

ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ



А.А. Хижняк
У.А. Фесенко
В.С. Фесенко

Харків 2003

А.А.Хижняк, У.А.Фесенко, В.С.Фесенко

ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ

*Рекомендовано Центральним методичним кабінетом
з вищої медичної освіти МОЗ України як навчальний посібник
для студентів, лікарів-інтернів вищих медичних навчальних
закладів III-IV рівнів акредитації та лікарів-анестезіологів*

Харків 2003

Хижняк А.А., Фесенко У.А., Фесенко В.С.

Епідуральна анестезія. – Харків: МТК-книга, 2003. – 180 с.

Рекомендовано

Центральним методичним кабінетом з вищої медичної освіти
МОЗ України як навчальний посібник для студентів, лікарів-інтернів
вищих медичних навчальних закладів III-IV рівнів акредитації
та лікарів-анестезіологів.

Протокол № 4 від 18.10.2002 р.

Рецензенти:

Л.В.Новицька-Усенко, доктор медичних наук, професор, член-кореспондент НАН України, член-кореспондент АМН України, завідувач кафедри анестезіології та інтенсивної терапії Дніпропетровської державної медичної академії;

А.І.Тріщинський, доктор медичних наук, професор кафедри анестезіології та інтенсивної терапії Київської медичної академії післядипломної освіти ім. П.Л.Шупика, головний анестезіолог МОЗ України;

В.В.Суслов, доктор медичних наук, професор, завідувач відділу анестезіології Інституту урології та нефрології АМН України, голова Проблемної комісії “Анестезіологія та інтенсивна терапія” МОЗ України та АМН України.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА

ВСТУП

ІСТОРІЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

ПЕРЕВАГИ Й НЕДОЛІКИ:

- Порівняно із загальною анестезією
- Порівняно зі спінальною анестезією
- Порівняно з блоками нервів

ПОКАЗАННЯ Й ПРОТИПОКАЗАННЯ:

ПОКАЗАННЯ:

- Хірургія
- Акушерство
- Тамування гострого та хронічного болю

ПРОТИПОКАЗАННЯ:

- Абсолютні
- Відносні

АНАТОМІЯ ЕПІДУРАЛЬНОГО ПРОСТОРУ

ФІЗІОЛОГІЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ:

ВПЛИВ НА СЕРЦЕВО-СУДИННУ СИСТЕМУ:

- Ефекти блокади нервових волокон
 - “Низький” симпатичний блок ($T10-L2$)
 - Блок на рівні $T6-L1$
 - “Високий” симпатичний блок ($T1-T4$)

- Ефекти абсорбованого адреналіну
- Ефекти абсорбованих α_2 -адреноміметиків
- Епідуральна анестезія й гіповолемія

ВПЛИВ НА ДИХАЛЬНУ СИСТЕМУ:

- Ефекти блокади нервових волокон
- Ефекти абсорбованих опіоїдів

ВПЛИВ НА ШЛУНКОВО-КИШКОВИЙ ТРАКТ

ВПЛИВ НА СЕЧОВИЙ МІХУР

ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ:

ГОЛКИ:

- Діаметр
- Голка Крофорда
- Голка Туї
- Голка Вейсса
- Голка Скотта
- Голка для проколювання шкіри
- Голка для анестезії шкіри

ШПРИЦИ:

- Шприц для ідентифікації епідурального простору
- Шприц для введення епідурального анестетика
- Шприц для анестезії шкіри

КАТЕТЕРИ:

- Саморобні катетери
- Фірмові одноразові катетери
- Дротяний стилет (мандрен)
- Адаптер (конектор)
- Бактеріальний фільтр

СКЛАДНІШИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ**ОСНАЩЕННЯ НА ВИПАДОК УСКЛАДНЕНЬ:**

- Тонометр
- Внутрішньовенна крапельниця
- Симпатоміметики
- Адреналін
- Атропін
- Відсмоктувач
- Кисень
- Дихальна апаратура
- Інтубаційний набір

АНЕСТЕТИКИ ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ:

- Вимоги до місцевих анестетиків
- Можливість інтоксикації
- Баричність місцевих анестетиків

ХАРАКТЕРИСТИКА ОКРЕМИХ МІСЦЕВИХ АНЕСТЕТИКІВ:

- Новокаїн (*Procaine*)
- Тримекаїн (*Mesocain*)
- Хлоропрокаїн (*Nesacaine*)
- Лідокаїн (*Lidocaine*)
- Мепівакаїн (*Mepivacaine*)
- Прилокаїн
- Дикаїн (*Tetracaine*)
- Етидокаїн (*Etidocaine*)
- Бупівакаїн (*Bupivacaine*, *Маркаїн*, *Анекаїн*)
- Левобупівакаїн (*Levobupivacaine*, *Chirocaine*, *Хірокаїн*)
- Ропівакаїн (*Ropivacaine*, *Наропін*)

ТРИВАЛІСТЬ СПІНАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ:

- Додавання адреналіну
- Катетеризація епідурального простору
- Вибір місцевого анестетика для епідуральної анестезії

ПІДГОТОВКА ПАЦІЄНТА:

- Алергологічний анамнез
- Лабораторні та інструментальні дослідження
- Очищення кишечника
- Премедикація

ТЕХНІКА ІНТЕРВЕРТЕБРАЛЬНОЇ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ:**ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ:**

- Лікареві
- Медсестрі

ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧОГО СТОЛИКА ЛІКАРЯ:

- Вимоги до асептики
- Антисептики

- Шприц для епідуральної анестезії
- Шприц для інфільтраційної анестезії шкіри
- Шприц для ідентифікації епідурального простору
- УКЛАДАННЯ ПАЦІЄНТА:
 - Укладання навznak
 - Венозний доступ
 - Поза пацієнта під час епідуральної пункції
 - Згинання спини
- АНТИСЕПТИЧНА ОБРОБКА:
 - Ваші руки
 - Спина пацієнта
 - Стерильна білізна
- ПОШУК ОРІЄНТИРІВ І МІСЦЕВА АНЕСТЕЗІЯ:
 - Linea intercristarum
 - Сьомий шийний хребець
 - Анестезія шкіри
- ДОСТУП ДО ЕПІДУРАЛЬНОГО ПРОСТОРУ:
 - Серединний доступ у люмбальному (поперековому) відділі:
 - Прокол шкіри
 - Уведення епідуральної голки
 - Напрям зрізу голки Tu1
 - Перевірка розміщення в сагітальній площині
 - Виймання мандрена
 - Фіксація голки за крильця
 - Фіксація голки за втулку та шприц
 - Білясерединний доступ у люмбальному (поперековому) відділі
 - Доступ Тейлора (люмбо-сакральний)
 - Торакальна епідуральна анестезія:
 - Серединний доступ
 - Білясерединний доступ
 - Цервікальна епідуральна анестезія
- ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЕПІДУРАЛЬНОГО ПРОСТОРУ:
 - Проходження крізь жовту зв'язку
 - Висяча крапля
 - Етапи доступу до епідурального простору
- ТЕСТ-ДОЗА:
 - Мета
 - Об'єм
 - Час очікування
- УВЕДЕННЯ ОСНОВНОЇ ДОЗИ:
 - Об'єм
 - Формули для розрахунку доз
 - Швидкість введення
 - Завершення епідуральної пункції без катетеризації
- УВЕДЕННЯ ЕПІДУРАЛЬНОГО КАТЕТЕРА:
 - Показання
 - Протипоказання
 - Вимоги до асептики
 - До основної дози чи після?
 - Напрям зрізу голки Tu1
 - Просування голки глибше
 - Дротяний мандрен

- Фіксація голки
- Підтримання катетера
- Проходження катетера крізь кінчик голки
- Подальше просування катетера
- Глибина просування катетера
- Виймання голки
- Виймання мандрена
- Приєднання адаптера
- Аспіраційна проба
- Тест-доза
- Прикріплення катетера до шкіри
- Основна доза

ЗАВЕРШЕННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ ПУНКЦІЇ:

- Асептична наліпка
- Укладання пацієнта
- Артеріальний тиск

ОЧІКУВАННЯ ЕФЕКТУ:

- Час настання ефекту
- Визначення рівня сенсорного блоку
- Оцінка моторного блоку
- Артеріальний тиск
- Коли “митися” хірургам?

ПРОБЛЕМИ ПРИ ВХОДЖЕННІ ДО ЕПІДУРАЛЬНОГО ПРОСТОРУ:

- Отримання ліквору
- Субарахноїдальне потрапляння катетера
- Субдуральне потрапляння
- Отримання крові з голки
- Потрапляння катетера до однієї з епідуральних вен
- Латеральне спрямування голки
- Травма корінця або спинного мозку
- Клінічний приклад травми спинного мозку
- Зрізаний катетер
- Причини технічних помилок

ПІДТРИМАННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ:

- Моніторинг
- Седація:
 - Тіопентал
 - Діазепам (*Сибазон, Реланіум, Седуксен, Валіум*)
 - Кетамін (*Кеталар, Кетанест, Ketaject, Калінсол*)
 - Натрію оксibuтират
 - Пропофол (*Диприван*)
 - Опіоїди
- Повторні введення місцевого анестетика:
 - Тахіфілаксія
- Завершення операції

ПРОБЛЕМИ ПІД ЧАС ПІДТРИМАННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ:

- “Мозаїчний”, або ж “плямистий”, блок
- Нудота й блювання
- Артеріальна гіпотензія

Корекція артеріальної гіпотензії

Зміна пози

Інфузія

Симпатоміметики для підтримання АТ:

Ефедрин

Мезатон

Адреналін

Норадреналін

Дофамін

Профілактичне введення симпатоміметиків

Штучна гіпотензія

Брадикардія

Апноє

Тотальний спінальний блок

ВІДДАЛЕНІ УСКЛАДНЕННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ:

Затримка сечі

Біль у голові

Епідуральне пломбування

Біль у попереку або спині (у місці пункції)

Епідуральний абсцес

Епідуральна гематома

НЕВРОЛОГІЧНІ УСКЛАДНЕННЯ НЕ З ВАШОЇ ВИНИ:

Нерозпізнані хвороби й аномалії:

Аномальне кровопостачання спинного мозку.

Артеріовенозні аномалії спинного мозку

Вертебральна ангіома

“Спінальний інсульт” внаслідок атеросклерозу

Пролапс міжхребцевого диска

Спінальні метастази

Первинна пухлина спинного мозку

Ушкодження під час операції або пологів

Ушкодження спинного мозку

Ушкодження кінського хвоста або корінців

Ушкодження периферичних нервів

ПОЗАОПЕРАЦІЙНА ЕПІДУРАЛЬНА АНАЛГЕЗІЯ:

МІСЦЕВІ АНЕСТЕТИКИ:

Показання:

Післяопераційне знеболювання

Знеболювання після травми

Стимулювання перистальтики

Гострий панкреатит

Камінь у сечоводі

Розширення судин

ОПІОЇДИ:

Механізм дії

Переваги опіоїдів:

Селективність дії

Менший ризик інтоксикації

Недоліки опіоїдів:

Обмеженість знеболення

- Специфічні ускладнення
- Ліпофільні й гідрофільні опіоїди:
 - Фентаніл
 - Морфін
- Інтраопераційне застосування
- Післяопераційне застосування:
 - Разове введення
 - Інфузія
 - Додавання місцевих анестетиків
 - Мультимодальна аналгезія
- Довготривала аналгезія в онкологічних пацієнтів:
 - Дози
 - Епідуральний катетер
 - Бактеріальний фільтр
 - Тунелювання катетера
- Протипоказання до епідуральної аналгезії опіоїдами
- АЛЬФА₂-АДРЕНОМІМЕТИКИ (клофелін)
- КЕТАМІН
- ГЛЮКОКОРТИКОЇДИ:
 - Лікування люмбалгії
 - Лікування кружлястого (оперізуючого) лишаю
- ПРОЗЕРИН
- УСКЛАДНЕННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНАЛГЕЗІЇ
 - Специфічні ускладнення:
 - Помилково введений розчин
 - Передозування інтратекального морфіну

ЕПІДУРАЛЬНА АНАЛГЕЗІЯ ТА АНЕСТЕЗІЯ В АКУШЕРСТВІ:

- Історія епідурального знеболювання пологів
- Шляхи проведення пологового болю
- ЕПІДУРАЛЬНЕ ЗНЕБОЛЮВАННЯ ВАГІНАЛЬНИХ ПОЛОГІВ:
 - Переваги епідуральної аналгезії у пологах
 - Обачність при епідуральній аналгезії у пологах:
 - Синдром стискання нижньої порожнистої вени
 - Розм'якшення міжкостистих зв'язок
 - Розширення вен епідурального сплетення
 - Вимоги до моніторингу
 - Місцеві анестетики
 - Додавання адреналіну
 - Додавання фентанілу
 - Додавання клофеліну
 - Ускладнення
 - Якщо знадобився кесарів розтин
- ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ ДЛЯ КЕСАРЕВОГО РОЗТИНУ:
 - Ліки й дози
 - Перестороги
 - Поза під час пункції
 - Поза під час операції
 - Додавання адреналіну
 - Додавання фентанілу
 - Додавання морфіну
 - Глибина епідуральної анестезії

Оксигенація
 Підтримання артеріального тиску
 Післяопераційна аналгезія
 Еклампсія та прееклампсія
 Тяжка гостра крововтрата
КОМБІНОВАНА СПІНАЛЬНО-ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ:
 Метод “голка-крізь-голку”
 При пологах
 Для кесаревого розтину
 В інших галузях хірургії

КАУДАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ:

НЕДОЛКИ
 ПЕРЕВАГИ
 ПОКАЗАННЯ
 ПРОТИПОКАЗАННЯ
 ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ КАУДАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ:

Голка для проколу крижово-куприкової зв'язки
 Одноразова внутрішньовенна канюля
 Голка для анестезії шкіри
 Голка для прокалювання шкіри
 Шприц
 Венозний доступ
 Тонометр
 Реанімаційне оснащення

МІСЦЕВІ АНЕСТЕТИКИ ДЛЯ КАУДАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ:

Лідокаїн і мепівакаїн
 Бупівакаїн (*Маркаїн, Анекаїн*)
 Концентрація
 Об'єм
 Початок дії
 Додавання адреналіну

АНАТОМІЯ КРИЖА

ТЕХНІКА КАУДАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ:

Поза пацієнта під час каудальної пункції:
 Поза на животі
 Колінно-грудна поза
 Бічна поза
 Поза Сімса
 Маніпуляції на шкірі:
 Захист промежини
 Обробка шкіри антисептиком
 Пошук орієнтирів
 Анестезія шкіри
 Прокол шкіри
 Доступ до крижового каналу:
 Вихід на передню стінку крижового каналу
 Вхідження до крижового каналу
 Ознаки перебування голки в крижовому каналі
 Проба з повітрям
 Уведення катетера
 Уведення місцевого анестетика:

Аспірація
 Тест-доза місцевого анестетика
 Основна доза
 Час настання ефекту
 Уведення повторних доз

ПРОБЛЕМИ ПІД ЧАС КАУДАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ:

Технічні труднощі
 Потрапляння до судини
 Потрапляння до кісткового мозку
 Прокол дурального мішка
 Пункція голівки плода
 Артеріальна гіпертензія
 Артеріальна гіпотензія
 Проблеми з катетеризацією

МОНІТОРИНГ

ВІДДАЛЕНІ УСКОПЛЕННЯ:

Болі в місці пункції
 Затримка сечі
 Інфікування
 Неврологічні ускладнення

ЛІКУВАЛЬНА КАУДАЛЬНА АНАЛГЕЗІЯ:

Каудальне введення місцевих анестетиків і стероїдів
 “Пресорна каудальна”

ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ Й АНАЛГЕЗІЯ У ДІТЕЙ:

ПЕРЕВАГИ
 НЕДОЛІКИ
 ПРОТИПОКАЗАННЯ
 НАРКОЗ АБО ГЛИБОКА СЕДАЦІЯ
 МІСЦЕВІ АНЕСТЕТИКИ
 АНАТОМІЧНІ ВІДМІННОСТІ
 КАУДАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ
 Показання
 Пози
 Техніка каудальної пункції
 Уведення місцевого анестетика
 Каудальна катетеризація
 Ускладнення

ІНТЕРВЕРТЕБРАЛЬНА ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ

САКРАЛЬНА ІНТЕРВЕРТЕБРАЛЬНА ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ

ТИПОВІ ПОМИЛКИ ПОЧАТКІВЦІВ

ПІСЛЯМОВА

ЛІТЕРАТУРА

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

ПЕРЕДМОВА

Мінімальний клінічний досвід, потрібний для спеціалізації [у США]:

<i>Епідуральні анестезії</i>	50
<i>Спінальні анестезії</i>	50
<i>Блоки нервів при операціях</i>	40
<i>Блоки нервів при болях</i>	25

J.G.Reves et al., 1996

Успіхи загальної анестезії упродовж XX сторіччя значно зменшили застосування місцевої анестезії, а деякі методи регіональної анестезії тимчасово відсували на задній план. Єдиним різновидом регіональної анестезії, що ніколи не втрачав своєї популярності, лишалася епідуральна (перидуральна) анестезія. Однією з причин широкого застосування регіональної анестезії (при 40% операцій) і відсутності страху перед нею серед населення США є те, що вже кілька поколінь американських жінок охоче народжує дітей під епідуральною анестезією. “Чого хоче жінка, того хоче Бог”, – кажуть французи. Завдяки ефективності (майже як у спінальній), відносній безпечності (майже як при блокадах нервів) і керованості (завдяки досить простій катетеризації епідурального простору), вона десятиріччями лишається неодмінною складовою “анестезіологічного репертуару” і за кордоном, і в нашій країні.

Дві монографії з однаковою назвою “Перидуральная анестезия”: переклад з англійської [П.К.Лунд, 1975] і радянська [В.С.Щелкунов, 1976], – надовго стали класичними джерелами для наших анестезіологів. І пізніше епідуральна анестезія для різних галузей хірургії описувалась у монографіях різних авторів, у тому числі – українських [В.В.Суслов, 1981; А.Ю.Пацук, 1987]. Але сьогодні молодим колегам важко придбати книгу на цю тему, що свідчить про її актуальність. До того ж, епідуральна анестезія постійно вдосконалюється: на ринку України з'явилися не лише нові місцеві анестетики, а й фірмові набори і для одноразової, і для тривалої (із катетером) анестезії. Отже, потреба в невеликій (і недорогій) книжці, орієнтованій передусім на початківця, є очевидною.

Орієнтуючись перш за все на початківця, ми навмисне обмежувалися найлегшими й найбезпечнішими методиками, перевіреними багаторічною світовою практикою. Детальнішу інформацію можна знайти у книгах і статтях, наведених у списку літературних джерел. Оскільки ми хотіли зробити “how to” book – книжку “як це робиться”, в її тексті дві таблиці повторюються, для зручності користування ними. Усі критичні зауваження ми сприймемо із вдячністю.

ВСТУП

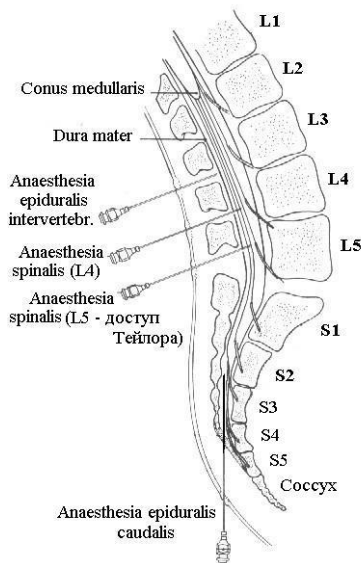
Епідуральна анестезія, особливо продовжена – одна з найефективніших методик боротьби з болем з числа тих, що є в розпорядженні анестезіолога.

B.B.Gutsche, 2000

Епідуральна анестезія, вона ж **перидуральна**, вона ж **екстрадуральна**, досягається введенням місцевих анестетиків (а інколи – й інших ліків) до **епідурального простору** [лат.: *Spatium epidurale*; англ.: *Epidural space*].

Найчастіше анестетик уводять крізь міжхребцеві проміжки – така анестезія у наш час зветься **епідуральною інтервертебральною** (міжхребцевою) (Малюнок 1).

Якщо ж уводити місцевий анестетик до епідурального простору крізь крижовий отвір [лат.: *Hiatus sacralis*], – такий різновид епідуральної анестезії у наш час зветься **каудальною анестезією** [лат.: *cauda* – *хвіст*], бо укол робиться біля основи людського “хвоста” – куприка [лат., англ.: *Соссух*; рос.: *Копчик*].



Мал.1. Порівняння спінальної, каудальної та інтервертебральної епідуральної анестезії.

Механізм дії епідуральної анестезії, за сучасними поглядами, полягає в дифузії місцевого анестетика крізь тверду мозкову оболонку [лат.: *Dura mater*] до ліквору, а з нього – до спинномозкових корінців, які містять **автономні** (або ж **вегетативні**), **сенсорні** (тобто **чуттєві**: больові,

температурні, тактильні, пропріоцептивні) та **моторні** (тобто *рухові*) волокна. Через різні діаметри й мієлінізованість цих волокон, при епідуральній анестезії нерідко спостерігається так званий **диференційний блок** (наприклад, автономний і сенсорний без моторного), що використовують при пологах (для знеболення переймів і збереження здатності тужитися) та при лікуванні больових синдромів. Але в хірургії для більшості операцій буває потрібним і моторний блок (і щоб релаксація м'язів була достатньою для роботи хірурга, і щоб хворий не зашкодив собі небажаними рухами).

Тому для *хірургічної* епідуральної анестезії **концентрація** місцевого анестетика мусить бути вдвічі більшою, ніж для блокування нервів: дикаїн – 0,3% (замість 0,15% для нервів), лідокаїн і мепівакаїн – 2% (замість 1% для нервів), бупівакаїн [*Маркаїн, Анекаїн*] – 0,5%, а то й 0,75% (замість 0,25% для нервів), що пояснюється необхідністю дифузії анестетика до корінців крізь *Dura mater* та ще й крізь ліквор. Потрібний для епідуральної анестезії **об'єм** місцевого анестетика, через необхідність рівномірно заповнити епідуральний простір на протязі кількох сегментів, теж наближається до об'єму при блокадах нервів і в кілька разів перевищує об'єм для спінальної анестезії. Як правило, до епідурального простору вводять близько 20 мл анестетика. Якщо взяти до уваги значну васкуляризованість цього простору, ризик інтоксикації місцевим анестетиком при епідуральній анестезії (на відміну від спінальної) є доволі високим – як при “великих” блокадах нервів.

Незважаючи на значно більшу дозу місцевого анестетика, **глибина епідуральної анестезії** – значно менша, ніж спінальної. Нерідко зберігаються пропріоцептивні відчуття (тобто пацієнт відчуває, в якому положенні перебуває анестезована кінцівка) і тактильна чутливість (відчуття дотику) – під час операції пацієнт відчуває, що хірурги “щось там роблять”. Такі тактильні відчуття надто нервовими пацієнтами можуть сприйматися як біль, тому під час операції здебільшого буває потрібною *седация*, інколи доволі глибока, що є недоліком, наприклад, при кесаревім розтині, який потребує надійного знеболення для матері без медикаментозної депресії плода.

Починається епідуральна анестезія значно повільніше за спінальну. Як і після блокування периферійних нервів (при перинеуральному введенні анестетиків), до настання повного ефекту минає 15-30 хвилин. Тому, особливо при застосуванні місцевих анестетиків із повільним початком дії (дикаїн, бупівакаїн), хірургам треба “митися” на операцію лише після виконання анестезії, коли вже настали перші прояви сенсорного блоку. Якщо операцію треба починати терміново, можна виконати епідуральну анестезію анестетиком із швидким початком дії (лідокаїн або мепівакаїн), а ще краще – спінальну або загальну. Як і при спінальній анестезії, при низькій (на рівні попереку) епідуральній анестезії блок починається **знизу** (*каудально*), від сакральних і люмбальних корінців просуваючись **догори** (*краніально*). При цьому спершу настає автономний блок, потім – сенсорний, найпізніше (якщо взагалі буває) – моторний. **Зникає** низька (люмбальна або каудальна) епідуральна

анестезія, як і спінальна, у зворотному напрямку – **згори донизу**, і першим зникає моторний блок.

Верхня межа епідурального блоку – менш чітка, ніж межа спінального блоку. Між зонами норместезії та повної анестезії завжди є зона гіпестезії (часткового знечулення). При спінальному ж блоці можлива повна анестезія на рівнях *T10* і нижче, а на рівні *T9* – повне збереження відчуттів. На відміну від спінальної, при епідуральній анестезії рівень автономного блоку може бути не вищим, а нижчим за за верхню межу знеболення шкіри.

Важливою перевагою епідуральної анестезії, що сприяла її багаторічній популярності, є можливість досить легкої **катетеризації** епідурального простору. Це робить її більш гнучкою й керованою, а сучасні набори з одноразовими катетерами й бактеріальними фільтрами дозволяють використовувати її протягом кількох днів із досить високим рівнем безпеки. Утім, і без катетеризації епідуральна анестезія завжди широко застосовувалась, бо вона є досить ефективною й безпечною.

ІСТОРІЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

Метод эпидуральной инъекции введен Кателеном и Сикаром, чтобы получить обезболивание при целом ряде заболеваний терапевтического характера... а также характера хирургического... диагностические и терапевтические показания к этому методу все увеличиваются.

Ж.Мезонне, 1934; с.173

Каудальна епідуральна анестезія була запроваджена на двадцять років раніше інтервертебральної, тому термін **“епідуральна анестезія”** попервах стосувався лише доступу крізь крижовий отвір (лат.: *Hiatus sacralis*). Інколи каудальну анестезію звали **сакральною**.

Французькі лікарі Фернán Кателén (*Fernand Cathelin, 1873–1945*) і Жан Сікар (*J.-A. Sicard, 1872–1929*) у 1901 році почали вводити крізь крижовий отвір кокаїн до епідурального простору, сподіваючись отримати менш ризиковану й таку ж ефективну анестезію, як спінальна. Більшої безпечності вони начебто досягли (із невеликими дозами), але ефективність для операцій була недостатньою. Тому вони рекомендували цей метод переважно для лікування урологічних захворювань, особливо – при порушеннях функцій сечового міхура (нетриманні сечі та енурезі). Ще Кателен довів, що рідина, введена крізь крижовий отвір, піднімається по епідуральному простору на висоту, пропорційну **об'єму** та **швидкості** введення.

Хоча уролог Кателен, через можливу інтоксикацію, вважав вагітність протипоказанням для каудальної епідуральної анестезії, її (але зі значно менш токсичним новокаїном) у 1909 році почав

застосовувати німецький акушер-гінеколог В.Штёкель (*W.Stoeckel*) для **знеболювання пологів**. Полегшення болю тривало 1 – 1½ години, але при цьому слабшали потуги.

Зате моторний блок не був недоліком для хірургії. Першовідкривач паравертебральної анестезії німецький хірург Артур Левен (*Arthur Lāwen, 1876–1958*) з 1910 року, використавши досвід Штекеля, досягав прийнятної хірургічної анестезії **при операціях поблизу промежини** після каудального введення 20-25 мл 1,5% – 2% новокаїну з доданим (для прискорення ефекту) бікарбонатом натрію. Анестезія починалася за 20 хвилин і тривала 1½ – 2 години. Але у 15% пацієнтів вона була невдалою.

У 1921 році вийшла стаття іспанського військового хірурга Фіделя Паже (*Fidel Pagés Miravé*) “Anestesia metamérica”, де вперше сповіщалося про проведення у кількох пацієнтів **інтервертебральної** (міжхребцевої) епідуральної анестезії. На жаль, ту статтю мало хто помітив, і метод не набув поширення. Лише в 1930-х роках він був спопуляризований італійським хірургом А.М.Дольйотті (*Achille Mario Dogliotti, 1897–1966*), який назвав його “перидуральною сегментарною анестезією”. Така анестезія виявилася значно простішою за паравертебральну (бо потребувала лише одного уколу голки) і ефективнішою за каудальну (бо навіть із новокаїном була доволі вдалою й достатньою для багатьох операцій – не лише на промежині).

І ще довго **інтервертебральна** епідуральна анестезія звалася **перидуральною**, на відміну від епідуральної анестезії, яку робили крізь крижовий отвір. Але зараз, оскільки в обох випадках анестетик уводять до *епідурального простору*, термін **“епідуральна анестезія”** стосується обох доступів. Кажучи просто: “*Епідуральна анестезія*”, – мають на увазі міжхребцевий доступ – найпоширеніший.

У США в 1942 році для тривалішої **каудальної** анестезії під час пологів почали вводити крізь товсту голку тоненький **катетер**, а з 1949 року, за допомогою голки, запропонованої Едвардом Туї (*E.B.Tuohy, 1908–1959*) у 1944 році для субаракноїдальної катетеризації, такі катетери стали вводити й при **інтервертебральній** епідуральній анестезії.

Запроваджені в подальшому **нові амідні анестетики** ще більше сприяли поширенню епідуральної анестезії, як без катетера (бупівакаїн забезпечує кількогодинну операційну аналгезію), так і з різними моделями одноразових катетерів. **Бактеріальні фільтри**, зараз доступні й для нас, зробили багатоденне використання цих катетерів ще безпечнішим.

З 1980-х років, після виявлення опіоїдних рецепторів у задніх рогах спинного мозку, до епідурального простору стали вводити **наркотичні анальгетики**. А на рубежі 1980-х і 1990-х років із метою анальгезії тим же шляхом стали застосовувати клонідин (клофелін), механізм дії якого пояснюється наявністю в задніх рогах спинного мозку α_2 -адренорецепторів.

Пітер Браунрідж [*P.Brownridge, 1981*] вперше використав **комбіновану спінально-епідуральну анестезію**, яка в 1990-х роках, у вигляді методики “голка-крізь-голку”, набула такого поширення, що ряд фірм випускає спеціальні набори для неї.

Епідуральна анестезія в СРСР

В Советском Союзе перидуральная анестезия была впервые применена урологом профессором Б.Н.Хольцовым в 1933 г. И.П.Изотов, 1953; с.5

У Радянському Союзі, як за три десятиріччя до того – у Франції, епідуральна анестезія була високо поцінована саме **урологами**, чії пацієнти, за виразом С.С.Юдіна – “дідусі-простатики”, погано зносили наркоз, особливо тогочасний. Після створення в СРСР нової спеціальності – анестезіології-реаніматології, її представники швидко опанували не лише загальну, а й епідуральну анестезію, яка в деяких лікарнях стала універсальним методом для всіх операцій “від холецистектомії й нижче”.

Фірмові набори були недоступні для більшості радянських лікарів, які були змушені майструвати **саморобні голки й катетери**. Застосовувалися дешеві й доступні місцеві анестетики вітчизняного виробництва – дикаїн і тримекаїн – слабенький аналог лідокаїну, який ми мали лише в обмеженій кількості.

Епідуральна анестезія в Україні

Перидуральная анестезия была предметом обсуждения на I Украинском съезде урологов в 1938 г. по докладу проф. А.Я.Дамского. И.П.Изотов, 1953; с.8

Українські лікарі в усі часи були аж ніяк не найгіршими в СРСР. Саме в Україні були написані монографії, присвячені, між іншим, епідуральній анестезії взагалі [*А.Ю.Пащук, 1987*] і в урології [*В.В.Суслов, 1981*].

У сучасній Україні вже нема ніяких проблем із вітчизняним лідокаїном, широко застосовується й найпоширеніший на Заході бупівакаїн, поки що – лише імпортований (*Анекаїн, Маркаїн*). У всіх великих містах можна придбати фірмові епідуральні набори з голками, катетерами й бактеріальними фільтрами. До всього цього потрібні лише сучасні знання й практичні навички.

ПЕРЕВАГИ Й НЕДОЛІКИ

ПОРІВНЯНО ІЗ ЗАГАЛЬНОЮ АНЕСТЕЗІЄЮ:

ПЕРЕВАГИ:

Лише епідуральна анестезія може забезпечити аналгезію без утрати притомності, з мінімальним моторним блоком, даючи можливість пацієнтам допомагати проведенню операції, через що вона є ідеальним засобом аналгезії при пологах.

B.B.Gutshe, 2000

1. Значно дешевша.
2. Не надто висока епідуральна анестезія менше впливає на дихання, тому вона підходить для пацієнтів з астмою, бронхітом або емфіземою легень.
3. Збережене самостійне дихання, навіть при глибокій седації, є одним із найкращих моніторів, бо дозволяє оцінювати прохідність дихальних шляхів, газообмін, глибину анестезії та церебральний кровообіг.
4. Достатні аналгезія й міорелаксація, навіть при комбінації із загальною інтубаційною анестезією (наприклад, у торакальній хірургії), дозволяють обійтися мінімальними кількостями загальних анестетиків.
5. Вона годиться для пацієнта з повним шлунком (без надто глибокої седації).
6. Вона годиться при протипоказаннях до вживання релаксантів (наприклад, при міастенії).
7. Окрім достатніх аналгезії та релаксації, епідуральна анестезія спричиняє ще й скорочення кишок, що значно полегшує роботу хірурга (у черевній порожнині).
8. Епідуральна анестезія може застосовуватись для штучної артеріальної гіпотензії при кривавих операціях.
9. Доведено, що при радикальних операціях на тазових кістках, при протезуванні кульшового суглоба, при простатектомії та кесаревім розтині крововтрата буває меншою, бо епідуральна анестезія зменшує не лише артеріальний, а ще й венозний тиск.
10. Вона стимулює кишкову перистальтику, що особливо корисно при кишковій непрохідності та при пластиці гігантських гриж передньої черевної стінки.
11. Загоєння кишкових анастомозів буває кращим.
12. При післяопераційному епідуральному знеболюванні раніше відновлюється перистальтика, рідше трапляються легеневі ускладнення, тромбоз глибоких вен і тромбоемболія легеневої артерії, кращим буває кровообіг крізь судинні анастомози та приживлення реплантованих тканин.

НЕДОЛІКИ:

1. Складніша технічно (потребує навичок).
2. Має специфічні протипоказання й ускладнення.
3. Не всі пацієнти погоджуються на неї.

ПОРІВНЯНО ЗІ СПІНАЛЬНОЮ АНЕСТЕЗІЄЮ:

На відміну від спінальної, епідуральна анестезія є важчою для виконання, але вона уможлиблює більші обсяг, глибину та тривалість знечуження.

M.F.Mulroy, 1996; p.97

ПЕРЕВАГИ:

1. Можна обійтися будь-яким операційним столом (без положень Фовлера й Тренделенбурга).
2. Можлива сегментарна анестезія (наприклад, лише середньогрудних, без поперекових, сегментів).
3. Не буває головного болю (якщо ненароком не проколоти *Dura mater*).
4. Гіпотензія розвивається повільніше (більше часу для запобігання й корекції).
5. Пацієнти менше її бояться.
6. Через менший моторний блок інколи вдається застосовувати її при дихальній недостатності.
7. Через менший моторний блок можливе знеболення пологів без ослаблення потуг.
8. До епідурального простору досить легко проводиться катетер, що робить епідуральну анестезію більш гнучкою:
 - a) можна міняти глибину анестезії,
 - b) при потребі можна її підсилювати, вводючи додаткову дозу місцевого анестетика, інколи – більшої концентрації,
 - c) її зручно застосовувати для післяопераційного знеболення протягом кількох днів (раніше – одного-двох, тепер – довше).

НЕДОЛІКИ:

1. Складніша технічно (навчитися епідуральній пункції важче, ніж субарахноїдальній).
2. Виконується дещо довше.
3. Ефект настає значно повільніше (що важливо при невідкладних операціях).
4. Той самий рівень анестезії потребує у 5-10 разів більшої дози.
5. Дещо дорожча, а при застосуванні одноразових епідуральних катетерів і бактеріальних фільтрів – значно дорожча.
6. Через значну васкуляризованість епідурального простору й більший об'єм анестетика, можливий загально-токсичний ефект

(друге місце, після міжреберних блокад, за рівнем місцевого анестетика в крові).

7. При непоміченому проколі *Dura mater* можливий тотальний спінальний блок, який потребуватиме дихальної (ШВЛ) та циркуляторної (симпатоміметиками) підтримки.
8. Жорсткіші вимоги до асептики.
9. Менш чітка й керована верхня межа блоку.
10. Менш передбачувана й надійна (без катетера) глибина блоку.

ПОРІВНЯНО З БЛОКАМИ НЕРВІВ:

ПЕРЕВАГИ:

1. Легша технічно.
2. Можливі будь-які операції на нижній кінцівці й тазовому поясі після анестезії з одного уколу.
3. Не потрібні ані мовний контакт (можна виконувати під седацією й навіть під наркозом), ані електростимулятор.

НЕДОЛІКИ:

1. Значно частіше трапляється артеріальна гіпотензія.
2. Можливі порушення дихання при високому блоці.
3. Потрібні крапельниця й симпатоміметики.
4. Вищі вимоги до асептики.

ПОКАЗАННЯ Й ПРОТИПОКАЗАННЯ

ПОКАЗАННЯ:

Епідуральна анестезія в хірургії, акушерстві та в полегшенні гострого болю є зараз одним із найбільш уживаних методів регіональної аналгезії й викликає інтерес у всьому світі.

J. Alfred Lee, 1985

ХІРУРГІЯ:

1. Черевна хірургія, особливо **нижче пупка** (апендектомія, грижі, акушерсько-гінекологічні операції, операції на сечовому міхурі, простаті, на прямій і сигмовидній кишках, навіть геміколектомія).
2. Операції **на верхньому поверсі** черевної порожнини теж можна виконувати під епідуральною анестезією, але при холецистектомії можливі гикавка та неприємні відчуття через відсутність блоку діафрагмального нерва [лат.: *Nervus phrenicus*], а при резекції шлунка ще більш неприємні відчуття проводяться блукаючим нервом [лат.: *Nervus vagus*], через що доводиться додавати загальну анестезію.

3. При операціях на **промежині**, особливо проктологічних, епідуральна анестезія забезпечує чудове знеболення (недосяжне при не дуже глибокій загальній анестезії), релаксацію анального сфінктера та зменшення крововтрати.
4. Практично всі **урологічні** операції, у тому числі – на нирках (хоч треба пам'ятати про можливість ненавмисного розкриття хірургом плевральної порожнини). Саме ефективність у літніх урологічних пацієнтів, які погано зносять наркоз, дозволила епідуральній анестезії пережити всі хвилі моди.
5. Операції на **нижніх кінцівках**, як ортопедичні, так і судинні.

АКУШЕРСТВО:

6. Знеболення **пологів per vias naturales** (природними шляхами) протягом десятиріч здійснювалося за допомогою епідуральної анестезії, яка довго була монополістом у цій галузі.
7. При **кесаревім розтині** останніми роками спінальна анестезія витісняє епідуральну. Але, якщо потреба в цій операції виникла під час знеболювання пологів “слабким” розчином місцевого анестетика крізь епідуральний катетер, найдоцільнішим буде введення перед операцією “міцного” розчину місцевого анестетика до цього ж катетера, який потім буде використовуватись для післяопераційної аналгезії.

ТАМУВАННЯ ГОСТРОГО ТА ХРОНІЧНОГО БОЛЮ:

8. **Післяопераційний біль.**
9. **Біль після травми.**
10. Деякі **люмбалгії** (що раніше звалися попереково-крижовим радикулітом).
11. Інші **хронічні** больові синдроми (фантомний біль, тощо).
12. Болі в **онкологічних** пацієнтів.

ПРОТИПОКАЗАННЯ

It is impossible to make anything foolproof because fools are so ingenious.

Murphy's Eleventh Law

Нічого не можна зробити дурнестійким, бо дурні – такі винахідливі!

Одинадцятий закон Мерфі

Нема надійнішого способу зашкодити пацієнтові, та й своїй репутації, ніж застосування протипоказаного методу.

АБСОЛЮТНІ ПРОТИПОКАЗАННЯ:

1. **Недосвідченість** в епідуральній анестезії – її не можна опановувати без нагляду знавця.

2. Категорична **відмова хворого** або його психологічна чи психіатрична неповноцінність – можливі скарги та судові позови.
3. **Інфекція в місці пункції** (навіть папула!) – щоб не занести ту інфекцію до епідурального простору (гнійний епідурит дуже важко, майже неможливо, вилікувати!).
4. **Хвороба шкіри** (наприклад, псоріаз), що не дозволяє обробити антисептиком місце пункції.
5. **Септицемія** або бактеремія – після пункції можливий гематогенний епідурит (епідуральний абсцес).
6. **Шок** або тяжка не коригована гіповолемія – розширення судин після епідуральної анестезії може зірвати компенсацію.
7. **Хвороби спинного мозку** (аміотрофічний латеральний склероз, розсіяний склероз) або системні хвороби, які можуть мати неврологічні наслідки (перніціозна анемія, нейросифіліс, порфірія), хоча й нема жодних доказів, що епідуральна анестезія може погіршити перебіг цих хвороб.
8. Значні **гемостатичні порушення** або лікування гепаринами низької молекулярної маси (єноксапарин [*Клексан*], надропарин [*Фраксипарин*], дальтепарин [*Фрагмін*]) – можлива епідуральна гематома з компресією спинного мозку. Епідуральна пункція, катетеризація, усунення або інша маніпуляція з катетером не рекомендована раніше ніж через 12 годин після останньої дози цих ліків, а наступну дозу не слід вводити раніше 2 годин після “чистої” (без крові) катетеризації [*E. Vandermeulen et al., 1994*].

ВІДНОСНІ ПРОТИПОКАЗАННЯ:

1. **Операції вище пупка** – високий епідуральний блок більше порушує дихання та кровообіг.
2. Значні **деформації хребта** – важче виконувати епідуральну пункцію, особливо при малому досвіді.
3. **Діти** або дуже **нервові** пацієнти – вони потребують такої значної седації, що це вже буде внутрішньовенний наркоз.
4. Хронічні тяжкі **болі у спині** – щоб Вас потім у них не звинуватили.
5. Незначні **порушення гемостазу**, в тому числі – лікування простим гепарином перед самою операцією.
6. **Гіпертрофія простати** у пацієнтів, оперованих **НЕ** на ній – інколи після епідуральної анестезії (особливо – із додаванням морфіну) буває затримка сечі, а катетер важко проводити крізь гіпертрофовану простату.

АНАТОМІЯ ЕПІДУРАЛЬНОГО ПРОСТОРУ

*Она состоит из двух отдѣльных листков: одного тонкаго періостальнаго листка, выступающаго позвоночный каналъ (**lamina externa**), и изъ **dura spinalis** въ узкомъ смыслѣ слова, **lamina interna**, прочной фиброзной, блестящей, какъ сухожиліе, перепонки. Между обоими листками помѣщается рыхлая соединительная ткань, жировая ткань, большое венозное сплетеніе позвоночнаго канала, а также очень развитая система полостей, проникающая во всѣ указанныя части, а именно, **эпидуральное** (интердуральное) **лимфатическое пространство**, **cavum epidurale**.*

А. Рауберъ: *Руководство анатоміи человека*. СПб: К.Л.Риккертъ, 1911. Томъ 5, с.30.

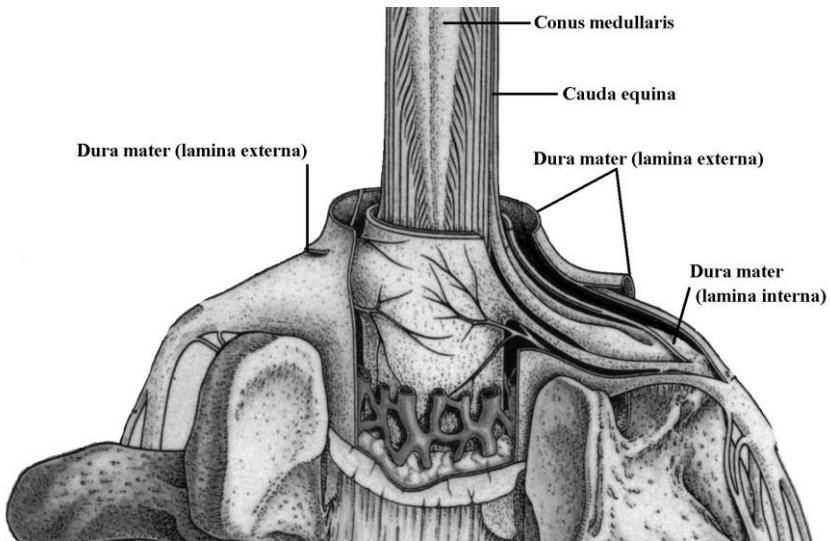
Крізь усі хребці (окрім куприка [лат., англ.: Соссух; рос.: *Копчик*]), від першого шийного (C1) до останнього крижового (S5), проходить **хребцевий канал** [лат.: *Canalis vertebralis*]. У **крижі** [лат., англ.: *Sacrum*; рос.: *Крестецъ*], де хребці зрощені, цей канал зветься **крижовим каналом** [лат.: *Canalis sacralis*; рос.: *Крестцовый канал*], на каудальному кінці якого є **отвір крижа** [лат.: *Hiatus sacralis*]. Крізь цей отвір вводять голку при каудальній анестезії.

Крізь увесь хребцевий канал, у тому числі – крізь початок крижового, проходить так званий **дуральний мішок**, або ж дуральна сумка [англ.: *Dural sac*], утворений **твердою оболонкою** [лат.: *Dura mater*], яка в старих підручниках зветься ще **внутрішнім листком** твердої мозкової оболонки спинного мозку (*див.* епіграф).

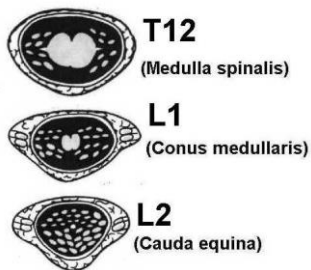
Угорі (**краніально**) дуральний мішок щільно прирощений до країв великого потиличного отвору [лат.: *Foramen occipitale magnum*] – тому епидуральний простір, на відміну від субарахноїдального простору спинного мозку, не сполучається з інтракраніальними порожнинами. Через це при тотальному епидуральному блокуві, хоч рівень анестезії сягає підборіддя і “вимикаються” всі дихальні м’язи (із діафрагмою включно), притомність зберігається, бо анестетик не потрапляє до головного мозку (а при тотальному спінальному блокуві пацієнт непритомніє).

Униз (**каудально**) дуральний мішок закінчується в крижовому каналі, у дорослих – приблизно на рівні S2, а у маленьких дітей – ще нижче, на рівні S3. При каудальній анестезії ніколи не вводять голку вище цього рівня, а краще – не доходити й до нього, бо в деяких людей дуральний мішок сягає нижчих рівнів.

Спинний мозок [лат.: *Medulla spinalis*; англ.: *Spinal cord*] закінчується ще вище: у новонароджених він сягає лише тіла хребця *L3*, а після першого року позаутробного життя – нижнього краю тіла хребця *L1*. Нижче (каудальніше) він переходить у короткий і вузький *Conus medullaris*, а потім – у **кінський хвіст** [лат.: *Cauda equina*] – люмбальні (поперекові) та сакральні (крижові) корінці, що вільно “плавають” у лікворі, починаючись у спинному мозкові та виходячи з хребцевого каналу крізь міжхребцеві отвори поперекового й крижового відділів (Малюнок 2).



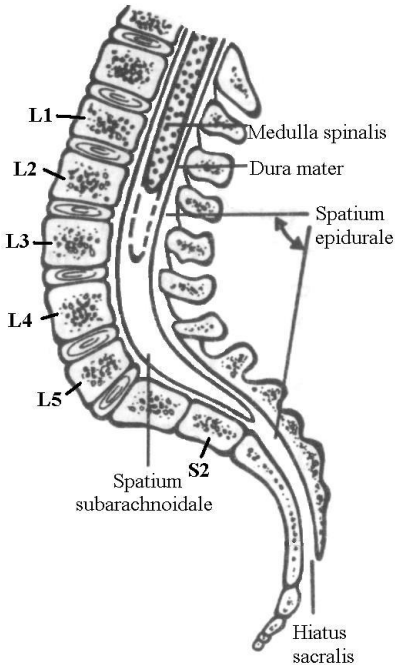
Мал.2. Конус спинного мозку, кінський хвіст і тверда оболонка спинного мозку.



Мал.3. Уміст хребцевого каналу на рівнях тіл хребців T12, L1, L2.

Якщо навіть ненароком проколоти епідуральною голкою дуральний мішок, травмувати цією голкою кінський хвіст так само важко, як улучити голкою в нитки, що вільно плавають у воді. Ось чому початківці мусять виконувати інтервертебральну епідуральну анестезію лише в поперековому відділі: дітям – лише нижче хребця *L3*, а дорослим – нижче хребця *L1* (Малюнок 3).

Кожен корінець, що вийшов із дурального мішка, буває вкритий “рукавом” внутрішнього листка *Dura mater* (Малюнок 4). Пройшовши крізь її зовнішній листок, цей корінець укривається ще й “рукавом” зовнішнього листка (як наша рука буває вкрита рукавом сорочки, та ще й светра). Після виходу поза міжхребцевий отвір ці листки (“рукави”) перетворюються в епіневрій периферичних нервів (а *Pia mater*, відповідно, – у периневрій).



Мал. 5. Нижня межа епідурального (олия *Hiatus sacralis*) і субарахноїдального (S2) просторів, а також спинного мозку у дорослих (під L1) і новонароджених (під L3). Зверніть увагу на пилкоподібність заднього контуру епідурального простору.

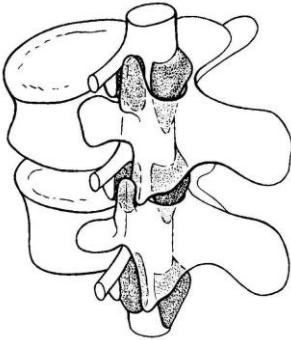
Епідуральний

простір [лат.: *Spatium epidurale*, англ.: *Epidural space*] розміщений між двома листками твердої оболонки спинного мозку (Малюнки 4 та 5). Його можна порівняти з простором між сорочкою (аналогом внутрішнього листка) і светром (аналогом зовнішнього листка). Або з простором між подвійними стінками скляної колби термоса. Подібно до стінок термоса, ці два листки міцно спаяні вгорі – на рівні *Foramen occipitale magnum*.

У каудальному ж напрямі епідуральний простір сягає основи куприка (сакро-кокцигеальної, тобто крижово-куприкової, мембрани), а дуральний мішок у дорослих – лише рівня S2 (Малюнок 5). Тому нижче (каудальніше) рівня S2 об’єм епідурального простору доволі великий, і каудальна

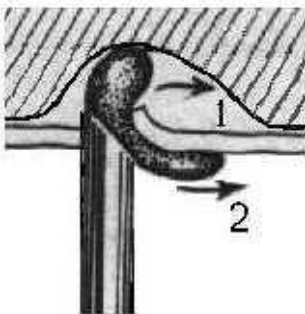
анестезія потребує досить великого об’єму місцевого анестетика. А в шийному, грудному й поперековому відділах відстань між двома листками *Dura mater* є значно меншою (як і в бічних стінках колби термоса), тому на цих рівнях меншим об’ємом місцевого анестетика блокується більше корінців спинного мозку.

Між стінками колби термоса тиск буває значно нижчим від атмосферного, бо з цього простору викачують повітря. Подібним чином, в епідуральному просторі, принаймні в грудному його відділі, можливий **негативний тиск** (по відношенню до атмосферного), від -1 до -9 см вод.ст. Це пояснюють близькістю епідурального простору, в грудному його відділі, до плеврального простору (де тиск становить щось від -5 до -10 см вод.ст.).



Мал.6. Епідуральний простір (поцяткований) на поперековому рівні [Q.H.Hogan, 1991].

прирошена) **павутинна** оболонка [лат.: *Arachnoidea*]. Оскільки заповнений ліквором **субарахноїдальний** (підпавутинний) простір [лат.: *Spatium subarachnoidale*] спинного мозку вільно сполучається з однойменним простором головного мозку, при непоміченому проколі *Dura mater* під час епідуральної анестезії, уведений субарахноїдально місцевий анестетик може потрапити до головного мозку і спричинити не лише зупинку дихання, а й непритомність.



Мал.7. Відшарування павутинної оболонки від твердої оболонки, із потраплянням місцевого анестетика до субдурального (1) і епідурального (2) просторів.

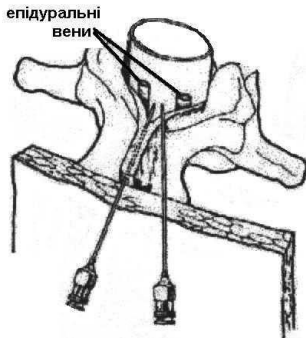
Задня стінка епідурального простору на сагітальному зрізі нагадує **пилку**: у кожному міжхребцевому проміжку цей простір глибший біля нижче розташованого хребця (Малюнок 5). Отже, тут пункція буде безпечнішою.

Взагалі, епідуральний простір не є одноманітно циліндричним, як показано на спрощених малюнках. Спереду, біля тіл хребців, – він найвужчий, а ззаду, між пластинками хребцевих дужок, – найширший (Малюнок 6).

Як показано на Малюнку 4, зсередини до внутрішнього листка *Dura mater* тісно прилягає (але не

Субдуральний простір теж існує, але лише як потенційний. Якщо отвір кінчика голки опиниться між твердою й павутинною оболонками, введений між ними місцевий анестетик, розшаровуючи ці дві оболонки, утворить реальний субдуральний простір (Малюнок 7). Тоді можлива нерівномірна,

так звана “мозаїчна”, анестезія.



Мал.8. Епідуральні вени.

Незважаючи на нульовий або від'ємний тиск, епідуральний простір – не пустий. Він виводжений жировою сполучною тканиною, корінцями спинного мозку і чисельними **епідуральними венами**, що утворюють епідуральне (або ж внутрішнє хребцеве) венозне сплетення. Ці вени не мають клапанів і анастомозують каудально – із тазовими, а краніально – з інтракраніальними венами. Тому місцевий анестетик або повітря, введені до цих вен, можуть піднятися прямо до

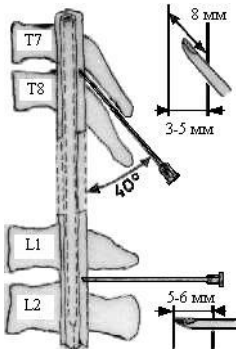
головного мозку. Через відсутність клапанів, ці вени розширюються при **кашлі або нутужуванні** пацієнта (під час підвищення інтраторакального або інтраабдомінального тиску), що дуже не бажано під час пункції епідурального простору (бо підвищується ризик травмування цих вен). Менше всього цих вен на рівні міжхребцевих проміжків – по серединній лінії. Щоб зменшити ризик потрапляння голки до цих судин, при будь-якому доступі – хоч серединному, хоч білясерединному – бажано, щоб голка входила до епідурального простору **посередині** (Малюнок 8). Окрім того, постійне розширення цих вен (наприклад, у **вагітних** або при **асциті**) зменшує об'єм епідурального простору і підвищує рівень епідуральної анестезії після введення стандартного об'єму місцевого анестетика.

У **геріатричних** пацієнтів той самий об'єм місцевого анестетика також дає вищий блок, ніж у молодих. Раніше це пояснювали вільним виходом анестетика крізь міжхребцеві отвори в молодих пацієнтів. Прибічники думки, що ці отвори закриті зовнішнім листком *Dura mater*, пояснюють це легшою дифузією крізь нього у молодих людей.

Епідуральний жир, окрім венозного сплетення, містить на диво багато капілярів. Можливо, цим пояснюється високий ризик інтоксикації від введення завеликих доз місцевих анестетиків та інших ліків до епідурального простору.

Середня **відстань від шкіри до епідурального простору** в *поперековому* відділі (при *серединному* доступі, коли голка йде найкоротшим шляхом) у 80% дорослих становить 4-6 см, але в

огрядних пацієнтів може перевищувати 8 см, а в дуже худих може бути меншою 3 см.

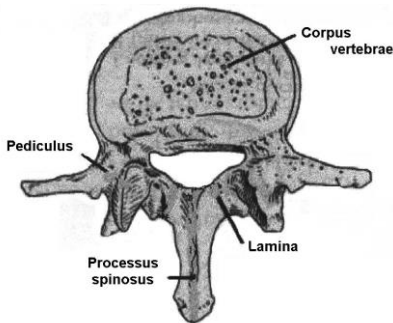


Мвл.9. Відстань між *Ligamentum flavum* і дуразальним мішком у грудному (угорі) та поперековому (унизу) відділах.

Середня відстань між листками *Dura mater* позаду, тобто від жовтої зв'язки до дуразального мішка, у дорослих становить 5-6 мм у поперековому відділі, 3-5 мм – у середньогрудному (Малюнок 9), на рівні між *T1* і *T2* – 3-4 мм, на рівні між *C3* і *C6* – 2 мм. Ця відстань має місце по середній лінії міжхребцевих проміжків (саме тут вона є найбільшою). Тому, а також через те, що саме по серединній лінії між хребцями менш густими бувають епідуральні вени, навіть при парамедіанному доступі бажано входити голкою до епідурального простору саме посередині.

На верхньо-шийному рівні *C1-C2* обидва листки твердої оболонки спинного мозку здебільшого бувають зрощеними, тобто епідурального простору тут може зовсім не бути.

Бічні стінки хребцевого каналу, утворені ніжками хребцевих дужок [лат.: *Pediculi arcus vertebrae*], дуже рідко травмуються голкою під час епідуральної пункції, бо вони захищені суглобовими паростками хребців (Малюнок 10).



Мал.10. Будова поперекового хребця.

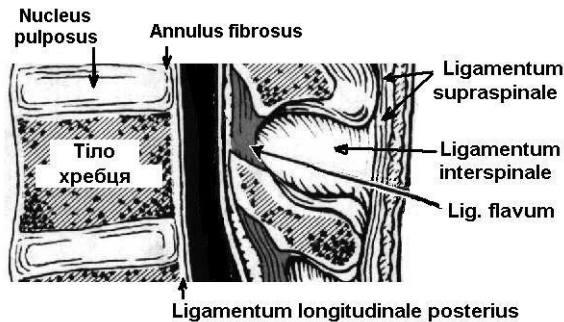
Задня стінка хребцевого каналу утворена **пластинками** хребцевих дужок [лат.: *Laminae arcus vertebrae*] і, між ними, – **жовтими зв'язками** [лат.: *Ligamenta flava*]. Жовтими їх роблять численні еластинові волокна, які надають цим зв'язкам особливої міцності й пружності. Тому доволі товсті голки, вживані для епідуральної анестезії, при проходженні крізь *Ligamentum flavum* дають спершу

“пружинний” опір, а потім – чітке відчуття провалу (“аж лускає”) – найнадійнішу ознаку потрапляння до епідурального простору.

Позаду від кожної хребцевої дужки виступає **остистий паросток** [лат.: *Processus spinosus*]. У поперековому й шийному

відділах ці паростки йдуть майже горизонтально. Тому при серединному доступі на поперековому рівні голку вводять перпендикулярно до шкіри або спрямовують кінчик трошки краніально – деь 80° до шкіри. У грудному відділі ці паростки черепицеподібно заходять один за одного, тому тут голку спрямовують краніально під кутом приблизно 45° до шкіри. Інколи навіть так не можна пройти до міжхребцевого проміжку, тому доводиться йти парамедіанним (білясерединним) доступом.

Понад кінцями цих паростків проходить **надостиста зв'язка** [лат.: *Ligamentum supraspinale*]. За щільністю мало поступаючись жовтій зв'язці, вона становить першу (після шкіри) міцну перепону проходженню голки при серединному доступі, “загнати” до неї місцевий анестетик майже неможливо (Малюнок 11). У літніх і важко працюючих (фізично) людей надостиста зв'язка може бути осифікованою (закостенілою), тоді серединний доступ буде неможливим.



Мал.11. Зв'язки, які може зустріти епідуральна голка при серединному доступі.

Далі голка йтиме крізь **міжостисту зв'язку** [лат.: *Ligamentum interspinale*], дещо м'якшу за надостисту. У породілей до неї можна ввести місцевий анестетик. Чим ближче підходить голка до жовтої зв'язки, тим щільнішою стає міжостиста. Тоді місцевий анестетик уводити не можна, щоб, “провалившись” до епідурального або субарахноїдального простору, не ввести зовелику дозу (Малюнок 11).

Якщо досить товста голка пройде наскрізь дуральний мішок і упреться в міжхребцевий диск, вона може пробити фіброзне кільце [лат.: *Annulus fibrosus*] цього диска й увійти до пульпозного ядра [лат.: *Nucleus pulposus*] диска (Малюнок 11).

ФІЗІОЛОГІЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

If you perceive that there are four possible ways in which a procedure can go wrong, and circumvent these, then a fifth way, unprepared for, will promptly develop.

Якщо запобігти чотирьом можливим ускладненням, швидко розвинеться п'яте, до якого ти не готовий.

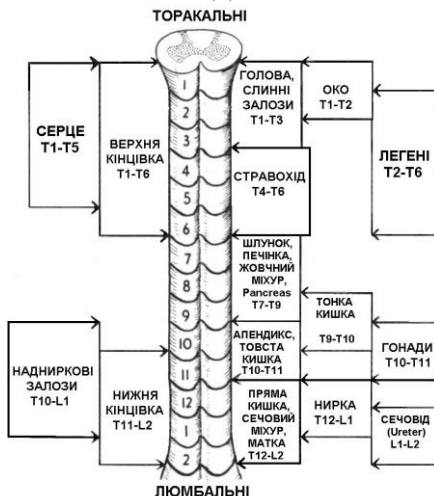
Шостий закон Мерфі

Потужний метод епідуральної анестезії не може не справляти впливу на різні системи органів. Чим вищим буде рівень анестезії, тим значнішим і небезпечнішим буде цей вплив.

ВПЛИВ НА СЕРЦЕВО-СУДИННУ СИСТЕМУ

Вплив епідуральної анестезії на серцево-судинну систему давно й досить детально вивчений [M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]. Її гемодинамічні ефекти можна умовно поділити на наслідки **блокади** нервових волокон (переважно симпатичних) і на ефекти від **абсорбції** до кровообігу досить великих доз місцевих анестетиків та інших ліків, які можуть вводитись до епідурального простору.

ЕФЕКТИ БЛОКАДИ НЕРВОВИХ ВОЛОКОН



Мал.12. Спінальні сегменти, із якими пов'язана симпатична іннервація різних органів.

(Малюнок 12).

Серцево-судинні ефекти стимуляції симпатичної системи – підвищення артеріального тиску, тахікардія та підвищення секреції

Спинномозкові сегменти T1-L2 мають, окрім передніх і задніх, ще й бокові роги сірої речовини, в яких розміщені тіла перших нейронів симпатичної нервової системи. Аксони цих нейронів проходять у складі передніх корінців спинного мозку, де їх може блокувати епідуральна анестезія, до паравертебральних гангліїв (у супутньому стовбурі [лат.: *Truncus sympathicus*]), або до превертебральних гангліїв (у черевному та інших сплетеннях), або безпосередньо до мозкової речовини наднирників

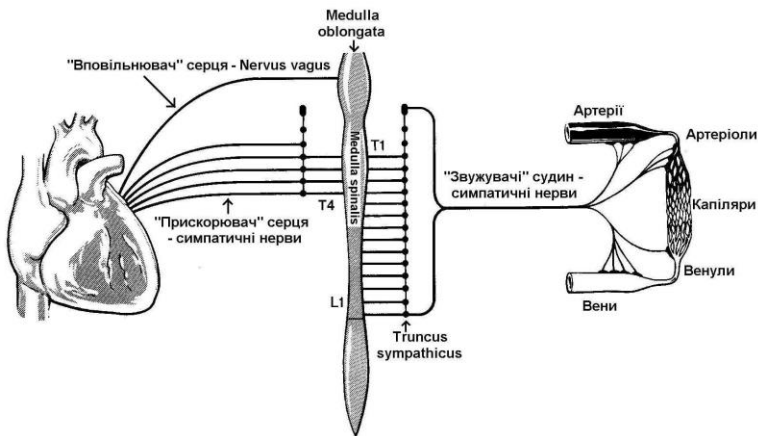
адреналіну й норадреналіну в наднирниках. Відповідно, “фармакологічна симпатектомія” при епідуральній анестезії, залежно від рівня блоку, може призводити до артеріальної гіпотензії, зниження секреції адреналіну й норадреналіну, а при “високій” анестезії – до брадикардії. На відміну від спінальної, при епідуральній анестезії верхня межа симпатичної блокади може бути такою ж або дещо нижчою, ніж верхня межа аналгезії.

“Низький” симпатичний блок (T10-L2), обмежений в основному судинозвужуючими волокнами до нижніх кінцівок, розширює в них як артерії (ноги теплішають), так і вени (у них накопичується більше крові). Через таке накопичення, доплив крові до серця (“переднавантаження” [англ.: *preload*; рос.: *преднагрузка*]) і, відповідно, серцевий викид могли б знизитись, посилюючи артеріальну гіпотензію. Але рефлекторно (через барорецептори) підвищується активність не блокованих симпатичних судинозвужуючих волокон верхніх кінцівок. Унаслідок звуження судин верхніх кінцівок, руки холоднішають, зростають переднавантаження й серцевий викид. До того ж, зростає активність симпатичних нервів-кардіоакселераторів (прискорювачів), через що зростають як ЧСС, так і серцевий викид (він дорівнює добутку ударного об’єму й ЧСС). Таким чином, гемодинамічні зрушення при “низькій” епідуральній анестезії здебільшого легко компенсуються. Але підвищення активності блукаючого нерва [лат.: *Nervus vagus*], наприклад, при натягуванні брижі апендикса чи кишки, може зірвати цю компенсацію. Отже, навіть при “низькій” епідуральній анестезії треба постійно стежити як за пульсом, так і за артеріальним тиском і мати напоготові атропін і симпатоміметики.

Блок на рівні T6-L1 спричиняє денервацію мозкової речовини наднирників і, відповідно, зниження рівня циркулюючих ендогенних катехоламінів, що сприяє ще більшому зниженню ЧСС і серцевого викиду. До того ж, при такому рівні блоку розширюються судини не лише ніг, а й кишок, що призводить до ще значнішого зменшення допливу крові до серця. Отже, при такому рівні епідуральної анестезії не вдасться обійтися без уведення симпатоміметиків.

“Високий” симпатичний блок (T1-T4) охоплює симпатичні волокна, які йдуть до серця (так звані “кардіоакселератори”), і може супроводжуватися значним падінням ЧСС і серцевого викиду. На цьому ж рівні починаються судинозвужуючі симпатичні волокна, які йдуть до верхніх кінцівок, тому в них розширюються як артерії (руки теплішають), так і вени (у них накопичується більше крові). Якщо ж

нижчі сегменти також блоковані, компенсаторне звуження судин нижніх кінцівок не буде можливим. Значне зниження венозного допливу до серця, серцевого викиду й артеріального тиску, якщо не вводити симпатоміметиків, буде неминучим. Падіння артеріального тиску знижуватиме оксигенацію каротидних клубочків [лат.: *Glomuli carotici*], гіпоксична реакція яких сприяє підвищенню вагального тону, що призводить до брадикардії та ще більшого зниження серцевого викиду. Може навіть виникнути раптова брадикардія й вагусна зупинка серця (Малюнок 13).



Мал.13. Симпатична іннервація серця (T1-T4) і периферичних судин: артерій, артеріол, венул і вен (T1-L2).

ЕФЕКТИ АБСОРБОВАНИХ МІСЦЕВИХ АНЕСТЕТИКІВ

Якщо введена до епідурального простору звичайна доза лідокаїну не потрапляє одразу внутрішньосудинно, а лише повільно абсорбується, то його концентрація в крові – 3-5 мкг/мл – приблизно дорівнює терапевтичній концентрації при в/в краплинному введенні з лікувальною метою і лише сприяє стабільності міокарда у серцевих хворих. Після епідурального введення бупівакаїну або етидокаїну, їх концентрації у крові теж не спричиняють ніяких негативних ефектів.

Але при швидкому в/в введенні лідокаїну або бупівакаїну, внаслідок потрапляння кінчика голки до епідуральних вен,

зменшується скоротливість міокарда, а бупівакаїн спричиняє специфічний кардіотоксичний ефект, що полягає в тривалому зниженні не лише скоротливості, а й провідної системи серця, із тяжкою й стійкою брадикардією, а потім – шлуночковими аритміями й навіть фібриляцією шлуночків. Реанімації такі бупівакаїнові аритмії піддаються дуже важко.

ЕФЕКТИ АБСОРБОВАНОГО АДРЕНАЛІНУ

Абсорбція до кровообігу низькоконцентрованого (1:200.000, тобто 0,1 мг на 20 мл) адреналіну з епідурального простору не спричиняє α_1 -ефектів (звуження периферичних судин), хоч може спричинити помірні β -ефекти (збільшення ЧСС і серцевого викиду, помірне зниження периферичного опору й артеріального тиску), останні прояви пояснюють як безпосередніми β -ефектами самого адреналіну, так і глибшою блокадою симпатичних волокон місцевими анестетиками з домішкою адреналіну.

ЕФЕКТИ АБСОРБОВАНИХ АЛЬФА₂-АДРЕНОМІМЕТИКІВ

Інколи для підсилення епідуральної аналгезії до місцевих анестетиків додають α_2 -адреномimetик клонідин (клофелін) у доволі високих дозах. Він добре абсорбується до кровообігу, спричиняючи притаманну йому артеріальну гіпотензію, брадикардію та деяку седацию.

ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ Й ГІПОВОЛЕМІЯ

Основний компенсаторний механізм при гіповолемії – звуження периферичних судин – усувається епідуральною анестезією, яка може зірвати компенсацію. У гіповолемічних пацієнтів вазовагальні атаки (брадикардія й глибока гіпотензія) трапляються частіше. Через це гіповолемія вважається відносним протипоказанням до епідуральної анестезії, якщо попередньо не проведене заміщення крововтрати або втрати рідин (при кишковій непрохідності).

ВПЛИВ НА ДИХАЛЬНУ СИСТЕМУ

Вплив епідуральної анестезії на систему дихання теж можна умовно поділити на наслідки **блокади** нервових волокон (моторних) і на ефекти від **абсорбції** до кровообігу досить великих доз **опіоїдів**, які можуть вводитись до епідурального простору.

ЕФЕКТИ БЛОКАДИ НЕРВОВИХ ВОЛОКОН

Епідуральна анестезія місцевими анестетиками високої концентрації (інтраопераційна) спричиняє блок моторних волокон, які іннервують різні м'язи, у тому числі – дихальні. Якщо цей блок охоплює лише поперекові (*L1-L5*) і крижові (*S1-S5*) сегменти, дихання не порушується.

При блокуванні **грудних сегментів**, які іннервують черевні й міжреберні м'язи, *спокійне* (не форсоване) дихання не порушується, бо в лежачої навзناк (догори обличчям) людини при спокійному диханні активним буває лише вдих (коли діафрагма напружується), а видих – пасивний (коли діафрагма розслаблюється). Але *резервний* об'єм видиху, внаслідок “вимикання” черевних і міжреберних м'язів, меншає: при рівні *моторного* блоку до *T9* – на 15%, до *T5* – на 40%, до *T1* – на 100%. Це проявляється спершу – постійним сухим кашлем (бо хворий не може ефективно відкашлятись), потім – зникненням голосу (розмовляє пошепки, бо не може достатньо видихнути, щоб говорити вголос).

Якщо ж *моторний* блок охопить і **шийні сегменти** (*C3-C5*), із яких походять діафрагмальні нерви [лат.: *Nervi phrenici*], самостійне дихання стане зовсім неможливим – настане **апное**.

Тотальний епідуральний блок [англ.: *total epidural block*], що охоплює всі сегменти спинного мозку, характеризується анестезією до підборіддя (обличчя іннервується вже п'ятою парою черепно-мозкових нервів) і відсутністю самостійного дихання. При цьому пацієнт не знепритомніє, на відміну від тотального спінального блоку, при якому анестетик потрапляє до субарахноїдального простору головного мозку.

Ще однією причиною апное, внаслідок блоку великої кількості сегментів при епідуральній анестезії, може стати **ішемія дихального центру** головного мозку при глибокій артеріальній гіпотензії.

Для збереження здатності пацієнта дихати й кашляти, при позаопераційній епідуральній **аналгезії** (при пологах, після операцій і травм, тощо) застосовують розчини місцевих анестетиків у *низькій* концентрації, із метою отримати *диференційний блок* (сенсорний без моторного). Найкраще це вдається з бупівакаїном, гірше – із лідокаїном, зовсім не вдається – з етидокаїном.

ЕФЕКТИ АБСОРБОВАНИХ ОПІОЇДІВ

Для *позаопераційної* аналгезії, зовсім *без моторного блоку* (щоб пацієнт міг глибоко дихати, кашляти, рухатись), нерідко вводять до епідурального простору опіоїди (наркотичні анальгетики). При цьому слід пам'ятати про побічні ефекти від них. Ліпофільні опіоїди

(наприклад, **фентаніл**) швидко (як після в/м введення) абсорбуються до кровообігу й можуть пригнічувати дихання *незабаром* після введення. Гідрофільні опіоїди (наприклад, **морфін**), після дифузії до ліквору, можуть потрапити до головного мозку й спричинити *відстрочене* апное (через багато годин), тому потрібен моніторинг дихання протягом доби після їх введення.

ВПЛИВ НА ШЛУНКОВО-КИШКОВИЙ ТРАКТ

Епідуральна анестезія сегментів *T6-L1* блокує симпатичну імпульсацію до органів черевної порожнини. Домінування в них парасимпатичної нервової системи призводить до зменшення об'єму кишок, разом із гарною релаксацією м'язів черевної стінки (унаслідок моторного блоку) це значно полегшує роботу хірурга.

Епідуральна анестезія позитивно впливає на шлунково-кишковий тракт і після операції, коли його моторика буває зниженою протягом трьох-чотирьох діб. При післяопераційній епідуральній аналгезії, особливо з раннім ентеральним харчуванням, ця моторика відновлюється значно швидше, ніж при знеболюванні ін'єкціями опіоїдів [M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]. Зменшення симпатичної імпульсації, уникнення застосування морфіну й прозерину, які спричиняють дискоординовану перистальтику та підвищують тиск у просвіті кишок, також сприяють меншому ризикові руйнування анастомозів.

ВПЛИВ НА СЕЧОВИЙ МІХУР

Епідуральна блокада сегментів *S2-S4* часто призводить до *тимчасової атонії* сечового міхура, яка минає після припинення анестезії. Але при тривалій епідуральній аналгезії на цьому рівні може знадобитися катетеризація сечового міхура.

При тривалій епідуральній аналгезії на торакальному рівні (*T5-L1*), без блоку сакральних сегментів, зберігаються як відчуття повного міхура, так і здатність до самостійного сечовипускання. Більше того, усунення тяжкого болю в животі може запобігти рефлексорній симпатичній імпульсації (через сегменти *T12-L1*), яка підвищує тонус сфінктера та сприяє гострій затримці сечі [M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988].

ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

Інструменти, що входять до стерильного епідурального набору, будуть залежати від особистих уподобань анестезіолога.

B.G.Covino, D.B.Scott, 1985; p.87

У розвинених країнах користуються фірмовими одноразовими епідуральними наборами [англ.: *epidural kits*] – зі стерильними голками, шприцами, інколи – з місцевим анестетиком, адреналіном, епідуральним катетером і навіть бактеріальним фільтром. Але ці набори досить сильно різняться, до того ж ще лишаются занадто дорогими для деяких наших лікарень. Тому треба вміти скласти такий набір самому, а для цього – знати вимоги до окремих інструментів.

ГОЛКИ

The most important item is the needle to be used in locating the epidural space (Найважливішим предметом є голка для виявлення епідурального простору)

B.G.Covino, D.B.Scott, 1985; p.87

Як правило, для епідуральної анестезії застосовують голки з **мандреном**, щоб їх просвіт не забивався шматочками тканин, крізь які проходить кінчик голки. Утім, якщо мандрена нема, без нього можна обійтися: просто під час просування голки її весь час промивають краплями фізрозчину або слабого розчину місцевого анестетика, набраного до шприца.

Діаметр голки, як правило, має бути досить великим (калібр G18 – G16). *По-перше*, тоді крізь неї можна буде провести катетер. *По-друге*, тоді краще відчувається провал при проходженні крізь жовту зв'язку (особливо – якщо кінчик голки не надто гострий). *По-третє*, тоді легше визначити легкість проходження фізрозчину до епідурального простору (а крізь тонку голку розчин будь-куди проходитиме з опором).

Голка Крофорда [англ.: *Crawford needle*], яка має звичайний кінчик, але короткий зріз – десь під 45° (щоб увесь він опинявся у вузькій щілині епідурального простору) і тонкі стінки (щоб крізь не надто товсту голку міг пройти катетер), зараз вживається рідко (Малюнок 14).



Мал.14. Кінчик тонкостінної голки Крофорда.

По-перше, нею легше ненароком проколоти дуральний мішок. *По-друге*, якщо вона йде перпендикулярно твердій мозковій оболонці, крізь неї погано проводиться катетер (він упирається в оболонку). Але якщо голка йтиме майже паралельно цій оболонці (як при каудальній анестезії), катетер ітиме дуже легко.

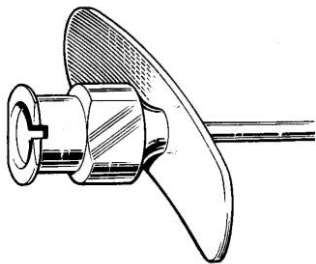
Голка Туї [англ.: *Tuohy needle*] має так званий кінчик Х'юбера [англ.: *Huber point*], загнутий убік (Малюнок 15).



Мал.15. Кінчик голки Туї.

Кінчик Х'юбера в першій половині XX сторіччя робили на деяких маленьких і тонких інтрадермальних голках для полегшення внутрішньошкірних ін'єкцій – “гудзиків”, які роблять при пробі Манту. Американець Едвард Туї першим використав такий кінчик на спінальних голках для катетеризації підпавутинного простору. Але після таких катетеризацій, через досить великий отвір у дуральному мішку, часто бували головні болі.

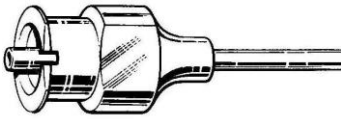
Зате для катетеризації епідурального простору такий кінчик виявився найбільш придатним. *По-перше*, катетер не упирається у тверду мозкову оболонку, а йде уздовж неї. *По-друге*, особливо якщо голка йде під кутом до оболонки (догори отвором), такий кінчик відштовхує цю оболонку, а не проколює її. Якщо кінчик зробити менш гострим, ймовірність проколу буде ще меншою, до того ж краще відчуватиметься “провал” при проколі жовтої зв'язки.



Мал.16. Втулка голки Вейсса.
Зверніть увагу на “крильця”.

Голка Вейсса [англ.: *Weiss needle*], мабуть, найбільш популярна в країнах Заходу, має саме такий, більш тупий, кінчик. Окрім того, вона має “крильця” (Малюнок 16), за які її зручно тримати, обережно проходячи крізь зв'язки (із постійною готовністю зупинитися). З деяких одноразових голок такі крильця можна знімати.

Голка Скотта [англ.: *Scott needle*] не має крилець, але, окрім загнутого кінчика (як у голках Туї та Вейсса), має модифіковану втулку (трубка голки проходить її наскрізь), тому до неї зручніше вводити катетер – він не “блукає” по втулці, як це буває з іншими голками (Малюнок 17).



Мал.17. Втулка голки Скотта.

Старі радянські **багаторазові** голки для епідуральної пункції (із кінчиком, як у голки Туї) вироблялися з мандреном і без крилець. Вони досі є в багатьох лікарнях, їх можна мити та стерилізувати в автоклаві або сухожаровій шафі.

УВАГА! Голки з фірмових наборів – значно гостріші, ніж старі багаторазові голки, тому відчуття опору при проходженні крізь зв'язки й відчуття “провалу” при входженні до епідурального простору буде слабшим, ніж із доволі тупими багаторазовими голками.

Голка для прокалювання шкіри – у саморобних наборах це може бути товста голка Дюфо, а у фірмових наборах може бути спеціальний стилет – потрібна, *по-перше*, для полегшення проведення крізь шкіру доволі товстої, а інколи й тупої епідуральної голки та, *по-друге*, для зменшення ризику занесення до епідурального простору шматочка шкіри з мікроорганізмами в ньому. Без попередньої анестезії шкіри таке прокалювання товстою голкою буде болісним.

Голка для анестезії шкіри – гіподермальна (підшкірна) або (краще) тоненька інтрадермальна (внутрішньошкірна), щоб нею можна було зробити “лимонну шкурку” в місці пункції. Краще мати в наборі не одну таку голку. Крізь тонкі голки зручно набирати сліди адреналіну (1:200 000, тобто 0,1 мл на 20 мл або 1 краплю на 10 мл).

ШПРИЦИ

Один раз из-за плохо скользящего поршня шприца мы прокололи мозговую оболочку.

И.П.Изотов, 1953; с.20

Шприц для ідентифікації епідурального простору в деяких фірмових наборах має позначку *L.O.R.*, яка не має нічого спільного із хворобами вуха, горла й носа [англ.: *L.O.R.* – *Loss Of Resistance* – *втрата опору*]. Цей шприц (ємністю 3-5 мл) мусить мати *поршень із легким ходом*, щоб Вам можна було відчувати опір уведенню фізрозчину під час проходження крізь зв'язки, а потім – утрату цього опору при вході до епідурального простору. Якщо Ви щойно вдягли

стерильні рукавички, вкриті тальком, – не беріться ними за поршень шприца, бо він може втратити такий бажаний легкий хід.

Шприц для введення епідурального анестетика мусить мати достатній об'єм, щоб умістити всю дозу цього анестетика (із тест-дозою включно). Саме в ньому краще готувати розчин – розводити його, при потребі, фізрозчином, добирати опіоїд і сліди адреналіну – у шприці це робити краще, з точки зору асептики, ніж у будь-яких баночках і скляночках. Тому найчастіше застосовують шприц ємністю 20 мл. Йому теж не завадить легкий хід поршня. Але ще важливішою є *щільність* поршня – щоб шприц не протікав, і щоб уся доза потрапляла, куди треба. Заради цього можна поступитися легкістю просування поршня.

Шприц для анестезії шкіри та інфільтрації “підшкірки” не мусить відповідати якимось особливим вимогам. Його ємність може бути різною – від 2 мл (в одноразових наборах) до 10 мл.

КАТЕТЕРИ

Саморобні катетери для тривалої епідуральної анестезії застосовувалися радянськими анестезіологами протягом десятиріч. Серед пластикових речовин особливо цінувався фторопласт (тефлон) – достатньо міцний і хімічно інертний. Тефлонові катетери добре милися й переносили автоклавування. Лікарні, що були медично-санітарними частинами оборонних заводів, мали того тефлону достатньо, щоб застосовувати його одноразово.

Бічних отворів у цих катетерах не робили, просто відрізали шматок трубочки достатньої довжини та клали до епідурального набору (“лялечки”) із загорнутими в пелюшку шприцами, голками й марлевими “вушками”. Такі набори стерилізувалися в автоклаві кожні три дні.

Після епідуральної пункції катетер проводили крізь голку Туї, цю голку виймали, а в зовнішній кінчик катетера вводили тонку інтрадермальну голку, крізь яку вводили місцевий анестетик. Між введеннями анестетика втулку цієї голки закривали “заглушкою”, яку робили з канюлі одноразової внутрішньовенної крапельниці. Витягнувши з використаної крапельниці цю канюлю, її ширший кінець, нагрівши над сірником або запальничкою, розплющували хірургічним затискачем. Такі “заглушки” годилися як для підключичних (теж саморобних) катетерів, так і для епідуральних.

Для тривалої (багатоденної) аналгезії навіть у ті часи саморобні катетери використовували рідко, з побоювання інфікувати епідуральний простір. Тим більше зараз, коли є можливість придбати

одноразові фірмові катетери, **МИ НЕ РЕКОМЕНДУЄМО** ані працювати саморобними, ані рестерилізувати фірмові. Бажаючих іти цим шляхом (під їхню відповідальність) відсилаємо до старих джерел [З.В.Павлова, М.Е.Исакова, 1980; В.С.Щелкунов, 1976].

Фірмові одноразові катетери мають заокруглений “сліпий” кінчик із боковими отворами – одним (як у сечового катетера) або трьома (як у шлункового зонда, що має два отвори). Дехто вважає, що три отвори є надійнішими (і опір уведенню розчину буде меншим, і якщо один отвір чимось заб'ється – не біда). Інші анестезіологи вважають три отвори гіршими, бо в цих місцях катетер легше згинається і “заламується”. Буває також, що лише один із цих отворів опиняється в епідуральній вені, і тоді навіть із тест-дозою важко виявити інтравазальне потрапляння анестетиків.

Дротяний стилет (мандрен)

– Я хочу рушницю з дулом буквою “Г”!
– Навіщо?
– Щоб стріляти з-за рогу!

Саме на таку рушницю схожа голка Туї. Якщо крізь неї вводити *надто жорсткий* катетер – він може проколоти епідуральну вену або тверду оболонку. Якщо ж катетер буде *надто м'яким* і гнучким – при вийманні голки після його введення він може витягуватися разом із голкою.

Через це деякі одноразові епідуральні набори мають катетери з дротяним стилетом (або ж мандреном, або ж провідником). Перед уведенням катетера до голки цю дротинку трохи витягують із катетера (щоб пара сантиметрів біля сліпого кінчика була без дротинки). Після невеликого опору (коли кінчик катетера згинається в кривому кінчику голки Туї) катетер просувають на ту ж пару сантиметрів – тобто дротинка доходить до кінця голки, але не входить до епідурального простору. Інакше вона може наробити шкоди, як при стрілянні з-за рогу (*див.* епіграф), а під час витягування дротинки з епідурального простору витягнеться й катетер.

Потім голку виймають, лишаючи катетер із дротинкою в тілі пацієнта. І лише після того, двома пальцями ухопивши катетер біля виходу зі шкіри, виймають дротинку.

Адаптер (конектор), або ж з'єднувач, у фірмових катетерів має ту ж функцію, що тонка голка в зовнішньому кінчику саморобного катетера. Якщо після введення катетера виявиться, що адаптер попався неякісний – журитися не треба. Можна зробити як у саморобному

катетері – устроїти голку відповідної товщини із саморобною “заглушкою”.

Бактеріальний фільтр із мікроскопічними (до 0,2 мкм) порами [англ.: *millipores, micropores*], які не пропускають до просвіту катетера мікроорганізми, входить до складу більш дорогих одноразових наборів для тривалої (кількаденної) катетеризації епідурального простору. Такий фільтр має вигляд диска, який уставляють між адаптером і шприцом.

Нейраксіальна (спінальна й епідуральна) анестезія ставить виключно суворі вимоги до розчинів місцевих анестетиків. Для спінальної анестезії особливо небезпечні подразнюючі речовини, а для епідуральної – мікроорганізми. Лікувати епідуральні абсцеси – значно важче, ніж менінгіти. Тому в радянську епоху навіть там, де саморобні катетери широко застосовували під час операцій, після операцій їх виймали – боялися інфікування. Зараз показання для тривалого (багатоденного) епідурального знеболення значно розширилися – але лише з бактеріальним фільтром.

Бактеріальні фільтри фірм *Portex* і *Sterifix-Braun*, при інфузії невеликих об'ємів під низьким тиском, зберігають свою антимікробну функцію протягом навіть двомісячного використання [*M. De Cicco et al., 1995*].

СКЛАДНІШИЙ ІНСТРУМЕНТАРІЙ

Епідуральне оснащення має бути простим.

Надійна пара рук із високо тренованим відчуттям утрати опору, скляний шприц із легким ходом поршня та високоякісна епідуральна голка значно кращі за чисельні механічні пристрої, запропоновані для полегшення ідентифікації епідурального простору.

M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988

Оскільки втрата опору та негативний тиск в епідуральному просторі є головними критеріями потрапляння до нього, за багато десятиріч багатьма анестезіологами запропоновані різноманітні пристрої для миттєвого виявлення цих критеріїв – маленькі гумові балончики, шприци з пружинкою, тощо. Але час довів, що найнадійніші (і, до речі, найдешевші) прибори – це наші руки й голови, що керують цими руками. Чим складніше оснащення – тим більше ускладнень воно може дати. А чим воно простіше – тим надійніше (*див. епіграф*).

ОСНАЩЕННЯ НА ВИПАДОК УСКЛАДНЕНЬ

Anything that can go wrong will go wrong.

Murphy's Third Law

Усе, що може статися не так, – станеться.

Третій закон Мерфі

При всіх більш-менш ризикованих (тобто геть усіх) процедурах анестезіології, треба виходити з принципу: *“До чого готовий – те не станеться”*. Ніякої містики тут нема. Просто ускладнення, до яких ми готові, минають без серйозних наслідків, і швидко забуваються. Ті ж, до яких ми, через власну легковажність, не були готові, коштують великих переживань і запам'ятовуються назавжди. Як видно з подальшого переліку засобів, необхідних при ускладненнях, епідуральну анестезію можна виконувати лише в добре оснащентій операційній.

Тонometr абсолютно необхідний під час епідуральної анестезії, яка майже завжди супроводжується артеріальною гіпотензією. Ще до виконання анестезії треба зміряти тиск.

Внутрішньовенна крапельниця

Усім пацієнтам, яким буде проводитись тривала епідуральна блокада, необхідно забезпечити венозний доступ канюлею 18G чи більшого діаметра.

B.B.Gutshe, 2000

Надійний (краще з канюлею, ніж із голкою) *венозний доступ* достатнього діаметра (для можливості швидкої інфузії) та *крапельниця* – неодмінні компоненти епідуральної анестезії. *По-перше*, потрібна інфузія (особливо – при навіть незначній гіповолемії). *По-друге*, часто треба вводити симпатоміметики (при гіпотензії) або атропін (при брадикардії). *По-третє*, інтраопераційна епідуральна анестезія, на відміну від спінальної, майже завжди потребує седації, а найбільш керована седація – внутрішньовенна.

Симпатоміметики (оптимальний – ефедрин, якщо його нема – мезатон або адреналін) майже завжди знадобляться для корекції притаманної епідуральній анестезії “фармакологічної симпатектомії”.

Адреналін при епідуральній анестезії майже завжди додається у слідових кількостях до розчинів місцевих анестетиків. Не викидайте розпочату (майже повну) ампулу! Навіть якщо маєте вдосталь ефедрину – найкращого засобу корекції артеріальної гіпотензії. *При будь-якій операції можлива реанімація!* Хоч від анестезії (будь-якої) виникне реанімаційна ситуація, хоч від якоїсь іншої причини – майже

повна розпечатана ампула адреналіну буде незамінною і при анафілактичному шокові, і при зупинці серця.

Атропін – перший засіб при брадикардії, що може виникнути і від *інтоксикації* місцевим анестетиком (цілком можливої при епідуральній анестезії), і від *мезатону* (його, при відсутності ефедрину, найчастіше застосовують при артеріальній гіпотензії).

Відсмоктувач [англ.: *sucker*; рос.: *отсос*] необхідний при блюванні, нерідкому при епідуральній анестезії.

Кисень може знадобитися літнім пацієнтам, особливо при високій епідуральній анестезії. До того ж, інколи нудота, що буває досить часто, меншає при інгаляції кисню.

Дихальна апаратура буде життєво необхідною як при *тотальному епідуральному* блоці (апноє у притомного пацієнта), так і при *тотальному спінальному* блоці (апноє у непритомного пацієнта).

Інтубаційний набір теж може знадобитися при обох вищезазначених ускладненнях – особливо при другому.

АНЕСТЕТИКИ ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

Вимоги до місцевих анестетиків для епідуральної анестезії – це, *по-перше*, здатність до дифузії крізь тверду оболонку спинного мозку, *по-друге*, низька токсичність при доволі високій концентрації, потрібній для такої дифузії. Не всі місцеві анестетики відповідають першій з цих вимог. Так, навіть у СРСР новокаїн застосовували лише для інфільтрації шкіри перед епідуральною анестезією більш ефективними, але “дефіцитними”, анестетиками (тоді таким був лідокаїн). Зараз, коли для епідуральної анестезії застосовують не дефіцитний, але відносно дорогий бупівакаїн (*Анекаїн, Маркаїн*), для інфільтрації шкіри теж можна вживати новокаїн або вже не дефіцитний лідокаїн – він діє швидше від новокаїну й бупівакаїну.

Можливість інтоксикації місцевим анестетиком при епідуральній анестезії є доволі високою з кількох причин. *По-перше*, вводиться доволі великий об’єм (зазвичай 20 мл). *По-друге*, концентрація – вдвічі більша, ніж при блокуванні нервів: така концентрація забезпечує швидшу дифузію крізь тверду оболонку, але й крізь стінки судин – теж. Саме через це, якщо нема протипоказань, додають адреналін навіть до тих місцевих анестетиків, що й без того мають тривалу дію – щоб уповільнити зростання концентрації місцевого анестетика в крові. *По-третьє*, в епідуральному просторі є багато судин (ціле венозне сплетення й рясні капіляри), у які абсорбується місцевий анестетик. *По-четверте*, товста епідуральна голка легко травмує ті судини, і місцевий анестетик може потрапити до них. *По-п’яте*, при введенні до епідурального простору катетера він може потрапити до просвіту вени. *По-шосте*, при тривалій катетеризації з повторними введеннями місцевих анестетиків (особливо – короткої та середньої дії, які треба вводити часто) можлива кумуляція місцевих анестетиків у плазмі, з перевищенням рівня їх небезпечної плазмової концентрації, при якій уже з’являються токсичні прояви. Особливо небезпечним є безпосереднє введення місцевого анестетика до вени крізь голку або катетер, оскільки широко вживані епідуральні дози перевищують припустимі болюсні внутрішньовенні дози (Таблиця 1). *Через значну васкуляризацію епідурального простору та доволі високі концентрації, максимальні припустимі дози місцевих анестетиків (у міліграмах) для епідуральної анестезії є нижчими, ніж для блокування нервів і для інфільтраційної місцевої анестезії!*

МАКСИМАЛЬНІ ЕПІДУРАЛЬНІ ДОЗИ,
ТОКСИЧНІСТЬ, ПОЧАТОК І ТРИВАЛІСТЬ ДІЇ
НАЙУЖИВАНІШИХ МІСЦЕВИХ АНЕСТЕТИКІВ
[спрощено, за: D.B.Scott, 1989; p.24]

Препарат	Максимальна епідуральна доза	Токсична в/венна доза	Початок хірургічної аналгезії	Тривалість дії
Лідокаїн 2%	20 мл	12,5 мл	10-20 хвилин	1½ – 2 години
Лідокаїн 2%, з адреналіном	25 мл	12,5 мл	7-15 хвилин	2 – 3 години
Прилокаїн 2%	25 мл	17,5 мл	10-20 хвилин	1½ – 2 години
Прилокаїн 2%, з адреналіном	30 мл	17,5 мл	7-15 хвилин	2 – 3 години
Мепівакаїн 2%	25 мл	17,5 мл	10-20 хвилин	1½ – 2 години
Мепівакаїн 2%, з адреналіном	30 мл	17,5 мл	7-15 хвилин	2 – 3 години
Бупівакаїн 0,5%	20 мл	16 мл	20-40 хвилин	3 – 4 години
Бупівакаїн 0,5%, з адреналіном	25 мл	16 мл	15-30 хвилин	3½ – 5 годин
Бупівакаїн 0,75%	20 мл	11 мл	15-30 хвилин	4 – 7 годин
Бупівакаїн 0,75%, з адреналіном	25 мл	11 мл	10-20 хвилин	4 – 7½ годин
Етидокаїн 1,5%	20 мл	12 мл	10-20 хвилин	3½ – 5 годин
Етидокаїн 1,5%, з адреналіном	25 мл	12 мл	7-15 хвилин	4 – 7 годин
Хлоропрокаїн 3%	20 мл	15 мл	10-20 хвилин	¾ – 1 година
Хлоропрокаїн 3%, з адреналіном	25 мл	15 мл	7-15 хвилин	1 – 1½ години

Баричність місцевих анестетиків

- Товаришу прапорщик! А крокодили літають?
- Ти що, здурів? Не літають!
- А товариш майор казали, що крокодили літають!
- Ну, літають... Але дуже низенько!

Солдатський фольклор

Хоча баричність (питома вага, відносно питомої ваги ліквору) при епідуральній анестезії не має такого великого значення, як при спінальній, є ряд доказів того, що практично всі розчини трохи “повзуть” униз по епідуральному простору. Так, рядом дослідників доведено, що каудальне поширення аналгезії буває дещо кращим при сидячій позі пацієнта, а при бічній позі – моторний, сенсорний і вегетативний блок буває ширшим, глибшим, починається раніше й триває довше на нижній стороні [M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]. Тому перед операціями на одній стороні тіла (наприклад, на нозі) є доцільним укладання пацієнта на цей бік під час виконання й очікування ефекту епідуральної анестезії.

Це зовсім не означає, що пацієнтові треба лежати хворою стороною донизу під час операції, а хірурги – оперувати, сидячи під столом. Після настання анестезії, поза пацієнта майже не має значення для ефективності знеболення.

До того ж, вищеописане просування анестетика донизу незрівнянно менш виражене, ніж при спінальній анестезії гіпербаричним розчином (див. епіграф).

ХАРАКТЕРИСТИКА ОКРЕМИХ МІСЦЕВИХ АНЕСТЕТИКІВ

Різні автори в порівняльних таблицях наводять різну тривалість дії для одного й того ж місцевого анестетика. Це пояснюється індивідуальними особливостями пацієнтів, у тому числі – віком (чим старша людина, тим триваліша анестезія), зоною знеболення (тривалість анестезії нижніх кінцівок буде більшою), метою знеболення (інтраопераційна анестезія мусить бути глибшою, ніж післяопераційна або при знеболенні пологів). У подальших абзацах наводиться тривалість інтраопераційної абдомінальної анестезії.

Новокаїн (Procaine)

Новокаїн по необхідності употреблялся в больших количествах, что удлиняло процедуру анестезии; длительность анестезии новокаином не превышала 2 часов, а чаще бывала от ½ до 1½ часов, поэтому он был пригоден только для операций небольшого масштаба.

И.П.Изотов, 1953; с.21

Новокаїн, через повільний початок і незначну тривалість дії, а головне – через погану здатність до дифузії, завжди вважався ненадійним засобом для епідуральної анестезії.

Тримекаїн (Mesocain) – амідний місцевий анестетик швидкого початку (10-15 хвилин) і малої тривалості (45-60 хвилин) дії. Для епідуральної анестезії під час операції була потрібна **концентрація** 3%, для післяопераційного знеболення вистачало 2%. Через малу тривалість дії використовувався або для анестезії з катетеризацією епідурального простору, або в суміші з дикаїном. Зараз витіснений з українського ринку лідокаїном.

Хлоропрокаїн (Chloroprocaine, 2-chloroprocaine, Nesacaine) – естерний місцевий анестетик швидкого початку (10-15 хвилин) і малої тривалості (45-60 хвилин) дії. **Концентрація** 3% забезпечує ідеальну операційну анестезію, зі швидким відновленням чутливості й рухів. Використовується або для нетривалих, особливо амбулаторних,

операцій, або з катетером – тоді його повторно вводять через 40 хвилин.

Лідокаїн (*Lidocaine, Lignocaine, Xylocaine, Хусайне*) – амідний місцевий анестетик швидкого початку (10-15 хвилин) і середньої тривалості (60-90 хвилин) дії. **Концентрація** 2% забезпечує достатню операційну аналгезію. При епідуральній анестезії з катетером його повторно вводять через 1¼ – 1½ години.

Мепівакаїн (*Mepivacaine, Meaverin, Polocaine*) – амідний місцевий анестетик швидкого початку (10-15 хвилин) і середньої тривалості (90-120 хвилин) дії. **Концентрація** 2% забезпечує достатню операційну аналгезію. При епідуральній анестезії з катетером його повторно вводять через 1¼ – 1½ години. Для тривалого (із катетером) знеболювання пологів його вважають не дуже гарним, оскільки при цьому сильно зростає його рівень у крові матері та плода.

Прилокаїн (*Prilocaine*) – амідний місцевий анестетик швидкого початку (за 10-15 хвилин) і середньої тривалості (90-120 хвилин) дії. **Концентрація** 2-3% забезпечує достатню операційну аналгезію. Для епідуральної анестезії з катетером його не застосовують, оскільки повторні введення, при перевищенні дози 600 мг, можуть призвести до значної метгемоглобінемії. З цієї ж причини він протипоказаний навіть для одноразового застосування в акушерстві – бо можлива метгемоглобінемія у плода.

Дикаїн (*Tetracaine, Pantocaine, Pontocaine, Ametocaine*)

Дикаин и пантокаин мы употребляли вначале в виде 2% раствора, вводя его от 40 до 50 мл, но затем перешли на более концентрированный 3% раствор и стали вводить его от 20 до 30 мл (в среднем 25 мл), получая анестезию продолжительностью около 5 часов, что совершенно достаточно для любой большой операции.

И.П.Изотов, 1953; с.21

Дикаїн – естерний місцевий анестетик повільного початку (за 20-30 хвилин) і тривалої (150-180 хвилин) дії. **Концентрація** 0,3% забезпечує достатню операційну анестезію. Деякі автори вважають припустимою для епідуральної анестезії концентрацію 0,5% [B.G.Covino, 1988], а деякі практики застосовують навіть 1% (але не більше 10 мл). Поширена, але не дуже справедлива думка про велику токсичність дикаїну, мабуть, зумовлена його широким застосуванням у минулому (коли інших анестетиків тривалої дії в нас не було) лікарями, які недостатньо знали клінічну фармакологію дикаїну (у майбутньому це може статися з бупівакаїном). Дуже важливо не

перевищувати **максимальну дозу** дикаїну для епідуральної анестезії (із додаванням адреналіну – 80-100 мг [А.Ю.Пацук, 1987]).

Етидокаїн (*Etidocaine, Duranest, Дуранест*) – амідний місцевий анестетик швидкого початку (за 10-15 хвилин) і тривалої (240-360 хвилин) дії. **Концентрація** 1,5% забезпечує достатню операційну аналгезію (із дуже швидким початком дії) і гарний моторний блок. Є думка, що етидокаїн блокує не лише корінці, а й власне спинний мозок, – цим пояснюють, що він анестезує не лише типову для епідуральної анестезії сегментну смугу, а й зони нижче (каудальніше) цієї смуги. Для знеболення пологів його не використовують, через притаманний йому тривалий і глибокий моторний блок.

Бупівакаїн (*Bupivacaine, Маркаїн, Sensorcaine, Анекаїн*) – амідний місцевий анестетик повільного початку (за 15-20 хвилин) і тривалої (210-300 хвилин) дії. **Форма випуску** – флакони з 20 мл 0,5% розчину – дуже зручна для епідуральної анестезії. **Концентрація** 0,5% забезпечує достатню операційну анестезію, але, якщо потрібна гарна релаксація, – треба додавати адреналін або застосовувати 0,75% бупівакаїн. Концентрація 0,25% і менше вживається для знеболювання пологів, коли потрібна аналгезія без моторного блоку, щоб жінка могла тужитися. Узагалі, бупівакаїну особливо притаманне таке явище, як *диференційний блок* – коли при невеликій концентрації сенсорні (чутливі) волокна вже заблоковані, а моторні (рухові) – ще ні (Таблиця 2).

Таблиця 2

СЕНСОРНИЙ БЛОК (у тому числі – аналгезія) І МОТОРНИЙ БЛОК
ПРИ ЕПІДУРАЛЬНІЙ АНЕСТЕЗІЇ
РІЗНИМИ КОНЦЕНТРАЦІЯМИ БУПІВАКАЇНУ

Концентрація	Сенсорний блок	Моторний блок
≥ 0,25 %	Лише аналгезія	Незначний блок
0,375 – 0,5 %	Повний сенсорний блок	Від слабкого до помірного
0,75 %	Повний сенсорний блок	Значний блок

Деякі автори вважають, що бупівакаїн спричиняє меншу симпатичну блокаду, при достатній аналгезії та міорелаксації. Цим пояснюють дещо *стабільнішу гемодинаміку* при бупівакаїновій епідуральній анестезії.

Для багатогодинного (з епідуральним катетером) *знеболювання пологів*, бупівакаїн у низьких (до 0,25%) концентраціях є найбільш популярним анестетиком, через тривалу дію (рідше треба

вводити повторні дози – це й зручніше, і безпечніше щодо інтоксикації) і через малу вірогідність моторного блоку черевного преса (що заважатиме потугам) і ніг (такий “параліч” може лякати жінку).

Головний **недолік** бупівакаїну – тяжкий перебіг спричиненої ним інтоксикації при *передозуванні* або *внутрішньосудинному* введенні. Її прояви – серцеві аритмії – погано піддаються лікуванню (бупівакаїн надовго фіксується до білків не лише нервів, а й міокарда). Тому при роботі з ним треба особливо ретельно **уникати інтоксикації** – не перевищувати рекомендованих доз і концентрацій (Таблиці 1 і 3), а при отриманні крові з епідуральної голки – *обов'язково* витягти голку й повторити доступ в іншому міжхребцевому проміжкуві.

Левобупівакаїн (*Levobupivacaine, Chirocaine®*, *Хірокаїн*) – ліво-обертаючий ізомер звичайного бупівакаїну, який є рацемічною сумішшю двох стереоізомерів: ліво- й право-обертаючого. Значно рідше спричиняє серцеві аритмії (як ропівакаїн, *див. нижче*), але за силою й тривалістю дії дорівнює звичайному бупівакаїну [*R.H.Smith, J.C.Sanders, 2003*], є навіть дані про швидший початок дії та довшу післяопераційну аналгезію [*D.Sinardi et al., 2002*]. Відсутній на українському ринку (і, мабуть, не скоро з'явиться).

Ропівакаїн (*Ropivacaine, Haropin*) – новий, патентований (фірма *AstraZeneca*) і тому доволі дорогий, амідний місцевий анестетик повільного початку й тривалої дії. Схожий на бупівакаїн, але спричиняє серцеві аритмії втричі рідше. На жаль, і втричі дорожчий, та ще й має трохи слабшу й коротшу дію. Не є вазодилататором, навпаки – спричиняє помірну вазоконстрикторну дію. **Концентрація** 0,75% відповідає 0,5% бупівакаїну, а 1% – 0,75% бупівакаїну. На український ринок він ще не допущений, а в Росії вже продають *Haropin 10 мг/мл* (1%) у пластикових ампулах по 10 мл.

Таблиця 3
КОНЦЕНТРАЦІЯ, ПОЧАТОК І ТРИВАЛІСТЬ ДІЇ МІСЦЕВИХ АНЕСТЕТИКІВ
ДЛЯ ХІРУРГІЧНОЇ (інтраопераційної) ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

Місцевий анестетик	Концентрація	Початок дії	Тривалість дії
Хлоропрокаїн	3 %	10-15 хвилин	¾ – 1 година
Лідокаїн	2 %	10-15 хвилин	1 – 1½ години
Мепівакаїн	2 %	10-15 хвилин	1½ – 2 години
Прилокаїн	2 – 3 %	10-15 хвилин	1½ – 2 години
Дикаїн (Тетракаїн)	0,3 %	20-30 хвилин	2½ – 3 години
Етидокаїн	1 – 1,5 %	10-15 хвилин	4 – 6 годин
Бупівакаїн (Маркаїн)	0,5 – 0,75 %	15-20 хвилин	3½ – 5 годин

ТРИВАЛІСТЬ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

Everything takes longer than you think.

Murphy's Second Law

Усе потребує більшого часу, ніж ти очікуєш.

Другий закон Мерфі

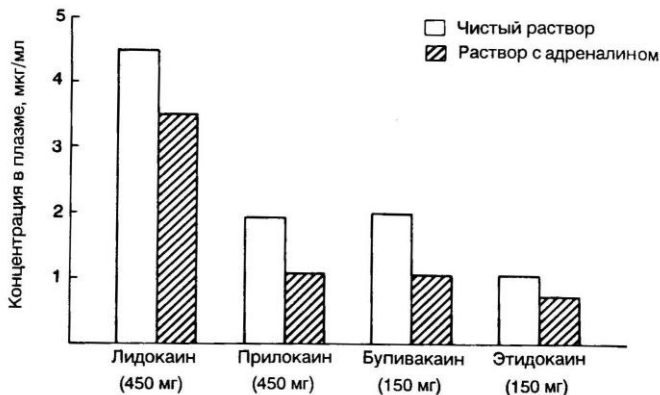
Тривалість епідуральної анестезії залежить (1) від обраного анестетика (Таблиця 3), (2) від його *концентрації*, (3) від *рівня його введення* (найближчі сегменти знеболюються найкраще), (4) від *сегментного рівня операції* (знечулення ніг триває довше, ніж знечулення живота) та (5) від додавання *адреналіну*. Нарешті, навіть найбільш тривалу операцію можна знеболити за допомогою (6) *катетеризації* епідурального простору.

Додавання адреналіну

Вазоконстриктори додаються до розчинів місцевих анестетиків, щоб зв'язати кровоносні судини і, таким чином, вповільнити абсорбцію та мінімізувати токсичні реакції: так званий ефект хімічного джгута.

D.C.Moore, 1979; p.38

Адреналін (*Epinephrine*) у концентрації 1:200.000, тобто 0,1 мл (дві краплі) 0,1% розчину адреналіну гідрохлориду або 0,18% розчину адреналіну гідротартрату на 20 мл розчину місцевого анестетика, майже завжди (якщо нема протипоказань) додають **з метою** подовження та поглиблення дії місцевих анестетиків.



Мал.18. Піки концентрації у плазмі крові місцевих анестетиків із додаванням адреналіну (заштриховані стовпчики) та без нього (білі стовпчики) після блокади плечового сплетення [Б.Г.Ковино, 1998].

Механізм такого ефекту адреналіну пояснюють, перш за все, *місцевою вазоконстрикцією* і вповільненням абсорбції анестетиків до кровообігу (Малюнок 18). Таким чином, більше анестетика лишається в епідуральному просторі, маючи змогу дифундувати до корінців. Є також думка, що адреналін, сам по собі, справляє *знеболюючу дію* на задні роги сірої речовини спинного мозку (хоч він метаболізується ферментами мозкових оболонок [C.Kern et al., 1995]).

Окрім (*по-перше*) швидшого, (*по-друге*) тривалішого та (*по-третє*) глибшого ефекту від місцевих анестетиків, додавання адреналіну забезпечує ще й інші **переваги**. Менша абсорбція анестетика вповільнює його вихід до циркулюючої крові, зменшуючи (*по-четверте*) можливість інтоксикації та, за рахунок інтенсифікації блоку, дозволяє (*по-п'яте*) обходитись меншою концентрацією анестетика, ще більше знижуючи ризик інтоксикації. *По-шосте*, ефект тахіфілаксії, тобто слабший ефект від повторних доз місцевого анестетика при пролонгованій епідуральній анестезії, рідше спостерігається при додаванні адреналіну.

По-сьоме, тест-доза, що вводиться на початку епідуральної анестезії, містить достатню кількість місцевого анестетика для виявлення *субарахноїдального* потрапляння голки або катетера, але недостатню – для виявлення *інтравазального* потрапляння. Останній варіант проявиться майже миттєвою тахікардією, якщо тест-доза містить адреналін.

По-восьме, якщо все ж таки, незважаючи на всі запобіжні заходи, велика (основна) доза місцевого анестетика потрапить до кровообігу, позитивний інотропний ефект адреналіну сприятиме легшому перебігові інтоксикації (це не означає, що можна нехтувати цими запобіжними заходами!).

По-дев'яте, абсорбція до циркулюючої крові навіть малої кількості самого адреналіну, введеного епідурально, сприяє гемодинамічній стабільності: ця кількість не дасть достатнього альфа-міметичного ефекту для протидії притаманному епідуральній анестезії розширенню судин у нижній половині тіла, але може дати достатній бета-міметичний ефект, щоб збільшити серцевий викид. Хоч цей ефект, безумовно, буде недостатнім при наявності гіповолемії.

Та доза адреналіну, що потрапляє з епідурального простору до кровообігу, не спричиняє ані тремтіння, ані серцевих аритмій, дуже незначно впливає як на скоротливість матки, так і на плацентарний кровообіг (перевага для акушерства).

Додавання інших вазоконстрикторів до місцевих анестетиків при епідуральній анестезії **не показано!** Мезатон, який широко застосовують із цією метою при спінальній анестезії, погано абсорбується з підпаутинного простору, але дуже добре – з епідурального. Потрапивши до кровообігу, він може підвищувати артеріальний тиск (інколи аж занадто – до гіпертонічного кризу), але при цьому знижує серцевий викид.

Катетеризація епідурального простору

Однією з найсуттєвіших переваг епідуральної анестезії перед спінальною є можливість легко провести катетер до епідурального простору, щоб мати можливість продовжити знеболення не лише на голини, а й на дні й тижні. Зрозуміло, чому ще на початку XX сторіччя (до винайдення епідуральної анестезії) робилися спроби катетеризації субаракноїдального простору. Але для цього був потрібен доволі великий отвір у *Dura mater*, який призводив до сильного **головного болю** після виймання катетера.

Епідуральна ж анестезія надає чудові можливості для її продовження за допомогою введення анестетиків крізь катетер. Але це збільшує можливість невдач (Таблиця 4).

Таблиця 4

НЕВДАЧІ ПРИ ЛЮМБАЛЬНІЙ (ПОПЕРЕКОВІЙ) ЕПІДУРАЛЬНІЙ АНЕСТЕЗІЇ
[M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]

	Крізь голку	Крізь катетер
Кількість анестезій	84	80
Кількість невдач	2 (2,4%) *	12 (15%) *
Причини невдач	Недостатня доза – 1 Голка “не там” – 1	Не пройшов катетер – 4 ** Катетер пройшов, та аналгезії не було – 3 Мозаїчний блок – 1 Кров у катетері – 2 Односегментний блок – 1 Катетер проколів дуральний мішок – 1
Непоправні невдачі	1 (1,2%)	8 (10%) **

* $p < 0,001$

** Стилєт (провідник) у катетері може сприяти проведенню катетера, але також може сприяти ускладненням, наприклад, потраплянню до судин. При невдачі проведення катетера можна ввести всю дозу крізь голку або перейти на інший міжхребцевий проміжок, але це потребує нового введення голки з його потенційними ускладненнями.

ВИБІР МІСЦЕВОГО АНЕСТЕТИКА ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

У Таблиці 5 представлені різні місцеві анестетики та їх концентрації при різних застосуваннях епідуральної анестезії.

Таблиця 5

ВИБІР МІСЦЕВОГО АНЕСТЕТИКА ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

[модифіковано, за: M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]

Застосування та вимоги	Анестетик	Примітки
Операційне знеболювання (середньо- й довготривале) Гарний сенсорний блок Гарний моторний блок	2% лідокаїн з адреналіном	Швидкий початок, прекрасні аналгезія та моторний блок, середня тривалість
	3% хлоропрокаїн	Лише для коротких операцій. Швидкий початок
	1% – 1,5% етидокаїн, з адреналіном або без нього	Швидкий початок, глибокі аналгезія та моторний блок, довга тривалість
	0,5% – 0,75% бупівакаїн	Повільний початок, гарна аналгезія, помірний моторний блок, довга тривалість
	2% мепівакаїн	Подібний до лідокаїну. Годиться для операцій середньої тривалості, якщо не бажаний адреналін
	3% прилокаїн	Лише для одноразової анестезії. Низька токсичність при дозах менше 600 мг
Знеболювання після операції або травми (довготривале) Гарний сенсорний блок Без моторного блоку	0,25% – 0,5% бупівакаїн без адреналіну	Повільний початок, довготривала аналгезія з незначним моторним блоком (0,25% бупівакаїн)
Акушерське знеболювання (довготривале) Помірний сенсорний блок Без моторного блоку	0,125% – 0,5% бупівакаїн без адреналіну	Дія 0,125% – 0,25% бупівакаїну може бути короткотривалою
	1% лідокаїн з адреналіном	Корисний при “пропущених”, незаблокованих сегментах. Швидкий початок, середня тривалість
Акушерські операції або болісні маніпуляції (середньо- й довготривалі) Гарний сенсорний блок Помірний моторний блок	3% хлоропрокаїн з адреналіном або 2% лідокаїн з адреналіном	Вимоги – <i>див. “операційне знеболювання”</i> (Увага: 0,25% бупівакаїн буде недостатньо потужним, 0,5% бупівакаїн дає недостатню аналгезію у 5% – 10% пацієнтів, 0,75% бупівакаїн не рекомендований для акушерства)
Діагностичні та терапевтичні блокади Діапазон блоку – від симпатичного до моторного	0,5% – 2% лідокаїн	0,5% – симпатичний, 1% – сенсорний, 2% – моторний блок, для діагностичної блокади
	0,25% бупівакаїн	Годиться для діагностичної блокади з довготривалим сенсорним блоком без моторного блоку, застосовується також для терапевтичних блокад.

ПІДГОТОВКА ПАЦІЄНТА

Оскільки будь-яка епідуральна анестезія під час операції може виявитись недостатньою, і через це анестезіологові доведеться перейти до загальної анестезії, принципи приготування до епідуральної анестезії – ті ж самі, що й для загальної: ті ж анамнез, огляд, інструментальні та лабораторні дослідження, заборона їсти й пити перед операцією.

АЛЕРГОЛОГІЧНИЙ АНАМНЕЗ

Обычные кожные тесты диагностически ценны при контактном дерматите, но при других аллергических заболеваниях они не информативны, небезопасны и могут спровоцировать анафилактический шок.
Д.Р.Лоуренс, П.Н.Бенитт «Клиническая фармакология»

М.: Медицина, 1991. Т.1, с.294.

Алергологічний анамнез треба збирати перед будь-якою анестезією. А перед регіональною анестезією слід поцікавитись реакцією пацієнта на місцеві анестетики. Практично кожна доросла людина, навіть та, що “ніколи ліків не приймала”, мала справу з місцевими анестетиками у стоматологічному кабінеті.

Якщо пацієнт мав незвичні реакції на новокаїн (хоч у більшості випадків – це не справжня алергія), краще робити місцеву інфільтраційну анестезію перед епідуральною пункцією лідокаїном, розведеним до концентрації 0,25% – 0,5%. Лідокаїн і швидше почне діяти, і алергічні реакції спричиняє вкрай рідко.

Шкірні алергологічні проби – ненадійні й не завжди безпечні (див. епіграф). Покладайтеся, перш за все, на ретельний анамнез!

ЛАБОРАТОРНІ ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Особливих лабораторних досліджень перед епідуральною анестезією виконувати не треба. Найважливіший показник – стан **гемостазу** (коагуляції, при потребі – кількість тромбоцитів) – однаково досліджується перед операцією, залежно від можливостей лікарні. Але нормальна кількість тромбоцитів ще не доводить їх достатньої функції. Якщо пацієнт приймає аспірин, кількість тромбоцитів не міняється, але їх здатність до агрегації значно меншає. Стандартна коагулограма – теж не надто інформативна. Тож, при підозрі на пригнічення функцій гемостазу, анестезіологові краще самому зробити **пробу Лі – Уайта** (час згортання в пробірці крові, взятої з вени), нормальні величини – від 5 до 10 хвилин.

Особливо обережним треба бути, якщо пацієнтові вводилися **низькомолекулярні гепарини**: еноксапарин (*Клексан*), надропарин

(Фраксипарин), дальтепарин (Фрагмін). Епідуральну анестезію краще не виконувати принаймні добу після їх останнього введення.

З інструментальних досліджень певний інтерес становить **ЕКГ**, яку замовляють більшості передопераційних пацієнтів. Анестезіологові, що планує будь-яку епідуральну анестезію, варто самому звернути увагу на тривалість інтервалу PQ – у нормі він має бути не довшим за 0,20 секунд (10 маленьких клітинок при швидкості стрічки 50 мм/с, 5 маленьких клітинок – при швидкості 25 мм/с). Якщо інтервал PQ буде ширшим – це вже блокада принаймні I ступеня. Доволі великі дози місцевих анестетиків, які застосовуються при епідуральній анестезії, можуть посилити атріо-вентрикулярну блокаду.

ОЧИЩЕННЯ КИШЕЧНИКУ

Окрім того, що пацієнт повинен іти на операцію натщесерце, перед епідуральною анестезією треба очистити кишечник **клізмою**. Під час епідуральної анестезії посилюється перистальтика, а сфінктер анального отвору розслаблюється. Якщо клізму не робили – можлива мимовільна дефекація на операційному столі.

ПРЕМЕДИКАЦІЯ

*Хоч можлива “чиста” регіональна анестезія без будь-якої
седації, не всякий пацієнт її вводить і схоче мати знову
M.F.Mulroy, 1996; p.47*

Оскільки при виконанні епідуральної блокади не треба шукати ніяких парестезій, її можна виконувати й під глибокою седацією, і навіть під наркозом.

Але, якщо пацієнт не дуже боїться, краще уникати глибокої седації. *По-перше*, правильно виконана епідуральна анестезія (не травматична, з інфільтраційною анестезією шкіри) – абсолютно безболісна. *По-друге*, виявлення ранніх симптомів інтоксикації місцевим анестетиком (металевий присмак, отерплість язика й губ, запаморочення) потребують притомності пацієнта. *По-третє*, визначення верхньої межі блоку також потребує його співучасті.

Якщо ж пацієнт сильно боїться (це особливо стосується маленьких дітей), **глибока седація** потрібна й перед виконанням епідуральної анестезії, і під час операції.

Ніякої премедикації не роблять перед **позаопераційною** епідуральною аналгезією, як після операції чи травми, так і під час пологів. Премедикацію не слід робити й перед **лікувальними** епідуральними блокадами, наприклад, при люмбалгії. Пацієнтові після них треба йти додому, тому він має бути “*street-fit*” [англ.: *street-fit* – “вулицепридатний”].

ТЕХНІКА ІНТЕРВЕРТЕБРАЛЬНОЇ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

Техника перидуральной анестезии требует внимания, осторожности, некоторой ловкости, но ею всякий может овладеть, особенно тот, кто имеет опыт в спинномозговой анестезии.

Проф. В.С.Левит, 1953

ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ

Лікареві треба *самостійно* перевірити **життєво важливе оснащення**: *респіратор* (і щоб на ньому була маска), *відсмоктувач*, *ларингоскоп*, *ендотрахеальні трубки*. Саме від цього оснащення залежатиме життя пацієнта у випадку таких рідких, але страшних ускладнень, як апное та регургітація.

Медсестрі слід зарані приготувати *крапельницю*, 1-2 л (при гіповолемії – більше) інфузійних *розчинів*, місцевий *анестетик*, *симпатоміметики* (ефедрин, адреналін, тощо), *канюлю* для вени та *лейкопластир* для фіксації канюлі, *тонометр* або монітор.

ПРИГОТУВАННЯ РОБОЧОГО СТОЛИКА ЛІКАРЯ

Вимоги до асептики при епідуральній анестезії – значно суворіші, ніж при венепункції. Вони, мабуть, найсуворіші в анестезіології, оскільки гнійний епідурит (епідуральний абсцес) вилікувати майже неможливо. Саме тому в розвинених країнах користуються лише фірмовими одноразовими епідуральними наборами [англ.: *epidural kits*] – їхня дорожнеча окупається.

Антисептики (йод, спирт) у маленькому стаканчику треба ставити поза стерильною пелюшкою, ближче до пацієнта (щоб антисептик із квачика не потрапив на голки).

Шприц для епідуральної анестезії (краще 20-грамовий) із концентрованим місцевим анестетиком (наприклад, 2% лідокаїном), краще заповнити зарані, до нього ж добирають *сліди* адреналіну (не більше 1-2 крапель). Дуже зручно, вдягнувши тонку голку на цей шприц, трохи відтягти поршень (щоб до голки увійшло повітря), а потім, набираючи адреналін, дивитися за бульбашками повітря, що при цьому входять до шприца – однієї-двох бульбашок вистачить.

Шприц (ємністю 2-10 мл) для **інфільтраційної анестезії шкіри** теж можна зарані заповнити “слабким” місцевим анестетиком (0,25% – 1% лідокаїном або 0,5% новокаїном).

Шприц для ідентифікації епідурального простору (ємністю 3-5 мл) із *легким ходом поршня* заповнюється фізрозчином.

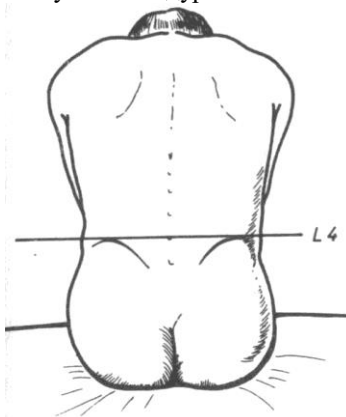
Перевіривши взаємну відповідність (“Люер” чи “Рекорд”) усіх шприців і голок, а також прохідність усіх голок для розчинів, а

прохідність епідуральної голки – для катетера, усі ці голки, шприци й катетер тимчасово накривають стерильною пелюшкою.

УКЛАДАННЯ ПАЦІЄНТА

Укладання навznak (спиною донизу) потрібне для забезпечення венозного доступу, без якого не можна проводити епідуральну анестезію. У цій попередній позі треба ще й зміряти артеріальний тиск.

Венозний доступ під час епідуральної анестезії – обов'язковий. *По-перше*, вона майже завжди супроводжується артеріальною гіпотензією. *По-друге*, хоч і вкрай рідко, можлива “вагусна” брадикардія, аж до зупинки серця. В ідеалі, ще до епідуральної пункції на одній руці пацієнта має знаходитися **манжетка** тонометра, а у вені іншої – пластикова **канюля**. Якщо її ніде взяти, треба виконувати епідуральну пункцію на лежачому боком пацієнтові, попередньо “підколовшись” до вени. **Діаметр** внутрішньовенної голки або канюлі має бути достатнім для швидкої інфузії (не тонше калібру G18). **Фіксація** внутрішньовенної голки або канюлі до шкіри має бути надійною (краще – лейкопластиром), щоб при повертанні чи саджанні пацієнта або при його несподіваних рухах Ви не лишилися без венозного доступу. Заповідь англословних анестезіологів: “No vein, no block” (нема вени – нема блоку) – стосується епідуральних блокад більше, ніж усіх інших.



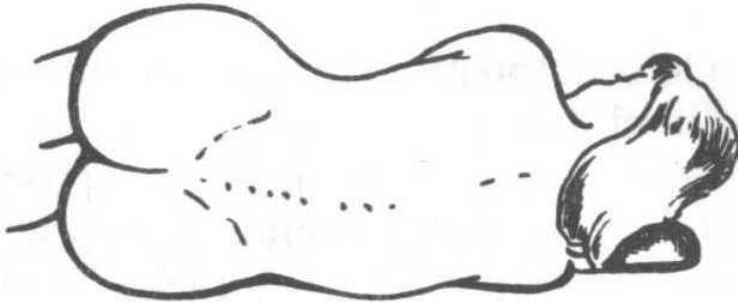
Мал.19. Сидяча поза.

Поза пацієнта під час епідуральної пункції може бути *сидячою* або *бічною*. Позу на животі при інтервертебральному доступі не застосовують майже ніколи.

Сидяча поза (Малюнок 19): пацієнт сидить впоперек операційного стола, спираючись ступнями на підставлений до стола ослін (табурет) і склавши руки на животі або охоплюючи ними свої коліна. Вагітна пацієнтка може розсунути стегна, щоб не заважав живіт. Анестезистка, стоячи перед обличчям пацієнта, притримує його за плечі, щоб він не впав (пацієнти, особливо чоловіки,

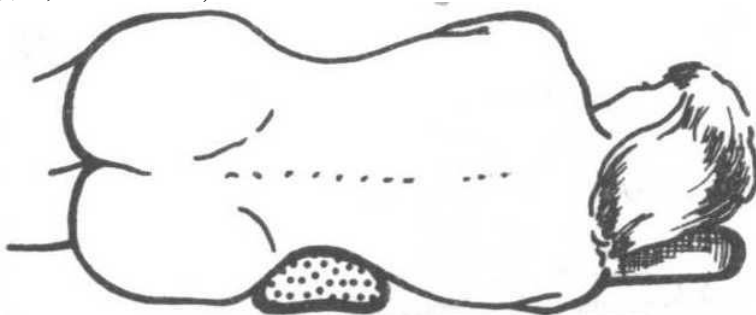
можуть із переляку непритомніти). **Переваги** цієї пози: (1) краще прогинається спина, (2) хребет менше згинається вбік, (3) лікарю

значно легше орієнтуватися, особливо при ожирінні. **Недоліки:** (1) частіше буває запаморочення [лат.: *syncope*; англ.: *fainting*; рос.: *обморок*], (2) із цієї причини – абсолютно необхідний помічник, який буде підтримувати пацієнта, (3) важко втримати голку у вені (тому потрібна канюля).



Мал.20. Бічна поза – неправильна. Хребет викривлений, як при сколіозі.

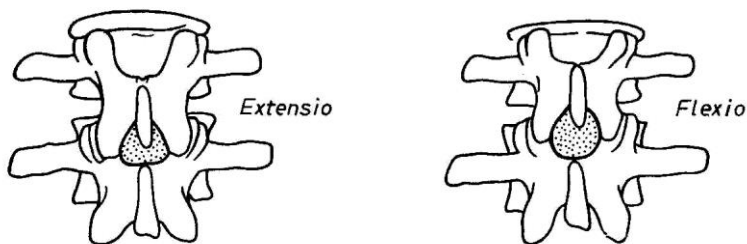
Бічна поза: пацієнт лежить на боці, спиною до лікаря, в “позі ембріона”, підтягнувши коліна до живота й обхопивши їх верхньою рукою (нижня рука з голкою у вені – випростана). Анестезистка, стоячи перед обличчям пацієнта, притримує його за плечі й за стегна (під колінами), щоб він краще прогинався. **Переваги** цієї пози: (1) не страшно запаморочення, (2) можна обійтися без помічників, (3) легше втримати голку у вені. **Недоліки:** (1) Гірше прогинається спина. (2) Значно важче орієнтуватися, особливо при ожирінні, коли серединна складка на спині сповзає нижче хребта. (3) Хребет може згинатися вбік, як при сколіозі (Малюнок 20). Запобігти цьому можна, попередньо підклавши під поперек валок або скручене простирadlo (Малюнок 21). (4) Важче дотримуватися сагітальної площини при введенні голки, якщо спина не точно перпендикулярна до столу (див. далі, Малюнок 24).



Мал.21. Бічна поза – правильна. Валок під поперек вирівнює хребет.

Згинання спини (зменшення поперекового лордозу) при обох цих позах є дуже важливим, бо воно, *по-перше*, розводить остисті паростки і тим полегшує проведення між ними навіть товстої голки (Малюнок 22), *по-друге*, збільшує відстань між жовтою зв'язкою та твердою оболонкою (зменшуючи ризик проколу останньої), *по-третє*, збільшує негативний тиск в епідуральному просторі (ознаку потрапляння до нього).

Через це треба весь час нагадувати пацієнтові, що спина має бути зігнутою “калачиком”, “як у котика”. Щоб він менше боявся і не “тікав” попереком від лікаря, треба попереджати його про всі Ваші наступні дії: “Зараз буде холодно, бо мазатиму спиртом” або: “Зараз буде маленький укольчик”.



Мал.22. Вплив розгинання [лат.: *extensio*] та згинання [лат.: *flexio*] попереку на розмір отвору між пластинками сусідніх поперекових хребців.

АНТИСЕПТИЧНА ОБРОБКА

Из всех тканей человеческого организма наименее устойчивой по отношению к инфекции является жировая ткань, а последняя, как уже говорилось, находится в перидуральном пространстве.

И.П.Изотов, 1953; с.26

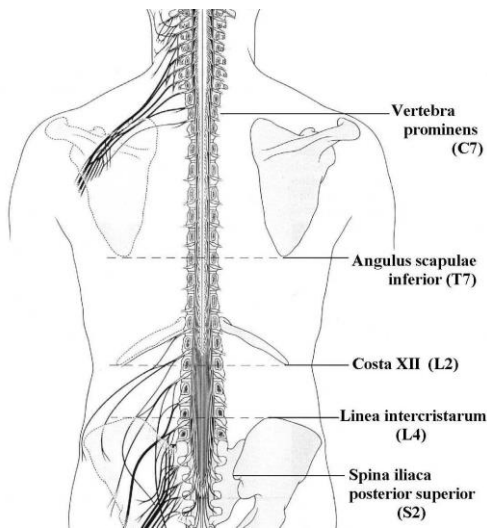
Ваші руки мають бути в гумових рукавичках. *По-перше*, вони максимально захистять пацієнта, бо надійніше стерилізуються, ніж Ваша шкіра. А вимоги до асептики при епідуральній анестезії – вищі, ніж при всіх інших видах анестезії (див. епіграф). Тому й робочий столик краще накрити самостійно, руками у стерильних рукавичках. *По-друге*, вони захистять Вас від будь-якої “кров’яної” інфекції. А при епідуральній анестезії, коли працюють товстими голками, уникнути забруднення рук кров’ю майже неможливо.

Спина пацієнта ретельно й широко (особливо – якщо планується катетеризація) обробляється надійним антисептиком. Самого лише спирту не досить, бо він не ефективний проти мікроорганізмів, які здатні утворювати спори. На відміну від

спінальної анестезії, при якій можливий менінгізм від хімічного подразнення, при епідуральній анестезії страшнішим буде бактеріальне інфікування. Ми, при відсутності сучасніших антисептиків (наприклад, бетадину), широко обробляємо спину йодом, а потім шкіру понад хребтом – спиртом. Багаторічний досвід – не лише наш, а й багатьох інших анестезіологів – свідчить, що при цьому менінгізму не буває (при спінальній анестезії після йоду – буває).

Стерильна білизна. Високі вимоги до асептики при епідуральній анестезії є причиною того, що в розвинених країнах її виконують у стерильному халаті, обклавши пацієнта стерильною білизною. На жаль, поки що наші анестезіологи не завжди можуть дозволити собі дотримання світових стандартів. Але при бічній позі треба хоча б підкласти стерильну пелюшку під спину або поперек пацієнта, особливо – якщо планується введення катетера (щоб він не торкався нестерильного стола під пацієнтом).

ПОШУК ОРІЄНТИРІВ І МІСЦЕВА АНЕСТЕЗІЯ



Мал.23. Орієнтири для визначення рівня епідуральної пункції.

Linea intercostarum – між найвищими ділянками здухвинних гребенів [лат.: *Cristae iliacae*] – найнадійніший орієнтир для пункції на **поперековому** рівні. Вона проходить або (найчастіше) по остистому паростку *L4*, або (рідко) між остистими паростками *L4* та *L5* (Малюнки 19 і 23).

Сьомий шийний хребець [лат.: *Vertebra prominens* – хребець, що випинається] має (на відміну від решти шийних хребців) довгий остистий

паросток, який легко намацати в будь-якого пацієнта (Малюнок 23). Це – гарний орієнтир для пункції на **верхньому грудному** рівні.

На жаль, орієнтири між ними – лопатка й 12-е ребро – ненадійні (Малюнок 23). Через це на середньому та нижньому грудному рівнях в огрядного пацієнта нерідко “номер” хребця визначається лише приблизно. Утім, особливої біди від цього нема.

Анестезія шкіри

Место укола нужно анестезировать...вводя 2-3 капли очень тонкой иглой... Мы считаем, что это имеет большое значение, так как позволяет с самого начала завоевать доверие больного, щадя его нервную систему.

И.П.Изотов, 1953; с.20

Оскільки епідуральну пункцію виконують доволі товстою і не дуже гострою голкою (а перед тим ще “пробивають” шкіру голкою Дюфо), необхідно буде місцева анестезія шкіри (“лимонна шкурка”) та підшкірної сполучної тканини. Можна при цьому тонкою голкою для інфільтраційної анестезії пошукати дугу (пластинку) хребця.

Очікуючи ефекту місцевої анестезії (з 0,5% новокаїном вона настає повільніше, ніж із 0,25% лідокаїном), можна ще раз перевірити шприци й голки епідурального набору.

ДОСТУП ДО ЕПІДУРАЛЬНОГО ПРОСТОРУ

Когда це возможно, старайтесь выполнять пункцию эпидурального пространства по срединной линии, бо тут він найширший, а зв'язки найщільніші, що дозволяє краще відчувати втрату опору при просуванні голки. Далі вбік від срединної лінії цей простір швидко звужується, а кількість епідуральних вен різко зростає.

B.B.Gutshe, 2000

Серединний доступ у люмбальному (поперековому) відділі

Найбезпечнішим і найлегшим для початківця є **серединний** (або ж медіанний, або ж медіальний) доступ саме в **люмбальному** (поперековому) відділі з таких міркувань:

- 1) міжостисті й жовті зв'язки тут – найтовші й найщільніші, і тому дають найчіткіше відчуття провалу при входженні до епідурального простору, коли треба зупинити голку;
- 2) тут – найбільша відстань від жовтої зв'язки до дурального мішка, тому менша вірогідність його проколу;
- 3) якщо такий прокол усе ж таки станеться, то спинний мозок не травмується, бо нижче L1 його вже нема;
- 4) по срединній лінії на рівні міжхребцевих проміжків – найменша кількість судин;
- 5) остисті паростки в цьому відділі – майже горизонтальні, тому провести голку легше, можна просто вводити її перпендикулярно шкірі в усіх площинах.

Оскільки остисті паростки навіть у поперековому відділі все ж таки ледь схиляються в каудальному напрямі, при проколі шкіри над

верхнім краєм нижчого остистого паростка голка, введена перпендикулярно, упреться або в цей паросток, або (глибше) у верхній край пластинки нижчого хребця. Через це краще проколювати шкіру під нижнім краєм вищого остистого паростка, тоді перпендикулярно введена голка пройде як раз між пластинками сусідніх хребців.

Прокол шкіри (*лише шкіри!*) товстою голкою або стилетом забезпечить (1) легше проведення доволі товстої та тупої голки Туї крізь шкіру та (2) меншу вірогідність занесення до епідурального простору на кінчику голки Туї мікроскопічного шматочка шкіри з мікроорганізмами, що живуть у порах шкіри.

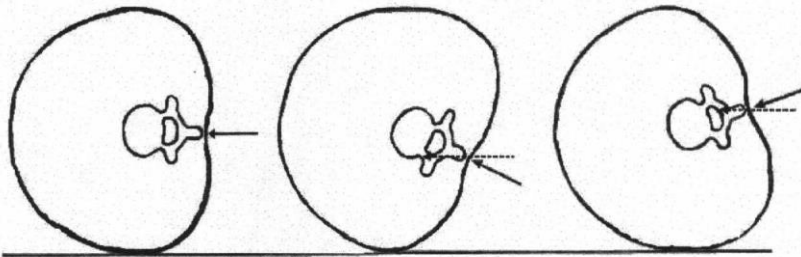
Уведення епідуральної голки – повільне й неглибоке (на 2-3 см) крізь отвір у шкірі краще здійснювати з мандреном, щоб кінчик голки не забивався шкірою та тканиною надостистої зв'язки.

Напрямок зрізу голки Туї – краніальний (до голови) від самого початку її введення – забезпечить, *по-перше*, той самий напрям і в епідуральному просторі, де катетер переважно вводять краніально, *по-друге*, при нерідко потрібному незначному краніальному відхиленні кінчика голки – менший ризик проколу дурального мішка (його може торкнутися лише тупий “лікоть” згину кінчика, який його не проколе, а лише відштовхне), *по-третє*, зменшить можливість латерального відхилення несиметричного кінчика голки.

Перевірка розміщення у сагітальній площині. Ледь увійшовши голкою до надостистої зв'язки або задньої частини міжостистої, коли голка вже міцно “зав'язла” у щільних тканинах, корисно відпустити її та пересвідчитися, що вона знаходиться у серединній сагітальній площині (Малюнок 24). Якщо вона відхиляється вбік, треба підтягти її кінчик до шкіри та знову ввести – правильніше.

ХІД ГОЛКИ ПРИ ЛЕЖАЧІЙ (БІЧНІЙ) ПОЗИ ПАЦІЄНТА:

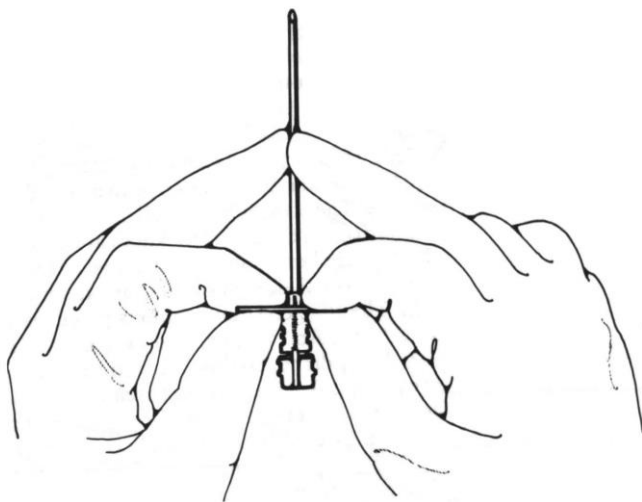
← ————— правильний
← - - - - - неправильний



Мал.24. Правильний (суцільна лінія) і неправильний (штрихова лінія) напрям голки.

Особливо легко “втратити” серединну сагітальну площину, коли пацієнт лежить боком (Малюнок 24). Тоді саме на цьому етапі, коли Ви відпустили голку, корисно подивитися на неї з боку голови пацієнта або його ніг – у такому ж ракурсі, як на Малюнку 24.

Виймання мандрена після введення кінчика голки до міжкостистої зв'язки знаменує початок нового, дуже відповідального, етапу – ще більш обережного просування голки до епідурального простору, із постійною готовністю миттєво зупинитися. Для забезпечення такого контрольованого руху, голка має бути дуже надійно фіксована Вашими пальцями або за крильця (Малюнок 25), або за втулку (Малюнок 26). При обох варіантах Ваша рука (або дві руки), що тримає голку, має дуже надійно спиратися на спину пацієнта.

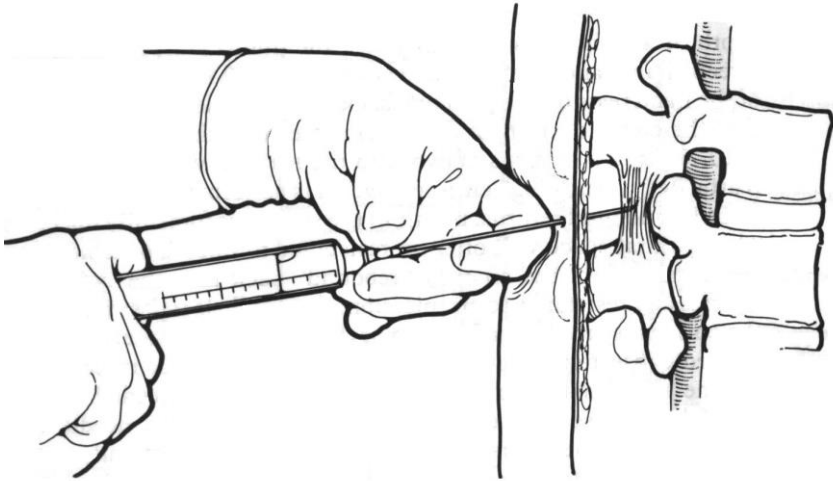


Малюнок 25. Фіксація голки Вейсса за крильця. Великі та вказівні пальці надійно тримають голку за крильця, всі інші пальці можуть спиратися на спину пацієнта.

Фіксація голки за крильця великими та вказівними пальцями дозволяє (Малюнок 25) надійно контролювати її рух, добре відчуваючи опір міжкостистої та жовтої зв'язок під час повільного

просування кінчика голки. Рештою пальців можна спершу направляти голку (як на малюнку), а потім – коли вона ввійде глибше – треба надійно спиратися на спину пацієнта. У втулці голки може бути мандрен (як на Малюнку 25). Але можна “нависити” на отвір втулки краплю фізрозчину. Ця “вісяча крапля” при потраплянні кінчика голки до епідурального простору буде “всмоктана” до голки негативним тиском епідурального простору (але не завжди). Утім, це роблять рідко, бо ідентифікація епідурального простору “вісячою краплею” – ненадійна.

Такий спосіб тримання голки при входженні до епідурального простору потребує більшого досвіду, ніж зображений на Малюнку 26. До того ж, негативний тиск не завжди буває в поперековому відділі (особливо в сидячій позі).



Мал.26. Фіксація голки за втулку та шприц (із фізрозчином і бульбашкою повітря), з упором тильної сторони кисті, пальці якої тримають голку, на спину пацієнта.

Фіксація голки за втулку та шприц (Малюнок 26) є надійнішою та простішою для початківця. Епідуральна голка при цьому не потребує крилець.

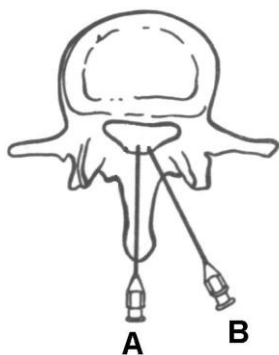
Після входження до міжостистої зв'язки та виймання мандрена, до втулки епідуральної голки приєднують шприц із фізрозчином і з бульбашкою повітря, яка слугуватиме манометром. Тильна сторона лівої кисті або її пальців (залежно від відстані) надійно

спирається на спину пацієнта, а кінчики пальців лівої кисті тримають втулку голки, упираючись у неї та шприц, щоб голка не “влетіла” до епідурального простору надто глибоко. Великий палець правої кисті тисне на поршень шприца. Голка просувається дуже повільно, по 1-2 мм, після кожного такого просування поршнем шприца перевіряють опір введенню фізрозчину.

Допоки кінчик голки лишається у щільних зв'язках, фізрозчин до них увести не вдається, при натисканні на поршень бульбашка повітря стискається, а сам поршень (якщо він має легкий хід) може “відпружинювати” назад.

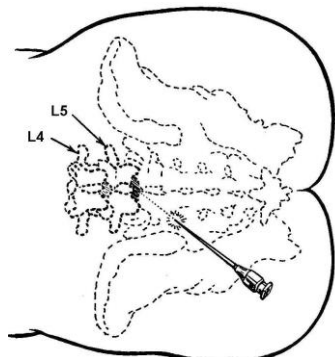
Білясердинний доступ у люмбальному відділі

Білясердинний (або ж парамедіанний, або ж парамедіальний, або ж біляостистий) доступ у люмбальному (поперековому) відділі виконують, якщо пацієнт не може добре зігнути спину або якщо надостиста зв'язка осифікована (це трапляється не лише в дуже старих людей). Тоді голку вколюють на 1-2 см вбік від середньої лінії, нижче (каудальніше), ніж при серединному доступі – проти верхнього краю або проти середини остистого паростка нижчого хребця. Голку спрямовують трохи краніально й медіально – щоб проколоти жовту зв'язку (інші зв'язки при цьому доступі оминаються) у центрі міжхребцевого проміжку, де менше кровоносних судин.



Мал.27. Сердинний (А) та білясердинний (В) доступи в поперековому відділі.

Точно обрати потрібний напрямок неможливо без значного досвіду в епідуральній анестезії, тому цей доступ – не для початківця (Малюнок 27, В).



Мал.28. Доступ Тейлора.

Доступ Тейлора [англ.: *Taylor approach*], або ж люмбо-сакральний доступ, носить ім'я уролога Тейлора, що спопуляризував цей доступ для спінальної анестезії при урологічних операціях у дуже старих пацієнтів із повним зростанням хребців [J.A.Taylor, 1940]. Це, по суті, білясердинний

доступ крізь найбільший з інтерламінарних отворів – між *L5* та *S1*. Він годиться й для епідуральної анестезії, але голка має бути досить довгою (не менше 10-12 см).

Поза пацієнта може бути як сидячою, так і лежачою. **Місце уколу** – на 1 см медіальніше й на 1 см каудальніше (нижче) *Spina iliaca posterior superior*, але треба також помітити розташування проміжку між *L5* та *S1*. Голка йде у напрямі цього проміжку, під кутом 45° медіально й під кутом 45° краніально (угору), до проколу жовтої зв'язки, що визначається за втратою опору (Малюнок 28). Відстань до неї від шкіри тут – значно більша, ніж на інших рівнях (тому потрібна довга голка). Застосовують цей метод не лише для урологічних, а й для інших операцій, у тому числі – на промежині.

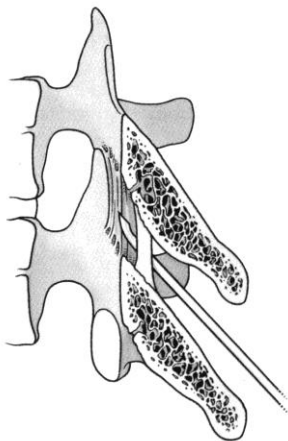
Торакальна епідуральна анестезія

Коли сама епідуральна анестезія не забезпечує задовільних умов для виконання операції, як це буває в торакальній хірургії та при операціях на шлунку, її проводять на тлі загальної анестезії, що дозволяє оперувати під поверхневим наркозом і зменшити стресорний вплив хірургічної травми.
B.B.Gutshe, 2000

Середньо-грудні корінці, які іннервують верхній поверх черевної порожнини, можуть бути блоковані достатнім об'ємом місцевого анестетика з люмбального доступу; це легше (бо там остисті паростки – горизонтальні) і безпечніше (бо там нема спинного мозку). Але, *по-перше*, потрібен доволі великий об'єм місцевого анестетика (можлива інтоксикація), *по-друге*, при цьому блокуються також люмбальні й сакральні корінці. Під час черевних операцій це – не біда, але для *тривалого* післяопераційного знеболення крізь епідуральний катетер це не годиться: окрім аналгезії грудної та черевної стінки, блокуються ноги, промежина, а також сфінктери сечового міхура й ануса.

Через це для операцій на грудній клітці та верхньому поверсі черевної порожнини (наприклад, холецистектомія) нерідко проводять катетер до епідурального простору після пункції на рівні *T7-T8*. Оскільки діафрагмальний нерв при цьому не блокується, можливі болісність діафрагми та гикавка під час операції, а неминучий парез міжреберних м'язів при використанні концентрованих місцевих анестетиків погіршує самостійне дихання. Тому таку анестезію здебільшого комбінують із поверхневим (бо аналгезія – епідуральна) інтубаційним наркозом, використовуючи для післяопераційного знеболювання епідуральне введення анестетиків у малих об'ємах (бо треба блокувати лише найближчі сегменти) і низьких концентраціях

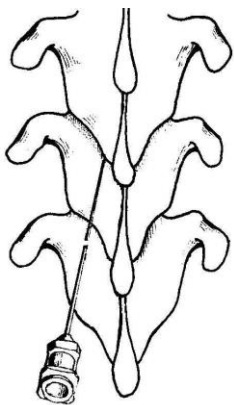
(бо моторний блок не потрібний). Така ж аналгезія можлива після торакальних травм (особливо – з численними переломами ребер).



Мал.29. Серединний доступ у середньо-грудному відділі.

Техніка доступу між *T10* і *T11*, між *T11* і *T12* і між *T12* і *L1* мало чим відрізняється від поперекової, оскільки остисті паростки хребців *T10*, *T11* і *T12* – майже горизонтальні. Єдиною особливістю є те, що тут ці паростки – коротші, ніж у поперековому відділі, тому відстань від шкіри до епідурального простору буде меншою. Але, оскільки в нижньо-грудному відділі хребта спинний мозок – товщий, **нижньо-грудний доступ є небезпечнішим за середньо-грудний**. Нижньо-грудна епідуральна пункція (між *T9* і *T12*) всемоє частіше спричиняє прокол твердої оболонки, ніж між *T3* й *T7* [R.M.Giebler et al., 1997].

У **середньо-грудному** відділі **серединний доступ** ускладнюється тим, що остисті паростки круто опускаються понад нижчими хребцями. Голку треба вколувати посередині між сусідніми паростками та спрямовувати майже під 45° догори (краніально), щоб провести її між цими паростками до жовтої зв'язки. Не слід забувати, що тут вона буде поверхневішою, ніж у поперековому відділі. Але, через гострий кут, голка входить у середньому на 7 см своєї довжини. На щастя, при такому крутому куті уколу кінчик голки Туї не так проколює, як відштовхує тверду оболонку, і катетер входить легше (Малюнок 29).



Мал.30. Білосерединний доступ у середньо-грудному відділі.

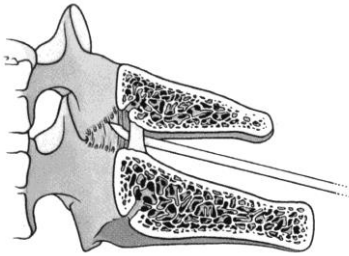
Білосерединний доступ у **середньо-грудному** відділі (тут він теж ризикованіший і потребує значно більшого досвіду, ніж серединний) використовують тоді, коли неможливо пройти голкою до жовтої зв'язки серединним шляхом (Малюнок 30).

Голка проколює шкіру на 1-2 см вбік від середини нижнього краю паростка і йде краніально десь під 20-25° до сагітальної

площини та під $45-55^\circ$ до шкіри. Точніше описати цей доступ неможливо, він буває різним у різних випадках, потребує гарного знання анатомії (вивчайте скелети на кафедрах анатомії!) і **не годиться для початківців**.

Дози місцевих анестетиків при торакальному введенні потрібні менші, ніж при люмбальному: для операцій на верхньому поверсі черевної порожнини вистачає 10-15 мл концентрованого розчину. Для знеболювання після операції або травми вводять по 3-5 мл концентрованого розчину (така доза блокує по 2-4 сегменти вище й нижче кінчика катетера). При наявності інфузомата повільно вводять слабкий (розведений) розчин (наприклад, 0,125% бупівакаїн у темпі 10-20 мл за годину).

Цервікальна епідуральна анестезія



Мал.31. Цервікальна епідуральна анестезія (між хребцями *C7* і *T1*).

Доступ у цервікальному (шийному) відділі застосовується доволі рідко, лише для деяких операцій (наприклад, каротидна ендартеректомія, операції на щитовидній і грудній залозах), *лише анестезіологами, дуже досвідченими в усіх доступах*.

Доступ – **лише серединний**, найчастіше – між хребцями *C7* і *T1*. Тут і міжхребцевий проміжок –

найширший, і відстань між жовтою зв'язкою та дуральним мішком – більша, ніж будь-де в шийному відділі (хоч і значно менша, ніж у поперековому). Голка йде майже горизонтально, як і остисті паростки (Малюнок 31). Жовта зв'язка – тонка і знаходиться недалеко від шкіри. **Пошкодження голкою спинного мозку на цьому рівні матиме катастрофічні наслідки!**

Доза приблизно 10 мл місцевого анестетика блокуватиме корінці від *C4* до *T8*. Оскільки з корінців *C3-C5* виходить діафрагмальний нерв, концентровані розчини місцевих анестетиків блокуватимуть діафрагму. Тому при операціях зі спонтанним диханням застосовують анестетики слабшої концентрації (1% – 1,5% лідокаїн або 0,5% бупівакаїн). При каротидній ендартеректомії цервікальну епідуральну анестезію комбінують із поверхневим інтубаційним наркозом зі штучною вентиляцією легень. Перед

затисканням сонної артерії припиняють подачу легко керованого загального анестетика (пропофолу або закису азоту), щоб перевіряти, як пацієнт виконує команди (знеболення при цьому – епідуральне).

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЕПІДУРАЛЬНОГО ПРОСТОРУ

Попадание иглы в перидуральное пространство определяется:

- 1) ощущением, что игла сразу как бы проваливается в пустоту;
- 2) физиологический раствор свободно, под очень незначительным давлением на поршень шприца, поступает в перидуральное пространство;
- 3) по отнятии шприца от иглы обратного истечения жидкости не отмечается.

Инструкция МЗ СССР, 1953; п. III-6
И.П.Изотов, 1953; с.86

Усі відомі методи ідентифікації потрапляння до епідурального простору (протягом десятиріч цих методів запропоновано багато) зводяться, по суті, до двох:

- (1) **утрати опору** при переході з щільної жовтої зв'язки до рихлого епідурального простору та
- (2) виявлення **негативного тиску**, що вже існує в епідуральному просторі або створюється голкою, що увійшла до нього й відштовхнула дуральний мішок.

Пройходження крізь жовту зв'язку

*В епідуральній анестезії, як і в інтенсивній терапії,
голове – вчасно зупинитися.
Анестезіологічний фольклор*

Як тільки кінчик голки “вискочить” із жовтої зв'язки до епідурального простору, Ваші руки відчують провал – різку **втрату опору** просуванню голки. Якщо голка буде достатньо товстою та тупою, “лускання” від цього провалу відчує навіть анестезистка, що тримає пацієнта за плечі. Відчує його й пацієнт, але ніякого болю при цьому не буде. Найважче для початківця – навчитися зупинитися саме тоді, коли зникнення опору сприяє швидкому дальшому просуванню голки.

УВАГА! Голки з фірмових наборів – значно гостріші, ніж старі багаторазові голки, тому відчуття опору при проходженні крізь зв'язки й відчуття “провалу” при входженні до епідурального простору буде слабшим, ніж із доволі тупими багаторазовими голками.

Таку саму “втрату опору” покаже і шприц. Зі шприца з легким ходом поршня фізрозчин дуже легко, без будь-якого опору, піде до епідурального простору. Якщо Ви до того постійно натискали на поршень, він навіть може з цоканням ударити по дну циліндра шприца. Навіть якщо шприц буде поганий (поршень ітиме туго), на втрату опору вказуватиме бульбашка повітря, яка зовсім не стискатиметься при введенні фізрозчину.

Висяча крапля (попередньо навішена на гирло втулки) “пірне” у голку. Але більшість анестезіологів, не покладаючись на цей метод, вводять голку із шприцом на ній. Хоч негативний тиск в епідуральному просторі вже після введення голки виявляється рідше, після *торакальної* епідуральної пункції можна навісити краплю фізрозчину на гирло втулки та попросити пацієнта глибоко вдихнути – крапля втягнеться до голки.

Після введення до голки кількох мілілітрів фізрозчину він, як правило, назад не витікає – так званої “**зворотної краплі**” не буде.

Багато фізрозчину не вводять – від швидкого введення великого об'єму можливі неприємні відчуття у пацієнта, зокрема – біль у потилиці в літніх людей.

Отже, після входження кінчика голки до епідурального простору треба **від'єднати шприц від голки**, міцно тримаючи її втулку пальцями кисті, яка надійно спирається на спину пацієнта, – щоб голка не зсунулася. Якщо з голки не витікає ані *ліквор*, ані *кров*, ані попередньо введений фізіологічний *розчин* – це вже добре, хоча абсолютної гарантії правильного потрапляння голки ще нема. За голку тепер можна не триматися, лише слід попросити пацієнта, щоб він не рухався.

Етапи доступу до епідурального простору

Сумарна характеристика анатомічних утворень, крізь які проходить голка, і ознаки перебування в цих утвореннях наведені в Таблиці 6.

Таблиця 6

СТРУКТУРИ, КРІЗЬ ЯКІ ПРОХОДИТЬ ГОЛКА
ПРИ СЕРЕДИННОМУ ДОСТУПІ ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ
[модифіковано, за: M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]

Структура	Коментар
Шкіра	Якщо попередньо проколота товстою голкою, нема перешкод просуванню епідуральної голки
Надостиста зв'язка	Жорстко фіксує напрям голки. Перевірте його, відпустивши голку!
Міжостиста зв'язка	Інколи – менший опір просуванню голки та введенню розчину, ніж у надостистій
Жовта зв'язка	Нерідко – зростає опір просуванню голки та введенню розчину (“еластичний” опір)
Епідуральний простір	Чітке зникнення опору просуванню голки (“провал”). Зникає опір уведенню розчину. Нема “зворотної краплі”. Легко проводиться катетер

ТЕСТ-ДОЗА

Хоч існує багато способів проведення тест-دوزи, майже кожен місцевий анестетик може бути надійним маркером для перевірки розміщення катетера.

B.B.Gutsche, 2000

Якщо кінчик голки знаходиться в епідуральному просторі, введення *правильного об'єму розчину правильної концентрації* не спричинить ніяких небажаних наслідків. Але ми того кінчика не бачимо й судити про його місцезнаходження можемо лише за *непрямими* ознаками. Якщо з голки не витікає ліквор – кінчик голки *начебто* не в дуральному мішку. Якщо з голки не витікає кров – кінчик голки *начебто* не в кровоносній судині. Але надто великою є небезпека введення повної епідуральної дози місцевого анестетика до субарахноїдального простору (із наступною тотальною спінальною анестезією) або до кровообігу (із наступною тяжкою інтоксикацією), щоб покладатися лише на ті “начебто” – тобто непрямі ознаки. Через це повний потрібний об'єм не вводять, не ввівши попередньо невелику пробну дозу, або ж тест-дозу.

Мета введення тест-дози, таким чином, – отримання додаткових гарантій, що кінчик голки або катетера, введеного крізь неї, не перебуває ані в субарахноїдальному просторі, ані в кровоносній судині.

Об'єм тест-дози має бути достатнім для швидкої (у перші хвилини) блокади значного числа сегментів при введенні цієї тест-дози до субарахноїдального простору. Отже, ця доза становить для лідокаїну 40-60 мг (2-3 мл 2%), для бупівакаїну 8-10 мг (1,6-2 мл 0,5%), для хлоропрокаїну 60-90 мг (2-3 мл 3%). Якщо Ви зарані приготували розчин анестетика з адреналіном у великому (20-грамовому) шприці, саме цим шприцом Ви вводите 2-3 мл його вмісту.

Більшу дозу одразу вводити не можна, щоб у випадку субарахноїдального потрапляння вона не спричинила надто високої спінальної анестезії. Але при інтравазальному потраплянні цієї дози не буде яскравої картини інтоксикації – хіба що дрібні симптоми-передвісники: заніміння язика, металевий присмак у роті. А якщо пацієнт у глибокій седатії або в наркозі, під яким нерідко виконують епідуральну анестезію дітям – ми не матимемо й цих симптомів.

Ось чому тест-доза мусить містити в собі місцевий анестетик із додаванням адреналіну. При внутрішньовенному потраплянні розчину, навіть із стандартною для епідуральної анестезії концентрацією адреналіну, пульс помітно прискориться (більше ніж на 20-30 ударів за хвилину) вже через 15 секунд.

Після введення тест-дозы шприц знову (надійно притримуючи голку) від'єднують, а голку після того не тримають, лише дивляться, чи не витікає з неї що-небудь: кров, ліквор, анестетик.

Час очікування ефектів від тест-дозы становить **5 хвилин**, оскільки ознаки спінальної анестезії, особливо від анестетиків із повільним початком дії (дикаїн, а особливо – бупівакаїн), можуть з'явитися лише після такого інтервалу. Під час цього очікування можна попросити поворушити пальцями ніг (*тільки* пальцями *тільки* ніг – нічим іншим не ворухити, щоб не зсунути голку). Можна спитати, чи є якісь нові відчуття. Але ваше питання не повинно містити в собі відповідь. Надто нервовий пацієнт одразу відчує те, на що йому натягнуть невмілим запитанням.

Якщо за 5 хвилин не настала спінальна анестезія (епідуральна за цей час не почнеться) і не з'явилося ознак інтравазального введення *місцевого анестетика* (отерплість губ чи язика, металевий присмак, дзвін у вухах) або *адреналіну* (тахікардія, артеріальна гіпертензія), можна вводити основну дозу.

УВЕДЕННЯ ОСНОВНОЇ ДОЗИ

Негативний результат тест-дозы не повинен сприйматися як абсолютний доказ правильного розташування, і при введенні основної дози все ж потрібна обережність.

B.G.Covino, D.B.Scott, 1985; p.98

Тепер одна Ваша рука (частіше – ліва) знову надійно фіксує голку до спини пацієнта (два-три пальці тримають втулку, а решта пальців або тил кисті спирається на його спину), а інша рука (частіше – права) знову приєднує шприц із анестетиком. Ліва рука не ворухиться, а права – обертальними рухами притирає шприц до голки.

Деякі автори рекомендують вводити основну дозу порціями по 5 мл із 5-хвилинними перервами, особливо крізь дещо підступні багатоотворні катетери, інтравазальне розташування яких виявити важче. Якщо ж основна доза вводиться просто крізь доволі товсту епідуральну голку (якщо її кінчик у судині – кров одразу потече назовні), можна ввести всю основну дозу одноразово.

Об'єм

Для получения хорошей анестезии достаточно ввести 20 мл раствора дикаина в разведении 3:1000.

Инструкция МЗ СССР, 1953; п.ІІІ-12

И.П.Изотов, 1953; с.87

Фракційне введення основної дози крізь катетер має ще й ту перевагу, що початківець, не ризикуючи ввести зовелику дозу й отримати зависоку анестезію, може досягти потрібного обсягу

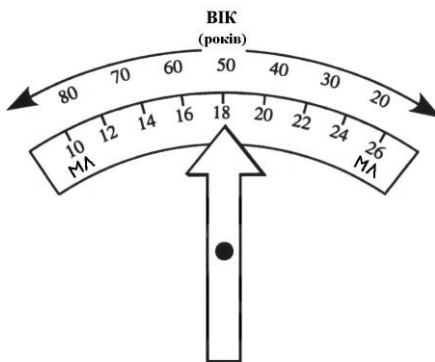
знечулення, спершу вводячи мінімальну для планованої операції дозу, а потім, при потребі, додаючи ще. Але при найпоширенішій у нашій хірургії одноразовій епідуральній анестезії (без катетера) замала доза – мабуть, гірша, ніж завелика. Бо недостатню за своїм обсягом епідуральну анестезію доведеться доповнювати доволі глибокою загальною анестезією, із притаманними їй побічними ефектами. Тобто, ввести замало – не краще, ніж увести забагато.

У Таблиці 7 ми наводимо орієнтовні об'єми загальної дози (тест-дози плюс основної дози) місцевих анестетиків (3% тримекаїну, 2% лідокаїну, 0,5% бупівакаїну, 0,3% дикаїну) при одноразовій епідуральній анестезії.

Таблиця 7

ОБ'ЄМИ ДЛЯ ЛЮМБАЛЬНОЇ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ
[скорочено, за D.B.Scott, 1989; p.91]

Верхньо-черевні операції	15 – 25 мл
Нижньо-черевні операції	15 – 20 мл
Операції на промежині та нижніх кінцівках	10 – 15 мл
Післяопераційне знеболення	6 – 10 мл
Знеболення пологів	6 – 10 мл



Ці дози – лише орієнтовні й дуже приблизні, як усе в медицині. Менші дози треба вводити літнім пацієнтам (Малюнок 32), а також маленьким на зріст, ослабленим, вагітним.

а доза (тест-доза плюс
ри люмбальній анестезії для
евній порожнині, із поправкою

на вік пацієнта.

Формули для розрахунку доз

Обчислення дози для епідуральної анестезії – складніше,
ніж для будь-якої іншої регіональної блокади.

M.F.Mulroy, 1996; p.101

Досвідчений анестезіолог-“дурильщик”, лише глянувши на хворого, скаже, скільки йому треба ввести місцевого анестетика

(знайомого лікаря) для планованої операції. На відміну від нього, початківцеві сподівається знайти точні рецепти або формули для розрахунку дози, потрібної для кожної ситуації.

На жаль, сподівається марно. Величезна кількість запропонованих формул і методів обчислення дози (у тому числі – із вимірюванням хребців на рентгенограмі) лише довела відсутність єдиного надійного способу. За даними різних авторів, на блокування одного сегмента (дерматома) потрібно від 1 до 1,6 мл розчину анестетика. Але цей об'єм залежить і від самого анестетика, і від його концентрації та сегментного рівня введення, і від діаметра корінців (найтовщий – S1), і від віку, зросту, а можливо й маси тіла хворого, і від додавання адреналіну та карбонатування, і від числа повторних уведень – Роберт Хінгсон (R.A.Hingson) навіть придумав образний вираз: *repainting the fence* – *повторне фарбування паркану* – для описання поглиблення блоку від цих додаткових уведень.

Головне, що заважає таким розрахункам – це відсутність лінійної залежності поширення рідини в епідуральному просторі від уведеного об'єму. Так, якщо 10 мл анестетика, введенного між хребцями L1 і L2, сягнуть рівня T9 – T7, додаткові 10 мл підвищать цей рівень лише до T7 – T5 [B.G.Covino & D.B.Scott, 1985]. Таким чином введення 20 мл замість 10 мл призведе не стільки до ширшого, скільки до глибшого й тривалішого блоку, внаслідок кращого омивання корінців.

Ми наводимо лише один спосіб розрахунку дози, освячений авторитетом Філіпа Броміджа [Philip R. Bromage], класика епідуральної анестезії (Таблиця 8).

Таблиця 8

РОЗРАХУНОК ДОЗИ ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ 2% ЛІДОКАЇНОМ У
НОРМАЛЬНИХ ДОРОСЛИХ

[скорочено, за: M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]

Рівень пункції	Зріст	Об'єм	Максимальна доза*
Люмбальний	150 см	1 мл/сегмент	Лідокаїн (або рівносильна доза іншого): 500 мг 20-річному, 200 мг 80-річному
	+ 5 см	Додати 0,1 мл/сегмент на кожні 5 см понад 150 см	
Середньо-торакальний		70% вищенаведеної дози	

* В акушерстві – обережніше з дозами (може знадобитися зменшення на 30%). Хворі на атеросклероз можуть потребувати зменшення на 50%. В обох випадках краще вводити дозу порціями. Ще одне приблизне правило для 2% лідокаїну (з адреналіном): 20-40 років – 1-1,5 мл/сегмент (із поправкою на зріст); 40-60 років – 0,5-1 мл/сегмент (із поправкою на зріст); 60-80 років – 0,3-0,6 мл/сегмент (із поправкою на зріст).

Швидкість введення

*Тихше їдеш – довше будеш.
Фольклор водіїв*

Основну дозу треба вводити повільно, у темпі 10-20 мл за хвилину. Простіше запам'ятати максимальну швидкість – **1 мл за 3 секунди** (у ритмі вальсу: *раз-два-три – кубик*). Повільне й рівномірне введення має цілий ряд переваг. *По-перше*, після нього анестезія буває менш широка (менш висока), але більш глибока й рівномірна, без “мозаїчності”. Раніше це пояснювали виходом анестетика крізь міжхребцеві отвори до паравертебрального простору (і меншим підйомом у краніальному напрямі), а зараз пояснюють кращим і рівномірнішим заповненням усіх щілин епідурального простору. *По-друге*, швидке введення може бути болісним для пацієнта. *По-третє*, швидке введення значного об'єму серйозно підвищує лікворний тиск – можливо, саме цим пояснюється біль у потилиці, на який у такий момент скаржаться літні пацієнти. *По-четверте*, навіть при непоміченому потраплянні кінчика голки до епідуральної вени буде значно меншим ризик інтоксикаційних проявів.

При епідуральній анестезії використовують велику дозу місцевого анестетика, вона перевищує максимальну припустиму дозу для внутрішньовенного введення. Якщо така доза потрапить до вени швидко – інтоксикація буде неминучою. Якщо повільно – інтоксикації не буде (як при краплинному введенні лідокаїну в кардіології).

Якщо до місцевого анестетика доданий адреналін, корисно під час введення стежити за частотою пульсу. При внутрішньовенному потраплянні розчину з адреналіном пульс прискориться більше ніж на 20-30 хв⁻¹ вже через 15 секунд [D.C.Moore, M.S.Batra, 1981]. На екрані пульсоксиметра або електрокардіоскопа це одразу видно. “Вручну”, на жаль, це виявити важко, бо таке прискорення є скороминучим.

Цей метод не є надійним (низька селективність) при пологах, бо під час переймів у жінки теж швидко міняється частота пульсу. Якщо цей тест проводиться під загальною анестезією, особливо фторотановою, під якою нерідко виконують епідуральну анестезію у дітей, цей метод теж ненадійний (низька специфічність), бо прискорення пульсу буває меншим або зовсім відсутнє [S.S.Liu, R.L.Carpenter, 1996; S.Kozek-Langenecker et al., 1996].

Внутрішньовенне потрапляння розчину з адреналіном може проявитися також нервовим збудженням, блідістю обличчя, парестезіями, головними й закрудинними болями.

Якщо адреналін не додавався, для виключення інтравазального розміщення голки чи катетера можна швидко болюсно

ввести 5 мл 2% лідокаїну. Внутрішньовенне введення такої субтоксичної дози проявиться дзвоном у вухах, металевим присмаком у роті, відчуттям затерпlosti та поколювання навколо рота, нервовим збудженням і відчуттям загального нездування.

Завершення епідуральної пункції без катетеризації.

Після введення основної дози можна просто витягти голку разом із шприцом (як при спінальній анестезії), а потім зробити асептичну наліпку на доволі великий отвір у шкірі. Але, на нашу думку, краще спершу від'єднати шприц, надійно фіксуючи голку до спини (пальці – на втулці, кисть – на спині) і ще раз пересвідчитися, що з голки не витікає ані кров, ані ліквор, ані місцевий анестетик.

Початківцям, які ще не навчилися надійно фіксувати голку до спини під час уведення основної дози, класик регіональної анестезії Деніел Мур [*D.C.Moore*] рекомендує наступну процедуру. Одразу після введення основної дози, не від'єднуючи шприца, треба потягти його поршень на себе (аспіраційна проба). Якщо натягнеться лише 1-2 мл прозорої рідини – нічого страшного, це – анестетик, треба знову ввести його до епідурального простору й витягти голку разом із шприцом. Якщо ж поршень не зупиняється, і до шприца легко набирається багато прозорої рідини – це означає, що Ви ненароком прокололи дуральний мішок під час уведення основної дози, яка, таким чином, щойно потрапила до субарахноїдального простору, внаслідок чого за кілька хвилин настане тотальний спінальний блок. Щоб цьому запобігти, треба, не зсуваючи голку, *повільно* аспірувати 20-50 мл цієї суміші ліквору з анестетиком, витягти голку, швидко покласти хворого навznak (обличчям догори) і бути готовим до лікування високої або тотальної спінальної анестезії. Утім, якщо вдасться *одразу ж* і *повільно* аспірувати 50 мл ліквору, висока спінальна анестезія може не встигнути настати. Аспірація більше 50 мл, швидка аспірація та лаваж (промивання) субарахноїдального простору, скоріш за все, не показані [*D.C.Moore, 1979*].

УВЕДЕННЯ ЕПІДУРАЛЬНОГО КАТЕТЕРА

Показання до катетеризації епідурального простору – потреба анестезії при тривалих операціях (для яких не вистачає одноразової анестезії без катетера) або тривалої аналгезії після операцій, у пологах або при тяжких больових синдромах (особливо – в онкології).

Протипоказання – відсутність можливості забезпечити **асептику** при тривалому введенні ліків до епідурального простору. Саме з цієї причини більшість вітчизняних анестезіологів знеболює

операції без катетера. Перевага післяопераційної епідуральної аналгезії не повинна перевищувати ризик інфікування епідурального простору, якщо умови післяопераційного догляду – далекі від ідеальних. До того ж, кількість невдач і ускладнень при епідуральній анестезії з катетером – вища, ніж без катетера (Таблиця 9).

Таблиця 9

НЕВДАЧІ ПРИ ЛЮМБАЛЬНІЙ (ПОПЕРЕКОВІЙ) ЕПІДУРАЛЬНІЙ АНЕСТЕЗІЇ
[M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]

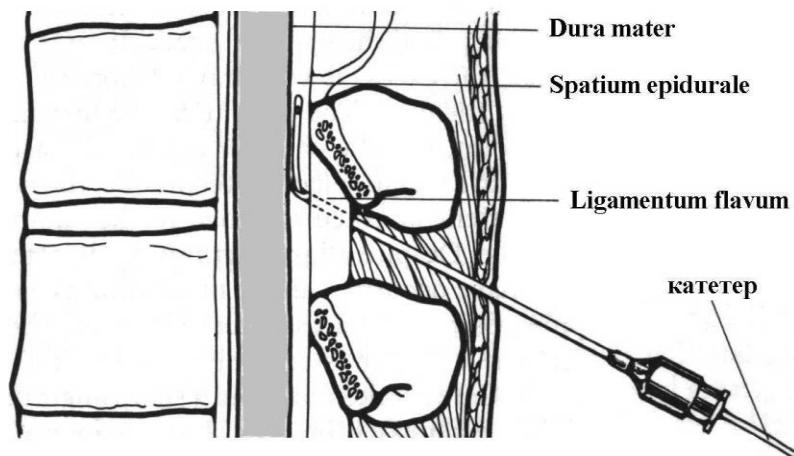
	Крізь голку	Крізь катетер
Кількість анестезій	84	80
Кількість невдач	2 (2,4%) *	12 (15%) *
Причини невдач	Недостатня доза – 1 Голка “не там” – 1	Не пройшов катетер – 4 ** Катетер пройшов, та аналгезії не було – 3 Мозаїчний блок – 1 Кров у катетері – 2 Односегментний блок – 1 Катетер проколів дуральний мішок – 1
Непоправні невдачі	1 (1,2%)	8 (10%) **

* $p < 0,001$

** Мандрен (стилет, провідник) у катетері може сприяти проведенню катетера, але також може сприяти ускладненням, наприклад, потраплянню до судин. При невдачі проведення катетера можна ввести всю дозу крізь голку або перейти на інший міжхребцевий проміжок, але це потребує нового введення голки з його потенційними ускладненнями.

Вимоги до асептики при катетеризації – ще суворіші, ніж при пункції епідурального простору. Щоб катетер не торкався нічого нестерильного, шкіра спини загодя (ще до пункції) широко обробляється антисептиком, а під нижній бік пацієнта підкладається стерильна пелюшка.

До основної дози чи після? Більшість вітчизняних анестезіологів, які застосовують інтраопераційну епідуральну анестезію з катетером, вводять його одразу після введення голки до епідурального простору (тест-дозу вони вводять вже крізь проведений катетер). Але значна частина закордонних анестезіологів спершу вводять тест-дозу, потім – основну дозу (лишивши в шприці ще 2-3 мл для повторної тест-дозы крізь катетер), а потім проводить катетер і крізь нього вводять другу тест-дозу для перевірки розташування кінчика катетера. Цей метод має дві переваги: *по-перше*, якщо катетер не пройде або ненароком висмикнеться при вийманні голки, анестезія на кілька годин (можже, й на всю операцію) усе ж таки буде забезпечена [R.S.Atkinson et al., 1981]; *по-друге*, катетер, уведений після основної дози, рідше потрапляє інтравазально [A.J.W.Verniquet, 1980; R.M.Griffin, R.P.F.Scott, 1984; M.F.Mulroy, 1996], можливо, завдяки розширенню простору між дуральним мішком і жовтою зв'язкою.



Мал.33. Уведення епідурального катетера на поперековому рівні. Зріз голки Туї скерований краніально (догори). При цьому тупий «лікоть» зігнутого кінчика голки більше відштовхує, ніж проколєє *Dura mater*, а катетер іде майже паралельно до неї. Катетер проводять за кінчик голки на 3-4 см.

Напря́м зрізу голки Туї – зазвичай краніальний (догори). Оскільки зріз цієї голки скеровує кінчик катетера не під прямим кутом, а під тупим (уперед і вбік), а голка теж, навіть у поперековому відділі, буває скерованою дещо краніально, катетер доволі легко йде паралельно твердій мозковій оболонці (Малюнок 33).

Можна, повернувши зріз голки в каудальний бік, провести катетер каудально (униз). Але, *по-перше*, катетерові доведеться кругіше повертатися, і він може піти не вниз, а вбік – до міжхребцевого отвору [M.F.Mulroy, 1996]. *По-друге*, при “прокручуванні” голки можна “просвердлити” тверду оболонку. *По-третє*, при пункції на грудному рівні крутий краніальний напрям голки сам диктує краніальне спрямування катетера, для анестезії на нижньо-грудному рівні пункція виконується нижче, на найбезпечнішому поперековому рівні, а при потребі блокування верхньо-крижових корінців (для операцій на нижніх кінцівках) пункцію роблять між нижніми поперековими хребцями. Отже, в більшості випадків каудальне спрямування катетера просто не потрібне.

Просування голки глибше (на 1-3 міліметри) до епідурального простору деякі автори рекомендують для легшого проведення катетера, бо ознаки потрапляння голки до епідурального

простору (утрата опору, тощо) можуть бути виявлені, ще коли лише частина зрізу кінчика голки пройшла поза жовту зв'язку: фізрозчин або анестетик проходитиме легко, а катетер може не пройти. Але якщо Ви неабияк просунули голку при “провалі”, подальше просування може призвести до проколу дурального мішка.

Дротяний мандрен (якщо він є в катетері) треба трошки (десь на 1 см) підтягти, щоб передні кілька міліметрів катетера були м'якшими та гнучкішими.

Фіксація голки лівою рукою (якщо Ви – правша) і зараз має велике значення: кінчики великого та вказівного пальців тримають втулку голки, а тильна сторона пальців або кисті надійно спирається на спину хворого.

Підтримання катетера (скрученого в моток, щоб не звисав і не торкався нестерильних ділянок шкіри чи білизни) здійснюється або вільними пальцями (III, IV і V) тієї ж руки, що тримає голку, або III, IV і V пальцями правої руки, великий і вказівний пальці якої вводять кінчик катетера до голки.

Проходження катетера крізь кінчик голки Туї відчувається по невеликому опору під час його проведення крізь цей зігнутий кінчик. При цьому потрібне *помірне* зусилля, тому голку ще треба надійно фіксувати до спини. Якщо катетер, упершись у цьому кінчику, зовсім не проходить – можна думати, що зріз голки частково знаходиться в жовтій зв'язці. Тоді треба витягти катетер, який *ще не виходив до епідурального простору*, просунути голку на 1-3 міліметри, повторити тест-дозу і знову спробувати провести катетер.

Не можна витягати катетер, якщо він уже пройшов за кінчик голки! Зріз голки Туї може або “обстругати”, або зовсім відрізати проведену до епідурального простору ділянку катетера. Фрагмент катетера або “стружка” від нього залишиться в епідуральному просторі. Від цього буває мало проблем медичних, але багато – юридичних.

Якщо, вже після проведення катетера за кінчик голки, Вам чомусь схочеться ввести його якимось інакше (наприклад, підтягти й увести заново), це можна робити, лише витягнувши голку разом із катетером і “переколовшись” наново.

Подальше просування катетера, як правило, дається легко. Під час такого просування можна вже не тримати голку. Якщо в катетері є мандрен, його витягують на кілька сантиметрів, а потім на ту ж відстань просувають катетер. Мандрен не треба проводити глибше кінчика голки, бо при його витягуванні витягнеться й катетер.

Глибина просування катетера

Всесвітньо відомий “епідураліст” *P.R.Bromage* вважає оптимальною глибиною просування катетера (поза кінчик голки) 3-4 см: при більшій глибині катетер може загнутися, частіше буває одностороння аналгезія (від потрапляння кінчика катетера до рукава зовнішнього листка твердої оболонки) або катетеризація епідуральної вени, а при меншій глибині катетер частіше ненароком “висмикується” з епідурального простору. *D’Angelo et al. [1996]* при кількогодінному епідуральному знеболюванні пологів виявили, що просування катетера лише на 2 см мінімізує ризик односторонньої аналгезії або потрапляння до вени, але при рухах пацієнтки катетер значно частіше випадає з епідурального простору, тому “переколюватися”, тобто заново виконувати пункцію з катетеризацією, доводиться частіше. Проведення катетера на 8 см значно частіше супроводжувалося його потраплянням до вени. Через це вони вважають, що при очікуваних короткотривалих пологах краще просувати катетер на 2 см, а при тривалих – на 6 см (Таблиця 10).

Таблиця 10

ЧАСТОТА УСКЛАДНЕНЬ ПРИ РІЗНІЙ ГЛИБИНІ ПРОСУВАННЯ КАТЕТЕРА
[скорочено, за: R. D’Angelo et al., 1996]

Ускладнення	На 2 см (n = 200)	На 4 см (n = 198)	На 6 см (n = 196)	На 8 см (n = 190)
Уведення до вени	5 %	6,5 %	5,6%	14 %
Одностороння аналгезія	3,5 %	13,5 %	13,5 %	9 %
Випадання катетера	8 %	1,5 %	1 %	–
Довелося підтягувати	–	24 %	19,5 %	23,5 %
Довелося “переколюватися”	12,5 %	10,5 %	6 %	5 %

Виймання голки – “критичний маневр”, за виразом Д.Мура.

Бо якщо з голкою витягнеться й катетер – Вам буде дуже прикро. Тут стане в нагоді мандрен, хоч можна обійтися й без нього. Знову великий і вказівний пальці лівої руки тримають втулку голки, а великий і вказівний пальці правої руки міцно тримають катетер (і, якщо він є, мандрен у ньому) на відстані десь 2 см від втулки. Далі *права рука не рухається*, а ліва підтягує втулку голки до великого та вказівного пальців правої руки. Так роблять кілька разів, поки кінчик голки не вийде з тіла пацієнта.

Тепер великий і вказівний пальці лівої руки міцно фіксують катетер (і, якщо він є, мандрен у ньому) біля самої шкіри, а права рука стягує з нього голку, поки її втулка не опиниться біля дистального кінця катетера.

Виймання мандрена (якщо він був) теж потребує обачності. Він сприяв утриманню катетера в тілі пацієнта, поки Ви витягували голку. Але, якщо Ви просто висмикнете його – він може витягти за собою і катетер. Якщо Ви триматимете середину голки великим, вказівним і середнім пальцями лівої руки, а катетер біля кінчика голки – безіменним пальцем і мізинцем лівої руки, при плавному витягуванні мандрена правою рукою ніякої халепи не станеться. Лише після того голку знімають із дистального кінця катетера. Знявши голку, перевірте відстань від шкіри до мітки на фірмовому катетері – щоб пересвідчитися, що при вийманні голки Ви не підтягли катетер.

Приєднання адаптера (конектора, з'єднувача) або тонкої голки до проксимального кінця катетера не становить проблем.

Аспіраційна проба (нехай і повторна, якщо її робили до введення катетера) є абсолютно необхідною, але не абсолютно надійною. Через малий діаметр катетера, відсутність ліквору або крові при аспірації не гарантує ані від інтравазального (стінка вени може закрити отвір катетера), ані від субарахноїдального потрапляння кінчика катетера.

Тест-доза (нехай і повторна, якщо її вводили до введення катетера) також є абсолютно необхідною. Саме тому, якщо основну дозу вводять до катетеризації, у шприці з основною дозою лишають 2-3 мл анестетика. Якщо навіть до основної дози адреналін не додавався, тест-доза повинна містити сліди адреналіну. При інтравазальному розташуванні кінчика катетера адреналін у тест-дозі дасть тахікардію та артеріальну гіпертензію, а при субарахноїдальному розташуванні кінчика катетера місцевий анестетик тест-доза дасть спінальну анестезію за кілька хвилин. Отже, протягом 5 хвилин треба стежити за пульсом, артеріальним тиском і можливими проявами спінальної анестезії (*див.* підрозділ “ТЕСТ-ДОЗА”).

Прикріплення катетера до шкіри має запобігти не лише його випаданню, а й зміщенню в глибину (щоб не інфікувати епідуральний простір). Залежно від обставин, найчастіше застосовують три способи:

1. Для **операцій**, при яких пацієнт лежить нерухомо, – на шкіру біля місця виходу катетера (краніальніше) кладеться маленька серветка (щоб катетер не заламувався), катетер кладеться вздовж хребта (паравертебрально) до надпліччя (“перекидається через плече”) та

приклеюється по всій довжині лейкопластиром. Таким чином, анестезіологові, що стоїть у головах пацієнта, буде зручно вводити додаткові дози.

2. Для **тривалішого** знеболення (наприклад, при **пологах**), коли пацієнтка рухається, – або застосовують перший спосіб, або ще й закручують катетер петлею біля виходу зі шкіри, приклеюють цю петлю лейкопластиром до шкіри, а далі катетер фіксують, як при першому способі.
3. Для **багатоденного** або **багатотижневого** знеболення (наприклад, в онкологічних хворих) катетер виводять убік крізь підшкірний тунель (*див. далі, підрозділ “Тунелювання катетера”*).

Основну дозу (якщо її не ввели до катетеризації) краще вводити вже після укладання пацієнта навznak (догори обличчям), бо в цій позі легше реанімувати. Незважаючи на всі запобіжні заходи, інтравазальне введення катетера може бути до того не розпізнаним і проявитися лише після введення основної дози – тяжкою інтоксикацією.

ЗАВЕРШЕННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ ПУНКЦІЇ

Асептична наліпка на доволі великий отвір після епідуральної пункції необхідна як для зменшення незначного підтікання крові з підшкірної тканини, так і для запобігання інфікуванню післяпункційного каналу. Як правило, отвір змазують антисептиком (наприклад, йодом), закривають маленьким тампоном або “вушком” і приклеюють цей тампон клеолом або лейкопластиром. Особливого поспіху ця маніпуляція не потребує, але зовсім розслаблюватись і марно гаяти час ще рано.

Укладання пацієнта в найзручнішу позу для операції або для підсилення блокади (наприклад, із похилом на правий бік, поки хірурги “минуться” на апендектомію) дає змогу раціонально використати час настання блоку.

Артеріальний тиск треба вимірювати одразу й часто. Хоч при епідуральній анестезії він знижується повільніше, ніж при спінальній, ніколи не можна бути абсолютно впевненим, що анестетик не потрапив субарахноїдально. До того ж, епідуральну анестезію нерідко застосовують у найслабших пацієнтів, за виразом С.С.Юдіна, *“старичков-простатиков, которые могут умереть и без операции”*. У таких пацієнтів можливий колапс або, навпаки, гіпертонічний криз лише від емоційного стресу.

ОЧІКУВАННЯ ЕФЕКТУ

Час настання ефекту епідуральної анестезії, на відміну від спінальної, – доволі тривалий. Це не дивно, оскільки дифузія анестетика крізь товстий (від 0,5 до 2 мм) внутрішній листок твердої мозкової оболонки не може відбутися миттєво. Тому, одразу ж після виконання анестезії та укладання пацієнта, навіть досвідчений анестезіолог не може бути стовідсотково впевненим у якості блоку. Але в цей час він не “сушить голову” щодо цього, бо йому треба уважно слідкувати за двома проявами анестезії: (1) верхньою межею блоку та (2) артеріальною гіпотензією.

Визначення рівня сенсорного блоку

Уникайте перевірки анатомічного рівня блокади голкою; замість неї застосовуйте змочений спиртом тампон або шматочок льоду.

B.B.Gutshe, 2000

Західні автори рекомендують визначати сегментний рівень знеболення (*див.* Таблицю 11) не голкою (це може бути неприємним для пацієнта), а квачиком зі спиртом або ефіром (бо температурні волокна блокуються одночасно з ноцицептивними, тобто больовими).

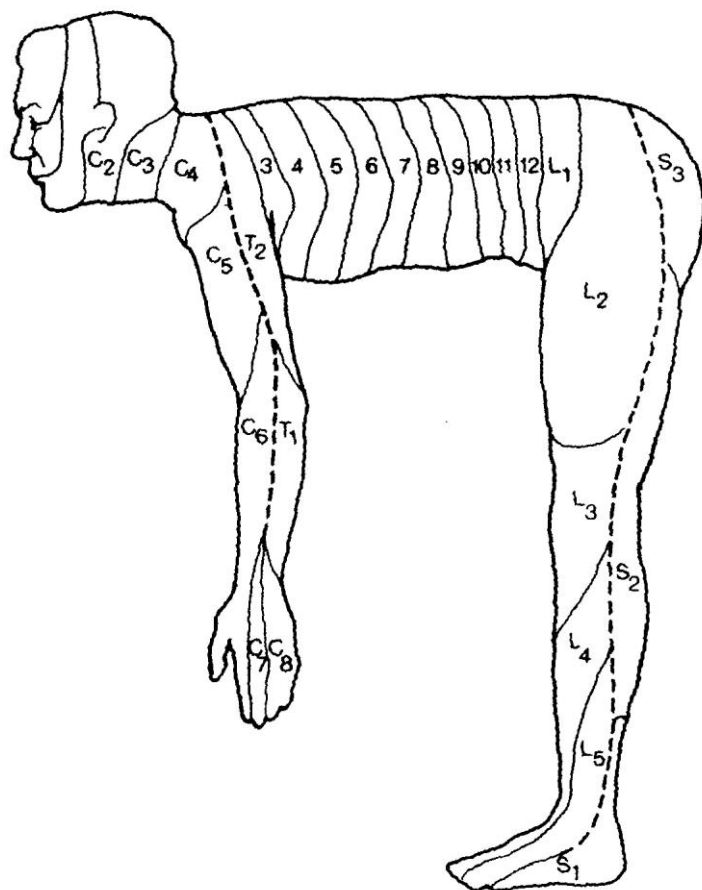
Таблиця 11

ОРІЄНТИРИ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ СЕГМЕНТНОГО РІВНЯ БЛОКАДИ

[модифіковано, за: M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]

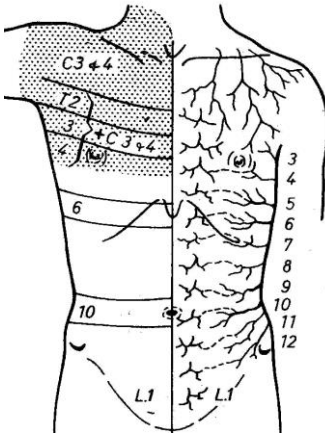
Орієнтир на шкірі	Сегмент	Яке він має значення
Мізинець	C8	Усі волокна кардіоакселератора (T1-T4) заблоковані.
Внутрішня сторона плеча та передпліччя	T1 і T2	Частково заблокований кардіоакселератор
Вершина пахви	T3	Легко запам'ятати цей орієнтир.
Лінія сосків (між вирізкою та мечоподібним паростком груднини)	T4-T5	Можлива блокада кардіоакселератора.
Вершина мечоподібного паростка	T7	Можуть блокуватися <i>Nervi splanchnici</i> (T5-L1).
Пупок	T10	Симпатична блокада лише нижніх кінцівки.
<i>Ligamentum inguinale</i>	T12	
Лобок	L1	
Латеральний край ступні	S1	Симпатичної блокади нема. Корінець, що блокується останнім.

Але ми вважаємо більш надійним і для пацієнта (відсутність болю від уколу впевнить його у відсутності болю від розрізу), і для лікаря (можна розрізнити норместезію, гіпестезію та повну анестезію) проходити голкою по серединній лінії, від міжсоскової лінії (T5) до лобка (L1), запитуючи: “Чути чи не чути?”, “Так само чи слабше?”, “Гостро чи тупо?”, при останньому запитанні торкаючись то кінчиком, то втулкою голки.



Мал.34. Сегментні рівні іннервації шкіри (не внутрішніх органів!). Дещо незвична поза підкреслює, що нижньо-шийні корінці ($C5-C8$) іннервують шкіру не шиї, а передньо-латеральної поверхні рук, верхньо-грудні ($T1, T2$) – не грудей, а задньо-медіальної поверхні рук, поперекові ($L2-L5$) іннервують шкіру не попереку, а передньої поверхні ніг, а сакральні ($S1-S5$) – шкіру задньої поверхні ніг, сідниці та промежини (її тут не видно).

Схеми сегментної іннервації шкіри (Малюнок 34) не надто надійні, зокрема, через те, що шкіра вище $T5$ має подвійну іннервацію, нема сенсу колоти голкою вище лінії сосків ($T4-T5$). Навіть при повній блокаді сегментів $T1$ і $T2$, в їх зоні іннервації на середній лінії збережеться нормальна чутливість, якщо не блоковані $C3$ й $C4$, бо ця поверхня має подвійну іннервацію (Малюнок 35).



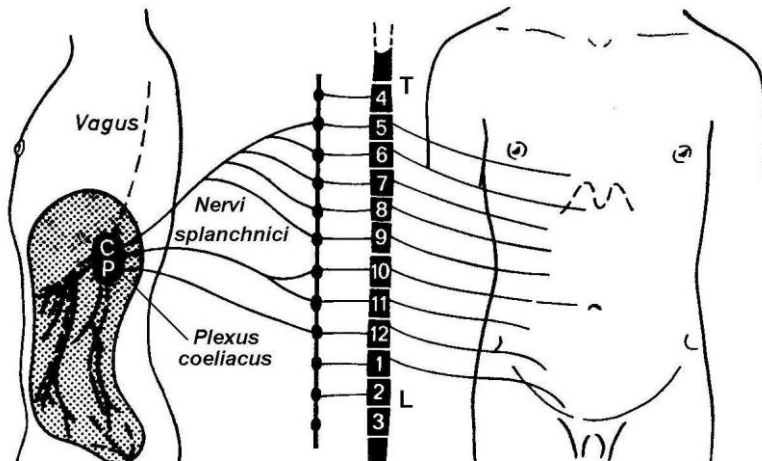
Мал.35. Подвійна іннервація тулуба вище рівня сегмента T5.

для порожнинних операцій рівень блоку зумовлений не стільки соматичною іннервацією шкіри (Малюнок 34), скільки вісцеральною іннервацією внутрішніх органів (Малюнок 36).

Так, при апендектомії не вистачає блоку лише сегментів T10-T11 (Малюнок 36), бо при маніпуляціях на брижі апендикса [лат.: *Mesocolon appendicis*] потрібен рівень блоку не нижче T7 (як, до речі, й

Через це наявність блоку сегментів T1 і T2 (а з них виходять важливі симпатичні нерви серця) перевіряють на медіальній поверхні руки, вище (T2) та нижче (T1) ліктя (Малюнок 34).

Список основних орієнтирів і коментарі щодо їхнього значення наведені в Таблиці 11. Решту сегментів запам'ятовувати не обов'язково, тим більше, що, *по-перше*, схеми сегментної іннервації (Малюнок 34) є доволі приблизними, *по-друге*, чітку межу між ними виявити важко – кожна смужка шкіри на грудній клітці може мати іннервацію від двох сусідніх міжреберних нервів (і, відповідно, від різних корінців), *по-третє*, потрібний



Мал.36. Вісцеральна іннервація внутрішніх органів (зліва) і соматична іннервація червоної стінки (справа).

при інших маніпуляціях у черевній порожнині, особливо – на черевині).

Тому, саме з практичних міркувань, для оцінки верхньої межі блоку найзручнішою є Таблиця 11, а для розрахунку дози анестетика – Таблиця 12, яку ми тут наводимо повторно:

Таблиця 12

ОБ'ЄМИ ДЛЯ ЛЮМБАЛЬНОЇ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

[скорочено, за D.B.Scott, 1989; p.91]

Верхньо-черевні операції	15 – 25 мл
Нижньо-черевні операції	15 – 20 мл
Операції на промежині та нижніх кінцівках	10 – 15 мл
Післяопераційне знеболювання	6 – 10 мл
Знеболювання пологів	6 – 10 мл

Для планування дози й рівня пункції, корисною для початківця може бути також Таблиця 13:

Таблиця 13

МІСЦЕ ПУНКЦІЇ ТА ПРИБЛИЗНА ДОЗА ДЛЯ ОДНОРАЗОВОЇ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

[скорочено, із: D.C.Moore, 1979; p.422]*

Операції	Проміжок для пункції (вищий хребець)	Об'єм анестетика	Положення операційного стола після пункції
Верхньо-черевні:			
Холецистектомія	L2	17-20 мл	Тренделенбург 10°
Операції на шлунку	L2	17-20 мл	Тренделенбург 10°
Нижньо-черевні:			
Апендектомія	L2 або L3	16-20 мл	Горизонтальне
Кесарів розтин	L2 або L3	14-18 мл	Горизонтальне
Геміколектomia	L2	16-20 мл	Горизонтальне
Грижі	L2 або L3	14-18 мл	Горизонтальне
Гістеректомія	L2 або L3	16-20 мл	Горизонтальне
Простатектомія позалобкова	L3 або L4	16-20 мл	Горизонтальне
На нижніх кінцівках	L3 або L4	14-18 мл	Фовлер 10°
На промежині:			
Гемороїдектомія	L3 або L4	12-16 мл	Фовлер 10°
Простатектомія трансуретр.	L3 або L4	14-18 мл	Горизонтальне
Вагінальні пологи	L3 або L4	12-16 мл	Горизонтальне
Вагінальна гістеректомія	L3 або L4	16-20 мл	Горизонтальне
Бічні й задні:			
Нефректomia	L2	16-20 мл	Тренделенбург 10°
Пілонідальна цистектомія	L3 або L4	12-16 мл	Фовлер 10°

* Цифри в цій таблиці – приблизні, вони вказують, чого початківцеві не треба перевищувати. Вони можуть дещо мінятися, відповідно до зросту, віку, ваги й фізичного стану пацієнта. Досвідчений в епідуральній анестезії лікар може застосовувати інші дози, до яких він прийшов методом “спроб і помилок”.

Оцінка моторного блоку

Шкала Броміджа (Таблиця 13а) була запропонована ще в 1978 році американським анестезіологом Філіпом Броміджем (*Philip R. Bromage*) для оцінки моторного (рухового) блоку, передусім на нижніх кінцівках (L1 – S2).

Таблиця 13а

ШКАЛА БРОМІДЖА
[модифіковано, за: M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]

Оцінка	Ступінь блоку	Здатність до рухів на нижній кінцівці
I	Нема (0%)	Може повністю згинати ноги й стопи
II	Частковий (33%)	Ледь здатний згинати ноги в колінах, але повністю збережене згинання стоп
III	Майже повний (66%)	Не може згинати ноги в колінах, але може згинати стопи
IV	Повний (100%)	Не може поворушити ногами чи стопами

Модифікована шкала Броміджа (Таблиця 13b) зараз є найбільш популярною серед лікарів-практиків [*J.Gudaityte et al., 2005*].

Таблиця 13b

МОДИФІКОВАНА ШКАЛА БРОМІДЖА

Оцінка	Здатність до рухів на нижній кінцівці
0	Нема моторного блоку
1	Не може підвести випростану ногу
2	Не може зігнути ногу в коліні
3	Не може зігнути стопу в гомілково-стоповому суглобі

Артеріальний тиск також є показником настання блоку (якщо анестезія охоплює хоча б нижньо-грудні сегменти). Тобто, якщо тиск після такої анестезії довго не знижується – можна опасатися, що й анальгезії не буде.

Коли “митися” хірургам? Якщо для епідуральної анестезії застосований лідокаїн або інший місцевий анестетик швидкого початку дії – хірургам можна починати миття рук одразу після укладання пацієнта. При використанні дикаїну або бупівакаїну (*Анекаїн, Маркаїн*), краще почекати перших проявів анестезії (сенсорного блоку).

ПРОБЛЕМИ ПРИ ВХОДЖЕННІ ДО ЕПІДУРАЛЬНОГО ПРОСТОРУ

Nothing is as easy as it looks (Усе не так просто, як здається).

Перший закон Мерфі

Отримання ліквору

Следует помнить, что так же легко может вводиться физиологический раствор при попадании иглы в субарахноидальное пространство, но при этом после отнятия шприца из иглы будет капать спинномозговая жидкость

Инструкция МЗ СССР, 1953; п. III-7

И.П.Изотов, 1953; с.86

Як правило, прокол дурального мішка не викликає сумнівів, бо при входженні до субарахноїдального простору доволі товстою епідуральною голкою не крапає, а тече. У такому випадку треба якнайшвидше закрити голку пальцем або мандреном, бо чим більше витече ліквору – тим вірніше пацієнт матиме головні болі.

Але інколи так звана “зворотна крапля” [англ.: *drip back*; рос.: *обратная капля*] може викликати сумніви: чи це ліквор, чи фізрозчин або місцевий анестетик, уведений Вами? Бо інколи навіть і з епідурального простору, при його ідентифікації, частина введенного фізрозчину може повертатися. Після введення до епідурального простору основної дози місцевого анестетика, частина його теж може крапати з голки після від'єднання шприца.

“Проба передпліччям” – найпростіший і дуже надійний спосіб відрізнити ліквор від фізрозчину або місцевого анестетика. Якщо підставити (не порушуючи асептики) нижче голки Ваше оголене передпліччя, не закриті ані рукавом, ані гумовою рукавичкою, Ви одразу відчуєте, що за рідина крапає з голки: ліквор буде теплим, аж гарячим (це відчує навіть Ваша кисть, вдягнена у рукавичку), а введені Вами розчини будуть прохолодними.

Швидкість крапель також є досить надійним показником. Уведені Вами розчини витікатимуть все рідшими краплями, а ліквор – постійним темпом (краплями – крізь тонку голку, струменем – крізь товсту). Іншими диференційними ознаками є проби на глюкозу й на білок, які містяться в лікворі, але ці проби потребують бодай мінімального оснащення (наприклад, паперових смужок “Глюкотест”), які навряд чи знайдуться в наших операційних.

Таблиця 14

**ПІДОЗРА НА ПРОКОЛ ТВЕРДОЇ ОБОЛОНКИ СПИННОГО МОЗКУ
ПРИ ЕПІДУРАЛЬНІЙ АНЕСТЕЗІЇ**

[модифіковано, за: M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]

Прояв	Причина	Тактика
Другий “провал”, і з голки тече рідина	Потрапляння до субарахноїдального простору	Зробіть спінальну анестезію або епідуральну – на іншому міжхребцевому проміжку
Другий “провал” (уже після жовтої зв'язки), рідина з голки не витікала, але після введення розчину – незначна “зворотна крапля”	Потрапляння до субдурального простору? Потрапляння до субарахноїдального простору?	Підставте своє передпліччя під “зворотну краплю”: холодно – розчин, тепло – ліквор. Якщо розчин – потягніть голку на себе і знову увійдіть до епідурального простору. Якщо ліквор – зробіть спінальну анестезію або епідуральну – на іншому міжхребцевому проміжку
Лише один “провал”, але “зворотна крапля” на невеликій глибині (до 4 см)	Голка косо вийшла з міжостистої зв'язки до паравертебральних м'язів	Підтягніть голку до шкіри та знову введіть у сагітальній площині.
Лише один “провал”, але “зворотна крапля” на значній глибині (4-6 см)	Низька піддатливість епідурального жиру	Перевірте своїм передпліччям. Якщо повертається розчин – уведьте його або катетер (він пройде легко).
	Голка лише частково пройшла крізь жовту зв'язку	Якщо катетер не проходить – голка уперлася в дужку нижчого хребця (тоді голка й не пройде далі) або вищого хребця (тоді можна трохи просунути голку вперед)
	Голка – в субдуральному просторі	Перевірте своїм передпліччям. Якщо ліквор – зробіть спінальну анестезію або епідуральну – на іншому міжхребцевому проміжку

Тактика (див. Таблицю 14) при потрапленні кінчика голки до субарахноїдального простору може бути різною:

1. Увести дозу (в міліграмах), потрібну для спінальної анестезії при запланованій операції. Щоправда, для цього треба знати цю дозу і бути знайомим зі спінальною анестезією. Якщо (на щастя, це буває рідко) субарахноїдальне потраплення виявиться вже після введення основної дози для епідуральної анестезії, треба бути готовим до тотального спінального блоку.

2. Підтягти голку назад, до епідурального простору (витікання ліквору припиниться) і *повільно* ввести тест-дозу, а через п'ять хвилин – основну дозу (*теж повільно!*). Теоретична небезпека

тотальної спінальної анестезії при такій тактиці рідко справджується (ми такого не бачили).

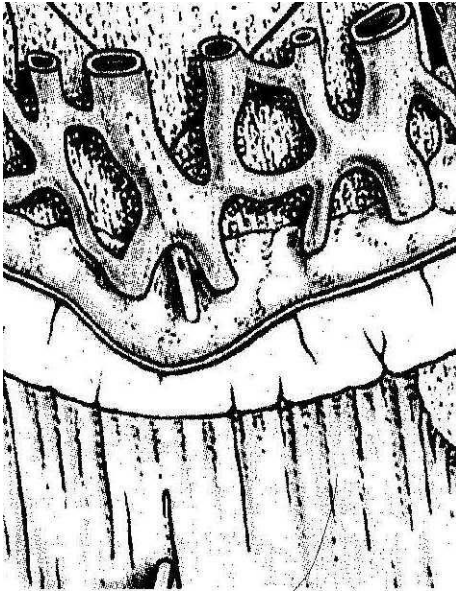
3. Витягти голку і повторити епідуральну пункцію в іншому міжхребцевому проміжку – найбезпечніший варіант, хоча при додатковій пункції можна мати додаткові ускладнення.

У Таблиці 14 узагальнені прояви, які можуть породити підозру щодо субарахноїдального потрапляння, можливі причини цих проявів, а також поради щодо диференційної діагностики й тактики в різних ситуаціях.

Субарахноїдальне потрапляння катетера на початку епідуральної анестезії можливе в 0,2% – 0,7% випадків [M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]. З цієї причини, навіть якщо основна доза (після тест-дозу) уже введена до катетеризації, після катетеризації знову треба ввести тест-дозу. Саме тому при введенні основної дози перед катетеризацією її вводять не повністю, а лишають у шприці 2-3 мл анестетика. При *тривалій епідуральній анальгезії* (не під час операції, а при пологах або в постопераційному періоді) катетер теж може проколоти тверду оболонку, як *при повторних введеннях* анестетиків і анальгетиків, так і *в інтервалах* між ними (від рухів пацієнта). Тому при повторних введеннях рекомендують спершу вводити невелику тест-дозу, щоб уникнути тотальної спінальної анестезії внаслідок субарахноїдального потрапляння повної підтримуючої дози [M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]. **Тактика** – витягти катетер і встановити його на один проміжок вище, при цьому тест-дозу й основну дозу вводити вже лише крізь катетер, щоб вони не потрапили поза тверду оболонку крізь отвір у ній.

Субдуральне потрапляння кінчика голки або катетера проявиться, після введення місцевого анестетика, дуже дивним, явно асиметричним, розподілом анестезії. Інколи, внаслідок відшарування місцевим анестетиком павутинної оболонки від твердої, така анестезія може мати доволі великий обсяг. **Тактика** – як при субарахноїдальному потрапленні.

Отримання крові з голки [англ.: *bloody tap* – *кров'яний краник*] зустрічається при епідуральній пункції досить часто, означає потрапляння кінчика голки до однієї з чисельних епідуральних вен і потребує виймання голки (*обов'язково!*) і переходу на інший міжхребцевий проміжок. Ніяких підтягувань голки й введення місцевого анестетика бути не може – дуже великий ризик інтоксикації!

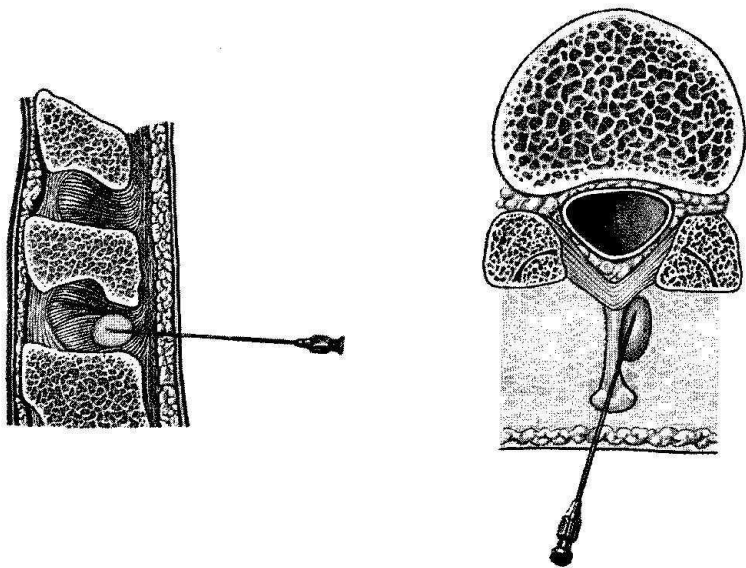


Мал.37. Кінчик катетера – в епідуральній вені.

Потрапляння катетера до однієї з епідуральних вен, частіше при пологах, коли ці вени розширюються, дещо частіше при введенні кінчика голки до епідурального простору збоку від середньої лінії (там вони густіші). При введенні повторних доз катетер, що раніше стояв правильно, може потрапити до вени (Малюнок 37). **Прояви:** (1) *надходження крові* з катетера (не завжди, бо він тонкий); (2) *тахікардія* (якщо анестетик – з адреналіном) або *токсичні прояви* після введення тест-дозы. **Тактика** при виявленні цього ускладнення: (1) увести кілька мілілітрів фізрозчину й

підтягнути катетер на 1-2 см; (2) якщо це не pomoже – *витягнути* катетер і встановити його в іншому проміжку. **Профілактика:** (1) *ніжне введення* катетера без гострих країв і краще – без мандрена; (2) попереднє введення крізь голку фізрозчину або тест-дозы для *розширення* епідурального простору; (3) *невелика глибина* введення поза кінчик голки (3-4 см); (4) *аспірація* з катетера перед уведенням анестетиків (не дуже надійна); (5) *тест-доза*, краще з домішкою адреналіну (потрапляння до вени проявиться швидким збільшенням ЧСС і АТ).

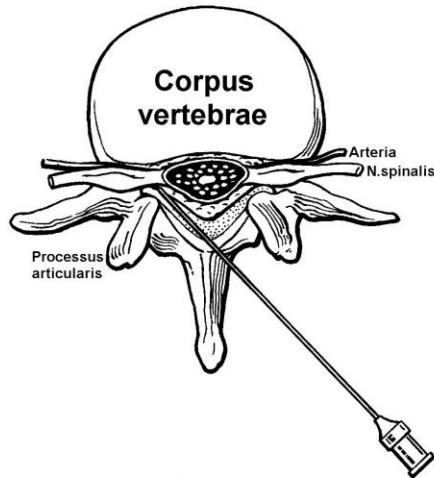
Латеральне спрямування голки при серединному доступі можливе при неправильній її орієнтації, цілком можливий при сколіозі. Тоді, *по-перше*, при виході кінчика голки вбік від міжостистої зв'язки можна отримати втрату опору й неправильно подумати, що кінчик голки увійшов до епідурального простору (Малюнок 38).



Мал.38. Вихід голки вбік від міжостистої зв'язки супроводжується втратою опору, що можна помилково сприйняти за потрапляння до епідурального простору.

По-друге, тоді можна влучити до **міжхребцевого суглоба**, що проявиться раптовим локалізованим болем у боці зі спазмом паравертебральних м'язів із того ж боку. Раптовий біль, але в кінцівці, в зоні іннервації одним сегментом (по медіальній поверхні коліна – *L3*, по медіальній поверхні голінки – *L4*) можливий також при контакті з **корінцем** або **спінальним нервом**. Тут можна також травмувати сегментарну **артерію** спинного мозку (Малюнок 39).

Травма корінця або спинного мозку можлива при пункції на шийному або грудному рівні. На поперековому рівні можлива лише травма корінця (Малюнок 39). Травма товстою голкою самого спинного мозку є особливо небезпечною, оскільки його волокна не регенерують, і сенсорний або моторний дефіцит нижче місця пункції може залишитися назавжди. **Лікування** – не ефективне. **Профілактика** – величезна обережність, особливо – при пункції вище рівня *L2*, яку може виконувати лише лікар, досвідчений в епідуральній анестезії.



Мал.39. Можливість травмування спінального нерва й сегментарної артерії спинного мозку. Зверніть увагу також на суглобовий паросток і близькість міжхребцевого суглоба до кінчика голки.

Клінічні приклади травм спинного мозку

*Кажуть, весь поміст у неклі
З добрих намірів зложився.*

Леся Українка "Давня казка"

Приклад 1 (з добрими намірами і трагічними наслідками) при передопераційній (але вже під наркозом) спробі епідуральної анестезії методом "вісячої краплі" між хребцями *T10* і *T11*, з метою інтра- й постопераційного знеболювання апендектомії, що виконували під інтубаційним наркозом у 9-річного хлопчика, детально описаний в американському журналі "*Anesthesia and Analgesia*" [T.Kasai et al., 2003]. Як і при більшості анестезіологічних халеп, тут припустилися не однієї, а цілої низки помилок:

- (1) надто складна й небезпечна методика післяопераційного знеболювання не надто травматичної операції;
- (2) більш небезпечну для дітей (ніж для дорослих) міжхребцеву епідуральну пункцію виконував анестезіолог лише з трирічним стажем роботи;
- (3) нижньо-грудна (між *T9* і *T12*) епідуральна пункція всемеро частіше спричиняє прокол твердої оболонки, ніж між *T3* й *T7* [R.M.Giebler et al., 1997];

- (4) пункція виконувалася надто тонкою голкою калібру G22, яка майже не дає відчуття “провалу” при проколі жовтої зв’язки, майже не дає відчутти втрату опору введенню розчину при потраплянні до епідурального простору, та ще й легше проколєє *Dura mater* (і, до того ж, спинний мозок);
- (5) епідуральний простір ідентифікували методом “вісячої краплі”, який не годиться під час ШВЛ із позитивним тиском (як у грудній порожнині, так і в епідуральному просторі), до того ж, цей метод гірше спрацьовує з тонкою голкою.

Приклад 2. Наступного року в журналі “*Anaesthesia and Intensive Care*” описаний ще один випадок необоротного ушкодження спинного мозку при виконанні торакальної епідуральної пункції під наркозом у семирічної дитини [J.A.Aldrete, H.Ferrari, 2004] .

Зрізаний катетер. Якщо, не вийнявши голки, крізь неї потягти катетер назад, внутрішній край її зрізу може або “підстругати”, або зовсім відрізати фрагмент катетера. Дуже рідко, але траплялися випадки, що неякісний катетер обламувався й після його проведення до епідурального простору. Як правило, ніяких поганих наслідків перебування в тілі пацієнта “стружки” або фрагмента катетера, виготовленого з не подразнюючого пластику, не буває. Доволі травматична операція для видалення фрагмента з епідурального простору в більшості випадків не показана. Але пацієнта треба інформувати про цей факт, бо фрагмент рентген-контрастного катетера може бути випадково виявлений при рентгенографії черевної порожнини, а будь-який фрагмент – при ЯМР-томографії. Тоді може знайтися надто амбіційний хірург, який умовить пацієнта на непотрібну операцію, розплачуватися за яку доведеться Вам.

Описані також випадки, коли катетер, проведений надто глибоко, не лише **закручувався**, а й **зав’язувався вузликом** в епідуральному просторі. Як правило, це виявляли при його видаленні після операції, коли цей вузлик чіплявся за жовту зв’язку. Інколи його вдавалося обережно витягти, не порвавши. Але, якщо він обірветься біля шкіри, він утворить канал для можливого інфікування епідурального простору. Щоб уникнути гнійного епідуриту, може знадобитися його хірургічне усунення.

Ці та інші технічні проблеми, що можуть виникнути при пункції та катетеризації епідурального простору, відображені в Таблиці 15.

Таблиця 15

ПРИЧИНИ ТЕХНІЧНИХ ПОМИЛОК НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ЕПІДУРАЛЬНОЇ ПУНКЦІЇ
[модифіковано, за: M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]

Структура	Пов'язані з нею помилки та прояви
Шкіра	Якщо її попередньо не проколоти – важко пройти тупою епідуральною голкою
Надостиста зв'язка	Якщо тут голка увійшла косо (латерально), вона й далі відхилятиметься вбік. Якщо зовсім оминати цю зв'язку, голка не зустрічатиме опору
Міжкостиста зв'язка	Якщо тут голка йтиме косо (латерально), вона вийде, з утратою опору, до паравертебральних м'язів, що помилково сприймуться як епідуральний простір. Якщо її зовсім оминати, опору не буде, – голка буде в паравертебральних м'язах
Остистий паросток	Якщо голка вийшла на нього дуже поверхнево – або невірні визначені міжхребцевий проміжок, або погано зігнута спина. Якщо голка вийшла на нього в глибині – можливе надмірне краніальне відхилення голки
Пластика	Ближче до нижнього краю – поверхнева перепона просуванню голки. Ближче до верхнього краю – глибша перепона
Суглобові паростки	Раптові біль і м'язовий спазм з одного боку спини або попереку
Жовта зв'язка проколота посередині, але голка вчасно не зупинилася	Голка “проскочила” епідуральний простір і проколола тверду оболонку
Жовта зв'язка проколота збоку від середньої лінії, де ближча тверда оболонка й більше вен	Прокол твердї оболонки (тектиме ліквор) або вени (тектиме кров)
Жовта зв'язка проколота, але голка “проскочила” до субдурального простору	Ліквор не витікає. Деякий опір уведенню розчину та “зворотна крапля” місцевого анестетика. Катетер проходить важко. Малий об'єм анестетика спричиняє широку анестезію з дивним розподілом
Жовта зв'язка проколота збоку, голка вийшла з неї біля спінального нерва протилежного боку	Триваючий “еластичний опір” протягом кількох міліметрів, а потім – раптова односегментна парестезія
Епідуральний простір пройдено впритул до дурального мішка, розчин для розширення простору не вводився	Катетер проходить важко або, після раптового зникнення опору, – ліквор у катетері
Епідуральний простір пройдено збоку від середньої лінії, із потраплянням до вени або до субарахноїдального простору	Кров або ліквор із голки або катетера – згусток у катетері, якщо його не промити фізіологічним
Епідуральний простір досягнутий у місці прикріплення жовтої зв'язки до пластинки нижчого хребця	Зник опір уведенню розчину, але голка уперлася у верхній край пластинки, катетер провести не вдається
Епідуральний простір досягнутий у місці прикріплення жовтої зв'язки до пластинки вищого хребця, лише кінчик голки проколов зв'язку	Зник опір уведенню розчину, але катетер провести не вдається. Голка легко просувається вперед
Епідуральний простір досягнутий збоку від серединної лінії	Катетер може наштотхнутися на спінальний нерв

ПІДТРИМАННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

МОНІТОРИНГ

If everything seems to be going well, you have obviously overlooked something.

Murphy's Eighth Law

Якщо начебто все йде добре – Ви, напевне, чогось не помітили.

Восьмий закон Мерфі

Протягом усієї операції під епідуральною анестезією вимірювання **артеріального тиску** є ще важливішим, ніж при загальній анестезії, оскільки артеріальна гіпотензія при блокуванні грудних сегментів є майже неминучою. Брадикардія, хоч і значно рідше, ніж при спінальній, теж можлива, тому треба стежити й за **частотою пульсу**. *Пульсоксиметр* (якщо він є) постійно показує не лише частоту пульсу *on-line* [он-лайн] (тобто не ту, яка була хвилину тому, а теперішню), а ще й сатурацію (насичення) гемоглобіну киснем у капілярах, тобто дозволяє слідкувати за благополуччям не лише оксигенації, а й мікроциркуляції. **Мовний контакт** із пацієнтом (якщо він не седований) також є засобом моніторингу, зокрема, церебральної перфузії та оксигенації.

СЕДАЦІЯ

Зазвичай, для комфорту пацієнта та щоб він не чув дурних жартів і коментарів хірургічної бригади, ми застосовуємо мідазолам від 1,5 до (максимум) 5 мг в/в...

Armando Fortuna, 2001

Седация при інтраопераційній епідуральній анестезії застосовується значно ширше, ніж при спінальній, оскільки збережена тактильна чутливість у нервового пацієнта може призводити до того, що будь-який дотик хірурга такий хворий сприйматиме як біль. **Глибока седация**, хоч і не дозволяє використовувати мовний контакт як засіб моніторингу, зберігає самостійне дихання, частота, глибина й ритмічність якого теж будуть показниками аналгезії та церебральної перфузії.

Тіопентал – найстаріший і найбільш перевірений – годиться як для поверхневої, так і для глибокої седации. **Переваги:** (1) дешевизна; (2) протисудомний ефект; (3) відсутність парадоксального збудження; (4) індукція печінкових мікросомальних ферментів, які, внаслідок цього, швидше метаболізують місцеві анестетики, абсорбовані до кровообігу, які можуть спричинити інтоксикацію. **Недоліки:** (1) зниження серцевого викиду, (2) тривалий сон після багаторазових підтримуючих доз, (3) можливість бронхоспазму. Обов'язкова премедикація атропіном.

Діазепам (*Сибазон, Реланіум, Седуксен, Валіум*) також годиться як для поверхневої, так і для глибокої седації. **Переваги:** (1) стабільніша (ніж із тіопенталом) гемодинаміка, (2) протисудомний ефект, (3) попередження кетамінових галюцинацій (якщо планується введення кетаміну, краще почати з діазепаму й атропіну). **Недоліки:** (1) тривалий сон після багаторазових підтримуючих доз, (2) конкуренція з місцевими анестетиками за білки плазми, що підвищує ризик інтоксикаційних проявів із боку міокарда, (3) можливість парадоксального психічного збудження у літніх пацієнтів (дуже рідко – у дітей).

Кетамін (*Кеталар, Кетанест, Ketaject, Kalincol*) – дисоціативний (на анестезіологічному жаргоні – “шизоїдний”) анестетик, зручний для застосування при більш-менш невдалій епідуральній анестезії, оскільки він, окрім седації з амнезією, забезпечує ще й знеболення. **Переваги:** (1) вищезгаданий знеболюючий ефект; (2) збереження самостійного дихання, стабільної гемодинаміки (навіть деяка гіпертензія) та захисних рефлексів; (3) можливість внутрішньом’язового введення (особливо важливо для седації маленьких дітей *перед* епідуральною анестезією, ще до венозного доступу). **Недоліки:** (1) можливий ларингоспазм через оті захисні рефлекси; (2) гіперсаливація (теж провокує ларингоспазм); (3) яскраві сновидіння і психічне збудження. Про це кожен старий анестезіолог може розповісти багато анекдотів, не завжди веселих. Обов’язкова премедикація *достатніми дозами* атропіну і (дуже бажано) діазепаму.

Натрію оксибутират нерідко вводять у *невеликій дозі* (дорослим – до 2 г, тобто до однієї ампули) для *поверхневої* седації під час епідуральної анестезії. **Перевага** – стабільніша гемодинаміка. **Недоліки:** (1) надто тривалий сон при *більших* дозах; (2) при *швидкому* введенні можливі судоми й зупинка дихання. Тому його слід вводити дуже повільно.

Пропофол (*Диприван, Рекофол*) – найпопулярніший у розвинених країнах засіб для амбулаторних наркозів та інтраопераційної седації, у тому числі – в комбінації зі знеболенням епідуральною анестезією (сам пропофол не має аналгетичної дії – як тіопентал). **Переваги:** (1) висока керованість (як в інгаляційних анестетиків), (2) швидке й приємне прокидання, (3) потужна протиблювотна дія, (4) протисудомний і (5) бронхолітичний ефекти. **Недоліки:** (1) вводиться лише внутрішньовенно, (2) біль у вені (рідко, лише на початку введення до тонкої вени, без флебіту), (3) інколи – мимовільні рухи під час індукції (не судоми), (4) можливість

брадикардії та помірної артеріальної гіпотензії. Брадикардії запобігає атропін, болям у вені – попереднє введення мінімальних доз лідокаїну, діазепаму або кетаміну, мимовільним рухам – діазепам. Найзручніше проводити індукцію та підтримання наркозу чи седації *краплинно* (на фізіологічному розчині або 5%-ній глюкозі), регулюючи глибину темпом інфузії.

Якщо Ви бачите, що блок не вдався і **знеболення** недостатнє, можна використати **кетамін** (він має, крім седативної, ще й деяку анальгетичну дію) або опіоїди.

Опіоїди застосовують лише при невдалому блоці, коли **знеболення** – явно недостатнє. **Фентаніл** гарний своєю короткою дією (і відповідно – керованістю), а **морфін** і **піритрамід** (*Дипідолор*) – супутнім седативним ефектом.

ПОВТОРНІ ВВЕДЕННЯ МІСЦЕВОГО АНЕСТЕТИКА

Повторні введення місцевого анестетика крізь катетер (у дозі до 50% від початкової) більшість авторів рекомендують або після зниження верхньої межі анальгезії на один-два дерматомати, або на підставі середньої тривалості дії (див. Таблицю 16).

Таблиця 16

ПОЧАТОК І ГАРАНТОВАНА ТРИВАЛІСТЬ ДІЇ
РІЗНИХ МІСЦЕВИХ АНЕСТЕТИКІВ (з адреналіном 1:200 000)
ПРИ ІНТРАОПЕРАЦІЙНІЙ ЕПІДУРАЛЬНІЙ АНЕСТЕЗІЇ З КАТЕТЕРОМ
[спрощено, за: M.J.Cousins, P.R.Bromage, 1988]

Анестетик	Середній початок дії	Час до повторного введення (після першої дози) *
Хлоропрокаїн 2% – 3%	12 хвилин	45 хвилин
Прилокаїн 2% – 3%	15 хвилин	60 хвилин
Мепівакаїн 2%	15 хвилин	60 хвилин
Лідокаїн 2%	15 хвилин	60 хвилин
Бупівакаїн 0,5% – 0,75%	18 хвилин	120 хвилин
Етидокаїн 1% – 1,5%	10 хвилин	120 хвилин

* У притомного пацієнта (із правильною поведінкою) можна часто перевіряти сегментний рівень блоку для визначення потреби додаткового введення.

Тахіфілаксія

Якщо перед повторним введенням місцевого анестетика відбулася регресія рівня блокади більш ніж на два дерматомати, то відновлення попереднього рівня анестезії потребуватиме значно більших доз місцевого анестетика, що призводить до швидшого розвитку тахіфілаксії.

B.B.Gutshe, 2000

Тахіфілаксія (слабший ефект від повторних доз) може спостерігатися при введенні нової дози пізніше ніж за 10 хвилин після зникнення анальгезії (тобто якщо буде так званий “інтеранальгетичний

інтервал”)). Тахіфілаксія досить часто спостерігається при повторних введеннях амідних анестетиків відносно короткої дії (лідокаїн, мепівакаїн, прилокаїн). З анестетиками тривалої дії (як бупівакаїн) таке буває рідко. Механізм тахіфілаксії досі не з'ясований.

При операціях тахіфілаксія майже не спостерігається, бо місцевий анестетик доводиться додавати лише кілька разів. А от під час тривалого післяопераційного або іншого (наприклад, в онкології) знеболювання, через тахіфілаксію нерідко доводиться підвищувати повторні дози. Оскільки, до того ж, саме анестетики відносно короткої дії (як лідокаїн) менше фіксуються епідуральним жиром, вони частіше дають кумулятивну загальну інтоксикацію. Отже, і з цієї причини (окрім зручності рідшого введення), перевагу при багатогодинній і багатоденній аналгезії віддають таким анестетикам тривалої дії, як бупівакаїн (*Анекаїн*, *Маркаїн*).

ЗАВЕРШЕННЯ ОПЕРАЦІЇ

Завершення операції не завжди співпадає з ослабленням навіть одноразової (без катетера) епідуральної анестезії, тому моніторинг артеріального тиску, частоти пульсу та дихання може бути потрібним і після операції. Якщо це неможливо в загальній палаті профільного відділення, краще дочекатися зниження рівня блоку в операційній або забрати пацієнта до відділення інтенсивної терапії.

ПРОБЛЕМИ ПІД ЧАС ПІДТРИМАННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

“Мозаїчний”, або ж “плямистий”, блок, тобто відсутність анестезії на деяких ділянках анестезованої сегментної зони, зустрічається доволі рідко. Його пояснюють рубцями та сполучнотканинними перемичками в епідуральному просторі, бульбашками повітря, введеними при пункції, та іншими причинами нерівномірного розподілу анестетика. Корінці *S1* є найтовщими з усіх корінців спинного мозку, через це зони його іннервації можуть бути менш анестезованими. Катетер, проведений надто глибоко, може вийти до міжхребцевого отвору по “рукаву” зовнішнього листка твердої оболонки. Така індивідуальна особливість, як сполучнотканинний “шов” по середній лінії епідурального простору, може пояснити однобічну анестезію.

Нудота й блювання трапляються доволі часто, особливо – при “високий” епідуральній анестезії, чим вищий її рівень – тим частіше. **Причини:** (1) артеріальна **гіпотензія** (найчастіша причина), (2) **гіпоксія** (на другому місці), (3) артеріальна **гіпертензія** (від уведених Вами симпатоміметиків), (4) **парасимпатична гіперактивність** (через блокування епідуральною анестезією симпатичної нервової системи), (5) тракційні **рефлекси** (коли хірург натягує брижі шлунка або кишок), (6) **наркотики** (опіоїди) в премедикації або як домішка до епідурального анестетика, (7) **сильний страх**. **Допомога** (*попередньо неодмінно треба зміряти АТ!*): (1) якщо від гіпотензії (бліді губи й шкіра, низький АТ) – кисень і антигіпотензивні заходи (інфузія, симпатоміметики); (2) якщо від гіпоксії (синюшні губи й кон’юнктиви) – кисень; (3) якщо від гіпертензії (рум’янець, високий АТ) – кисень і гіпотензивні ліки: *в/в* дроперидол (5 мг – 2 мл 0,25%), а якщо АТ лишається небезпечно високим – *в/в* мінімальні дози аміназину (*дуже обережно!*); (4) якщо від гіперактивності вагуса (брадикардія) – атропін (від 0,3 мг до 1 мг); (5) якщо від тракційних рефлексів – седація чи легкий наркоз (з атропіном і дроперидолом); (6) якщо від опіоїдів – атропін і дроперидол; (7) якщо від страху – седація.

Артеріальна гіпотензія

Гіпотонію констатують, якщо систолічний тиск знижується більш ніж на 25% від вихідного рівня або якщо він нижчий 100 мм рт.ст. Якщо при цьому пацієнт притомний, добре почувається, не має ніяких симптомів, темп діурезу достатній, то проводити будь-яку терапію нема потреби.
B.B.Gutshe, 2000

Як видно з малюнків до підрозділу “Визначення рівня блоку”, вся передня черевна стінка (а не тільки грудна) іннервується грудними сегментами. Ці ж грудні сегменти в бічних рогах містять перші нейрони симпатичної нервової системи. Тому не дивно, що в більшості випадків епідуральної анестезії відбувається “фармакологічна симпатектомія”, тобто блок симпатичних волокон, який може перевищувати анестезію шкіри на два-шість сегментів. У зонах цього блоку розширюються артеріоли (звідси – падіння загального периферичного опору й систолічного артеріального тиску, а також потепління ніг), а також вени й венули (звідси – падіння венозного тиску й зменшення надходження крові до серця). У зонах вище симпатичного блоку відбувається компенсаторне звуження артеріол (тому руки холоднішають, а вени на них спадаються). Тому “підколюватись” до вени треба заздалегідь. Через гіпотензію меншає надходження крові до довгастого мозку [лат.: *Medulla oblongata*], прояви його ішемії (та ішемічної гіпоксії) – нудота й блювання, які лікують інгаляцією кисню й антигіпотензивними заходами. Усі ці побічні ефекти виявляються незабаром після початку епідуральної анестезії, дещо повільніше, ніж після спінальної.

Ще однією причиною падіння АТ може стати загальна інтоксикація місцевим анестетиком, або через надмірну дозу, зокрема – при неправильній концентрації (тоді тиск падатиме не одразу, а лише після абсорбції до кровообігу), або при введенні основної дози до однієї з епідуральних вен (тоді тиск упаде дуже швидко).

Корекція артеріальної гіпотензії може здійснюватися трьома шляхами: (1) зміною **пози**, (2) **інфузією**, (3) **симпатоміметиками**, які підвищують серцевий викид і артеріальний тиск.

Зміна пози – найдешевший, досить ефективний (за рахунок мобілізації крові з ніг для корекції відносної гіповолемії), але не завжди можливий шлях. Якщо планується операція на промежині (гемороїдектомія, трансвагінальна екстирпація матки), підведення ніг на підставки може усунути зниження артеріального тиску. Той же ефект може дати “легенький Тренделенбург” – підведення ногого кінця столу на 3-5°. Але цей шлях – не завжди можливий і не завжди надійний.

Швидка **інфузія** 500 – 800 мл кристалоїдних (краще – сольових) розчинів – це спосіб “підтягти” об’єм циркулюючої крові до збільшеної (унаслідок симпатичного блоку) судинної ємності. Значно більшим (2 літри й більше) має бути об’єм інфузії при зневодненні (як при кишковій непрохідності) чи крововтраті (в останньому разі можуть знадобитися ще й кров і колоїдні розчини). **УВАГА!** *Тяжка гостра крововтрата є протипоказанням до епідуральної анестезії* (див. розділ “**АБСОЛЮТНІ ПРОТИПОКАЗАННЯ**”).

Симпатоміметики

Vasopressors are the mandatory agents, as we are dealing here with an increase of the continent (vaso-dilatation) and not decreasing of the blood volume.

[Обов’язковими засобами є вазопресори, оскільки тут ми маємо справу зі збільшенням умістимости (вазодилатацією), а не зменшенням об’єму крові]

Armando Fortuna, 2001

Симпатоміметики – найнадійніші засоби підвищення артеріального тиску під час епідуральної анестезії. Тому її не можна проводити, не маючи хоча б одного з цих засобів.

Ефедрин

Активация центральных адренэргических механизмов эфедринот вызывает аналгезию ...

С.М.Степаненко, 2001

Ефедрин (*Ephedrinum*, **Ephedrine**) – найбільш “шляхетний” і популярний засіб для підтримання артеріального тиску як при спінальній, так і при епідуральній анестезії. За **механізмом** дії – симпатоміметик широкого спектра. Тобто він справляє не лише α_1 -адреноміметичний ефект (звуження судин на периферії), а ще й β -адреноміметичний (збільшує ударний об’єм і частоту серцевих скорочень), і в цьому – його головна **перевага**. **Інші переваги:** розширює бронхіоли, не спричиняє головного болю, не впливає на кровообіг у матці та плаценті (дуже важливо для акушерства). Існує думка, що ефедрин має також аналгетичну дію (див. епіграф). Прискорення серцевих скорочень – дуже бажана річ, коли епідуральна анестезія спричиняє не лише гіпотензію, а ще й брадикардію. **Недоліки:** *по-перше*, ще з епохи “перебудови” виникають проблеми з його постачанням. *По-друге*, дія його – частково пряма, частково непряма (за рахунок “виштовхування” норадреналіну з пресинаптичних нервових закінчень). Через це, при повторних введеннях, виникає феномен тахіфілаксії: кожне повторне введення може давати менший ефект, бо виснажується запас ендogenous норадреналіну. Тому ж він може бути малоефективним у хворих, що хронічно лікуються резерпіном або гуанетидином (*Октадин*), бо ці

ліки зменшують кількість норадреналіну в нервових закінченнях. *Потретьє*, він може спричиняти не лише тахікардію, а ще й екстрасистолію (дуже рідко). Описаний також коронароспазм, із болем за грудиною, шлуночковою екстрасистолією та підйомом ST, після введення 5 мг ефедрину з приводу гіпотензії під час високої (до T4) спінальної анестезії у літнього хворого; ці прояви припинилися після в/в введення нітрогліцерину [Y.Hirabayashi et al., 1996]; у таких випадках показаний також ніфедипін (*Фенігідин*). **Дози в/м:** 25 – 50 мг (0,5 – 1 мл 5% розчину); **в/в:** 15 – 20 мг (0,3 – 0,4 мл 5% розчину); **в/в краплинно** не вживають через можливу тахіфілаксію. **Початок дії** після в/в введення – за 2-4 хвилини, після в/м – за 10-20 хвилин. **Тривалість дії** – до 1 години.

Мезатон (*Mesatonum, Phenylephrine, Neo-Synephrine*) – менш популярний, але, на щастя, доступніший засіб. За **механізмом дії** – селективний α_1 -адреноміметик (звужує судини на периферії) прямої дії. **Недоліки:** (1) рефлексорна (через барорецептори та вагус) брадикардія – їй можна запобігти атропіном; (2) **зниження серцевого викиду** внаслідок брадикардії; (3) нерідкі **головні болі**, (4) **зниження плацентарного кровообігу**, тому при кесаревому розтині його не рекомендують вводити ані в/в, ані в/м до виймання плоду (після того – можна). Утім, останніми роками доведено, що дуже малі в/в дози (25-50 мкг, тобто 0,0025-0,005 мл 1%-ного розчину) навіть у вагітних із порушеннями матково-плацентарного кровообігу не справляють негативних ефектів на плід [B.B.Gutshe, 2000; W.Harrop-Griffiths, D.G.Thomas, 2002]. **Переваги:** (1) не буває тахіфілаксії; (2) не спричиняє ані тахікардії, ані екстрасистол; (3) доступний для будь-якої лікарні. **Дози в/м:** 2 – 3 мг (0,2 – 0,3 мл 1%-ного розчину); **в/в:** 0,25 – 0,50 мг (0,025 – 0,05 мл 1%-ного розчину), але вагітним – удесятеро менше – 25-50 мкг (0,0025 – 0,005 мл 1%-ного розчину); **в/в краплинно:** 10 – 20 мг (1 – 2 ампули) на 500 мл 5%-ної глюкози, титруючи за ефектом. **Початок дії** після в/в введення – за 1 хвилину, після в/м – за 5 хвилин. **Тривалість дії** після в/в введення – 5 хвилин, після в/м – 25 хвилин. **УВАГА!** До місцевого анестетика для епідуральної анестезії мезатон не додають, лише адреналін! Інакше можливий тяжкий гіпертонічний криз, навіть геморагічний інсульт!

Адреналін (*Adrenalinum, Epinephrine*) при малому темпі інфузії має переважно β -міметичну дію (прискорює пульс і збільшує ударний об'єм), а при більшому темпі зростає також його α_1 -міметична дія (підвищення артеріального тиску). **Приготування:** 1 мг (1 ампула) на 500 мл розчину (краще – 5% глюкози, у ній катехоламіни менше руйнуються) дасть 2 мкг/мл. **Темп інфузії:** починаючи з 2-4

мкг/хвилину (1-2 мл/хв), титрують за ефектом (пульсом, артеріальним тиском, перфузією тканин). Дуже зручно, ввівши епідурально (з місцевим анестетиком) 1-2 краплі, решту адреналіну (що лишається в ампулі) надалі використовувати *в/в краплинно* для підтримання артеріального тиску під час операції. Адреналін у таких дозах не впливає на плацентарний кровообіг, але зменшує скоротливість матки, що усувається введенням утеротоніків після вищавання плода (а це роблять завжди).

Норадреналін (*Noradrenalinum, Norepinephrine*) при темпі введення до 6 мкг/хв справляє врівноважені α_1 -міметичний і β -міметичний ефекти, не зменшуючи тканинної перфузії (у тому числі – не зменшує діурез). **Приготування:** 1 мг (1 ампула: 0,1% – 1 мл) на 500 мл розчину (краще – 5% глюкози, у ній катехоламіни менше руйнуються) дасть 2 мкг/мл. **Темпу інфузії** 2-4 мкг/хвилину (1-2 мл/хв), як правило, вистачає для підтримання артеріального тиску.

Дофамін (*Dofaminum, Dopamine*) і добутамін (*Dobutaminum, Dobutamine, Dobutrex, Dobutrey, Inotrex*) в інфузіях також інколи застосовують для підтримання серцевого викиду й артеріального тиску.

Профілактичне введення симпатоміметиків застосовують для хірургічних (не акушерських!) пацієнтів, у яких очікується високий рівень блоку і значне падіння тиску. Анестезистка може одразу після епідуральної пункції ввести *внутрішньом'язово* вазопресор, який буде підтримувати артеріальний тиск протягом 25-30 хвилин. За цей час можна слідкувати за рівнем анестезії, не надто відволікаючись на підтримання тиску (однак міряти його треба часто!).

В акушерстві це робити не треба: *по-перше*, рівень блоку не дуже високий, *по-друге*, утеротоніки, що вводять після вищавання плоду, на тлі профілактично введеного вазопресора можуть спричинити артеріальну гіпертензію та головний біль, який може тривати кілька днів.

Штучна гіпотензія

Падение артериального давления у больного во время наркоза сопровождается увеличением артериального давления у анестезиолога.

Оба явления укорачивают жизнь обоим.

В.А. Чибуновский

При деяких кривавих операціях, а також при дуже делікатних операціях (де навіть краплі крові заважають хірургам), використовують штучну (керовану) гіпотензію (гіпотонію) [англ.: *artificial (controlled) hypotension*; рос.: *искусственная (управляемая) гипотензия (гипотония)*]. Епідуральна анестезія може бути зручним

знаряддям для цього (найпершим методом штучної гіпотензії була висока спінальна анестезія). Але при цьому потрібна ще й поверхнева загальна анестезія, для уникнення як неприємних відчуттів у пацієнта, так і можливої вазо-вагальної атаки (див. підрозділ “Брадикардія”).

Брадикардія

Left to themselves, things tend to go from bad to worse.

Murphy's Seventh Law

Якщо не втручатися, все переходить від поганого до ще гіршого.

Сьомий закон Мерфі

Брадикардія при епідуральній анестезії, на щастя, трапляється значно рідше, ніж при спінальній. Її причинами можуть стати або **інтоксикація** місцевим анестетиком, або так звана **вазо-вагальна атака** (або ж приступ, або ж синкопе), що пояснюється підвищеною активністю блукаючого нерва [лат.: *Nervus vagus*] на тлі “фармакологічної десимпатизації”. В обох випадках брадикардія може майже миттєво перейти в асистолію.

Це означає, що за частотою пульсу треба слідкувати повсякчас, і при перших проявах брадикардії (пульс рідший за 60 хв⁻¹) – увести **атропін** в/в у дозі 0,4 – 0,6 мг, а якщо пульс рідшає “на очах” – у дозі 0,6 – 1,0 мг (тобто цілу ампулу). Якщо є ефедрин, не завадить ввести і його. У разі асистолії треба вводити **адреналін** (1 мг), одночасно з ШВЛ і зовнішнім масажем серця.

Щоб не втратити пацієнта через це рідке ускладнення (один випадок на тисячі епідуральних анестезій), треба завжди про нього пам’ятати, вчасно виявити і швидко зреагувати. Це ще одна підстава для необхідності мати наготові все необхідне інтубації трахеї та ШВЛ. Це також свідчить про те, що пульсоксиметр в операційній – не розкіш.

Апноє

If you can talk, you can breathe.

Barnert's Fourth Law of Anesthesia

Якщо ти можеш розмовляти – ти можеш дихати.

Четвертий закон анестезіолога Барнерта

Головна причина порушень дихання при високій епідуральній анестезії – висхідний параліч дихальних м’язів, спершу – міжреберних (знизу догори), потім – діафрагми. Це проявляється спершу – постійним сухим кашлем (бо хворий не може ефективно відкашлятися), потім – зникненням голосу (розмовляє пошепки, бо не може достатньо видихнути, щоб говорити вголос). Коли ж блок досягне корінців C3-C5 (із них виходить *Nervus phrenicus* – діафрагмальний нерв), дихання зовсім припиняється. Епідуральний

блок від *СІ* (анестезія, що сягає підборіддя, плюс апное) до сакральних корінців називають ще **тотальним епідуральним блоком**. Притомність при ньому зберігається.

Додатковою причиною апное може стати (внаслідок гіпотензії) ішемія довгастого мозку (*Medulla oblongata*).

Допомога при апное: (1) ШВЛ маскою, краще з **киснем**; (2) при артеріальній гіпотензії – введення **симпатоміметиків**. Інколи цього буває досить, щоб відновилося самостійне дихання, тому краще не поспішати з інтубацією притомного хворого (якщо глотку не заливає шлунковим умістом, що зветься – регургітація). Блювати під час апное хворий уже не може, бо всі необхідні для того м'язи паралізовані. (3) Якщо апное зберігається – краще, після атропінізації та індукції до наркозу (бо пацієнт – притомний), інтубувати трахею та продовжити поверхневий наркоз із ШВЛ.

Тотальний спінальний блок

Усі сім бачених нами випадків тотального спінального блоку трапилися від ненавмисного введення величезних доз місцевого анестетика з метою епідуральної блокади, яка стала спінальною.

Усі добре піддалися швидкому лікуванню: ШВЛ 100% O₂ плюс вазопресори. Одна мала зупинку серця, через дурну й непростиму затримку лікування, та, дякувати Богові, була успішно реанімована без поганих наслідків.

Armando Fortuna, 2001

Тотальний спінальний блок (англ.: *total spinal*), як не дивно, частіше зустрічається при виконанні епідуральної анестезії, ніж спінальної. При непоміченому проколі *Dura mater*, епідуральна доза анестетика, значно більша за потрібну для спінальної анестезії, потрапляє до підпаутинного простору. На відміну від епідурального, субарахноїдальний простір спинного мозку вільно спілкується з однойменним простором головного мозку. **Прояви** тотального спінального блоку: непритомність (не менше як на годину), широкі зіниці, тотальна релаксація всіх м'язів (із дихальними включно). **Ваші дії:** (1) інтубація трахеї та ШВЛ; (2) при гіпотензії – симпатоміметики; (3) продовження операції.

Тотальна спінальна анестезія гарантує ідеальну загальну анестезію (непритомність, знеболення й релаксацію) протягом принаймні однієї години, тому її широко вживали у 1920-х роках і пробували відродити в 1970-х як різновид дешевої загальної анестезії. Це не означає, що й Вам треба її відроджувати, просто треба завжди бути до неї готовою, тобто не починати епідуральної анестезії, не приготувавши респіратор, інтубаційний набір і відсмоктувач. Тоді у випадку тотальної спінальної анестезії Ви матимете лише ідеальний “ендотрах” без поганих наслідків.

ВІДДАЛЕНІ УСКЛАДНЕННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

Чотири стадії розвитку анестезіолога:

1. *Знає, що нічого не знає, – стадія надії.*
2. *Знає мало, та вважає, що знає все, – небезпечна стадія.*
3. *Усе знає, та все виходить навпаки – стадія казуїстики.*
4. *Усе знає й нічому не дивується – нормальна стадія.*

Анестезіологічний фольклор

Затримка сечі можлива протягом доби, особливо (1) при тривалій блокаді сегментів S2-S4, (2) при додаванні опіоїдів до місцевого анестетика або (3) після операцій поблизу сечового міхура (від його стискання дзеркалами). **Лікування:** (1) випускання сечі катетером; (2) тепло на промежину; (3) раннє вставання; (4) інколи – прозерин (0,5 мг – 1 ампула) в/м.

Біль у голові

Причина – лікворна гіпотензія через витікання ліквору крізь великий післяпункційний отвір у *Dura mater*, після її ненавмисного проколу доволі товстою епідуральною голкою. Болі від ліквornoї гіпотензії *посилюються* при вставанні (ортостатичний головний біль), *вицухають* при лежанні, *починаються* приблизно через добу після пункції, *тривають* – у більшості випадків – до трьох діб. У ці три доби, найкраще **лікування:** (1) *лежати* (краще ниць – догори спиною); (2) достатня *гідратація* – біля 3 літрів за добу (*per os* або в/в); (3) протизапальні *аналгетики* (анальгін) і засоби, що підвищують продукцію ліквору (кофеїн). Дешеві таблетки *Цитрамон* містять і те, й інше. Внутрішньовенна інфузія кофеїну (500 мг на 500 мл фізрозчину) протягом 2 годин буває ефективною в 70% випадків [T.M.Harrington, 1982].

Епідуральне пломбування. Якщо сильні головні болі не вицухають за три дні, показане “пломбування” отвору в *Dura mater* аутокров’ю [англ.: *epidural blood patch – епідуральна кров’яна латка*]: на тому ж рівні епідурально вводять 10-20 мл крові з вени хворого. Професор Gerard W. Ostheimer із Гарвардського університету, один із найвизначніших авторитетів акушерської анестезіології у Бостоні, набравши 15 мл крові пацієнтки, повільно вводить її епідурально, намагаючись увести мінімум 10 мл. При відсутності скарг (ішіасоподібного або радикулітоподібного болю) він уводить усі 15 мл. Якщо виникають вищеназвані скарги, він припиняє ін’єкцію, але майже завжди встигає до цього ввести не менше 6-10 мл аутокрові. За його даними, така методика буває успішною більше ніж у 95%

випадків. Ускладнення (особливо при надто швидкому введенні крові): парестезії, біль у спині та задній поверхні шиї, брадикардія, навіть судоми та інші прояви лікворної гіпертензії [R.J.Sperry et al., 1995]. До речі, **профілактичне** “пломбування” після ненавмисного проколу *Dura mater* не дуже знижує частоту головного болю [M.F.Mulroy, 1996].

При неефективності “пломбування” (що буває досить рідко) можна застосувати введення на цьому ж рівні *епідурального катетера* (із бактеріальним фільтром) та *інфузію фізіологічного розчину* (1,5 л за добу).

Біль у попереку або спині (у місці пункції)

Причини: (1) **травма** хребцевого окістя або гематома внаслідок уживання надмірної сили або “колупання” голкою (замість зворотного-поступального руху); (2) **інфекція** в місці пункції. **Лікування:** (1) ходіння; (2) фізіотерапія та психотерапія; (3) при інфекції – антибіотики.

Епідуральний абсцес

Спинальные эпидуральные абсцессы относятся к редким и крайне тяжелым заболеваниям... Результаты лечения этой патологии в настоящее время, к сожалению, неутешительны.
И.М.Иргер и соавт., 1988; с.3

Причини: (1) рідше – недотримання асептики (особливо – із катетером); (2) значно частіше – епідуральна анестезія на тлі місцевої інфекції або септицемії (тому вони є абсолютними протипоказаннями), а також при зниженому імунітеті. **Прояви** (4 фази): (1) локалізовані біль і болісність при пальпації (у попереку або спині), лихоманка, лейкоцитоз; (2) корінцеві болі; (3) слабкість сфінктерів і скелетної мускулатури; (4) незворотні паралічі. **ЯМР-томографія** – найнадійніший метод підтвердження діагнозу. **Лікування:** (1) антибіотики (ефективні проти *Staphylococcus aureus*, бо саме він найчастіше буває причиною), (2) при неврологічних проявах (уже у фазі 2) – рання хірургічна декомпресія (ламінектомія).

Поверхнєве запалення в місці виходу катетера зустрічається частіше й минає після виймання катетера.

Епідуральна гематома зустрічається вкрай рідко, але через тяжкість її наслідків про неї треба знати. Якщо пацієнт не має порушень гемостазу (див. підрозділ “*Абсолютні протипоказання*”), то прокол епідуральних вен не лише тонкою спінальною, а й товстою

епідуральною голкою не має серйозних наслідків. Класичні тексти, присвячені епідуральній анестезії, рекомендують її для судинної хірургії, в якій десятиріччями застосовувалася передопераційна гепаринізація невеликими дозами. Але від часу виходу на український ринок **низькомолекулярних гепаринів** (*LMWH – low molecular weight heparins*): надропарину (*Фраксипарин*), дальтепарину (*Фрагмін*) і еноксапарину (*Клексан*), – ситуація змінилася. Наприкінці 1990-х років у США було більше 30 епідуральних гематом після епідуральної анестезії у хворих, яким перед операцією вводили еноксапарин. Через це епідуральна *пункція, катетеризація, усунення катетера або інша маніпуляція* з ним не рекомендована раніше, ніж через 12 годин після останньої дози цих ліків, а наступну дозу не слід вводити раніше 2 годин після “чистої” (без крові) катетеризації [*E.Vandermeulen et al., 1994*]. А ще краще – взагалі не виконувати епідуральну анестезію під час лікування низькомолекулярними гепаринами і протягом тижня після нього. **Прояви епідуральної гематоми:** (1) біль у неанестезованого пацієнта або підозріло тривалий блок – в анестезованого; (2) нижній парапарез; (3) порушення функцій сфінктерів сечового міхура і прямої кишки. **Лікування:** після уточнення діагнозу (потрібна комп’ютерна томографія) – екстрена операція – ламінектомія (до дванадцяти, а краще – до шести годин після перших проявів).

НЕВРОЛОГІЧНІ УСКЛАДНЕННЯ НЕ З ВАШОЇ ВИНИ

*Післянаркозна відповідальність анестезіолога триває 18 років.
Якщо Джонні не приймуть до Гарвардського університету,
буде винен анестезіолог, що знеболював пологи у його матусі.
Американський анестезіологічний фольклор*

Мільйони епідуральних анестезій, виконуваних у США, де практикують сотні тисяч юристів, привчили тамтешніх анестезіологів завжди бути готовими до спроб “навісити” на них будь-які неврологічні ускладнення через будь-який строк після будь-якої анестезії.

Наша країна, окрім юристів, зараз має ще й надмірну кількість лікарів і “цілителів”, готових знаходити й лікувати навіть неіснуючі хвороби та ускладнення. Заломивши скажену ціну за своє лікування, вони радять пацієнтам вимагати гроші від лікарів, які нібито винні в ускладненнях. Через це анестезіологам треба знати **причини** неврологічних ускладнень, які можуть бути **після, але не внаслідок** епідуральної анестезії.

НЕРОЗПІЗНАНІ ХВОРОБИ Й АНОМАЛІЇ

Аномальне кровопостачання спинного мозку. У випадках “високого відгалуження” від аорти *Arteria radicularis magna*, (синонім: артерія Адамкевича [*Adamkiewicz*]) – головного джерела кровопостачання спинного мозку, лумбо-сакральні сегменти можуть постачатися з крижових гілочок *Arteria iliaca interna* (це буває у 15% людей). Перев'язування або стискання цієї артерії може призвести до ішемії спинного мозку (частота 1:20 000).

Артеріо-венозні аномалії спинного мозку, які можуть спричинити його ішемію, зустрічаються з частотою 1:15 000.

Вертебральна ангіома зустрічається з частотою: 1 випадок на 4-6 тисяч.

“Спинальний інсульт” внаслідок атеросклерозу зустрічається з частотою 1:20 000.

Пролапс міжхребцевого диска (нерозпізнаний) зустрічається з частотою 1:6 000.

Спинальні метастази бувають у 5% випадків онкологічних захворювань.

Первинна пухлина спинного мозку теж може бути не розпізнаною перед операцією з іншого приводу.

Спонтанна епідуральна гематома можлива без-будь-яких травм або порушень коагуляції [*S.Ravid et al., 2002*].

УШКОДЖЕННЯ ПІД ЧАС ОПЕРАЦІЇ АБО ПОЛОГІВ

Ушкодження спинного мозку можуть бути спричинені (1) перев'язкою артерій, що постачають спинний мозок, під час черевних або тазових операцій; (2) тривалим затисканням аорти; (3) незручною позою або сильною ретракцією, що призводять до застою в епідуральних венах, особливо при низькому серцевому викиді (можливий “спінальний інсульт”).

Ушкодження кінського хвоста або корінців можливі після операцій на спині, особливо в паравертебральній області; унаслідок сильної ретракції сакральних корінців при тазових операціях; перев'язка здухвинних артерій, що постачають сакральні сегменти спинного мозку, теж може дати прояви синдрому кінського хвоста.

Ушкодження периферичних нервів: *Truncus lumbo-sacralis (L4-L5)*, із наступним провисанням стопи – від притискання до крил крижа під час вагітності; *Nervi sacrales* – при пологах чи тазових операціях; *Nervus femoralis (L2-L4)* – при пологах чи тазових операціях; *Nervus femoris cutaneus lateralis (L2-L3)* – при літотомній позі або внаслідок прямого тиску чи ретракції поблизу пупартової зв'язки; *Nervus peroneus communis (L4-S2)* – від притискання до голівки *Fibula*.

ПОЗАОПЕРАЦІЙНА ЕПІДУРАЛЬНА АНАЛГЕЗІЯ

Opus divinum sedare dolorem
[Божественна справа – тамувати біль]
Гіппократ

Епідуральне введення різних ліків надає великі можливості для усунення болю не лише під час операцій, а й для знеболення в післяопераційному періоді, під час пологів, при різних больових синдромах (не лише в хірургії й акушерстві). Окрім знеболення, таке введення може сприяти покращенню перистальтики кишечника, розширенню судин, тощо.

Доволі легка катетеризація епідурального простору, особливо при використанні бактеріальних фільтрів, дозволяє використовувати епідуральну аналгезію протягом тривалого часу. А в деяких ситуаціях вистачає одноразового епідурального введення ліків.

МІСЦЕВІ АНЕСТЕТИКИ

ПОКАЗАННЯ

Післяопераційне знеболювання – найдавніший напрямок застосування тривалої епідуральної анестезії. Дійсно, якщо до епідурального простору вже введений катетер, крізь який протягом операції вводилися підтримуючі дози місцевого – чому б не застосувати цей катетер і для післяопераційного знеболювання? Тим більше, що епідуральне знеболювання має такі **переваги** перед стандартним внутрішньом'язовим введенням опіоїдів після операції:

1. *Відсутність нудоти й блювання* – сторонніх ефектів опіоїдів, які до того ж мають і седативну дію, не завжди бажану. Після операцій поза червеною порожниною регіональна аналгезія робить можливим раннє пероральне харчування.
2. Раннє відновлення *функції шлунково-кишкового тракту*, тяжко пригнічуваної опіоїдами.
3. Надійний захист від *операційного стресу* (та для цього аналгезія має бути безперервною),
4. Профілактика *тромбозу глибоких вен* нижніх кінцівок і взагалі покращення кровообігу в них (якщо симпатична блокада охоплює ці кінцівки).

Але навіть там, де всі операції проходили під епідуральною анестезією з катетером, післяопераційна епідуральна аналгезія майже не застосовувалася через цілий ряд **недоліків**:

1. В операційній біля пацієнта постійно працюють дві людини (лікар-анестезіолог і медсестра-анестезист), які можуть швидко побачити й коригувати всі можливі ускладнення епідуральної анестезії, а одна сестра на кількох (у палаті інтенсивної терапії) чи на багатьох пацієнтів (у загальному відділенні) цього робити не може.
2. Погіршеності проти *асептики* значно ймовірніші (тому потрібен катетер із бактеріальним фільтром).
3. При широкій (багатосегментній) анестезії завелика симпатична блокада сприятиме небажаній *артеріальній гіпотензії*, а моторна блокада – малорухомості й *пролежням*.
4. При вузькій (малосегментній) анестезії знеболюватиметься лише зовнішня післяопераційна рана (і то – якщо кінчик катетера буде проти відповідних спинномозкових сегментів), а *вісцеральний біль* (наприклад, від повітря під діафрагмою) може зберігатися.
5. Для вузької (малосегментної) анестезії потрібні невеликі підтримуючі дози місцевого анестетика, дія яких буде *короткою*.
6. При відсутності болю, притомного пацієнта ще більше непокоїтимуть *інші* неприємні відчуття – від зондів, крапельниць, “страшного” незвичного оточення палати інтенсивної терапії. Тобто, простішим, безпечнішим і дешевшим буде стандартне внутрішньом'язове введення морфіну, що має знеболюючу й седативну дію.
7. Навіть незначний *моторний* блок нижніх кінцівок призводить до тривалої малорухомості, а при відсутності *тактильної* чутливості – навіть до пролежнів або невритів унаслідок стискання периферичних нервів, чого пацієнт не відчуватиме, поки діє місцевий анестетик.

З цих причин, **зона блокади** має бути вузькою і якомога ближчою до оперованої області (це залежить від розміщення кінчика епідурального катетера): на кульшовому суглобі – в поперековому відділі, після нижньо-черевних операцій – на рівні *T11-T12*, після верхньо-черевних операцій – на рівні *T8-T9*, після торакальних операцій – теж на відповідному рівні. **Місцевий анестетик** повинен мати якомога тривалішу знеболюючу дію, при мінімумі моторного блоку, тому оптимальним є бупівакаїн у низькій концентрації, або частими й малими **повторними дозами** (4-6 мл 0,5% щогодини), або

інфузією (0,125% – 15 мл/годину або 0,1% – 20 мл/годину). При необхідності усувати ще й вісцеральний біль, до місцевих анестетиків для епідурального введення додають ще й **опіоїди** (див. нижче).

Моніторинг (принаймні, щогодини) дихання, гемодинаміки та блокованих сегментів, а при інфузії до епідурального простору – ще й витраченого розчину робить епідуральну аналгезію не такою вже простою справою, навіть в умовах палати інтенсивної терапії.

Знеболювання після травми. Найчастіше застосовують епідуральну аналгезію при численних переломах ребер (одне-два зламаних ребра можна легше й безпечніше знеболити блокадою міжреберних нервів). Кінчик катетера має стояти посередині відповідних сегментів. Найпопулярніший місцевий анестетик – бупівакаїн (болюс 4-6 мл 0,5%, а потім інфузія 0,125% – 10 мл/годину, регулюючи за потребою).

Стимулювання перистальтики – важлива перевага епідуральної аналгезії після операцій на органах черевної порожнини. Цей ефект епідурального введення місцевих анестетиків інколи застосовують і при лікуванні динамічної непрохідності кишечника, симпатична іннервація якого здійснюється сегментами *T9*, *T10* і *T11*.

Гострий панкреатит, особливо після лапаротомії, яка підтвердила діагноз, можна лікувати епідуральною блокадою сегментів *T7*, *T8* і *T9*, що усуває панкреатитний біль, покращує дихання й спланхнічний кровообіг і може навіть розслабляти сфінктер Одді. Застосовують саме місцеві анестетики (а не опіоїди), бо потрібна симпатична блокада.

Камінь у сечоводі [лат.: *Ureter*; рос.: *Мочеточник*], якщо обране консервативне лікування, і біль не усувається навіть опіоїдами, можна лікувати блокадою люмбального відділу супутнього стовбура на рівні *L1* і *L2* або епідуральною блокадою (краще – тривалою, із катетером) на тому ж рівні. Застосовують також місцеві анестетики (а не опіоїди), бо потрібна симпатична блокада.

Розширення судин, внаслідок блокування епідурально введеними місцевими анестетиками симпатичних волокон, також є позитивним ефектом. Розширення спланхнічних судин покращує кровообіг у кишечнику та сприяє загоєнню анастомозів. При післяопераційній епідуральній аналгезії нижніх кінцівок, кровообіг у

них також зростає, хоча не у м'язах, а у шкірі. Утім, це покращує загоєння шкірної рани, а також підсилює рух крові як в артеріях, так і у венах, зменшуючи ризик тромбозу.

ОПІОЇДИ

З початку 1980-х років, після виявлення опіоїдних рецепторів у задніх рогах спинного мозку, для епідурального знеболення стали широко застосовувати наркотичні анальгетики (опіоїди).

МЕХАНІЗМ ДІЇ

Порівняння механізмів дії епідурально введених опіоїдів і місцевих анестетиків наведено в Таблиці 17. Місцеві анестетики **блокують** проведення імпульсів (у тому числі – больових) по *волоконках*. Опіоїди **модулюють** реакцію нервових клітин у задньому розі спинного мозку, зменшуючи (на жаль, не на 100%) їх збудження під впливом больових сигналів.

Таблиця 17

ЕФЕКТИ ЕПІДУРАЛЬНО ВВЕДЕНИХ ОПІОЇДІВ І МІСЦЕВИХ АНЕСТЕТИКІВ

	Опіоїди	Місцеві анестетики
Місце дії	<i>Substantia gelatinosa</i> задніх рогів спинного мозку	Корінці спинного мозку
Механізм дії	Зменшують збудження нервових клітин	Блокують проведення по аксону
Селективність блокади	Блокують лише проведення болю	Блокують симпатичні, больові й температурні волокна, інколи – тактильні й моторні
Ступінь блоку	Не на 100%	При високій концентрації – можуть блокувати на 100% (але не завжди)

ПЕРЕВАГИ ОПІОЇДІВ

Такое предпочтительное воздействие на ноцицепцию (при сохранении обычной функции симпатической и двигательной систем) позволяет широко использовать спинальное введение опиоидов в клинике, не нарушая процессов реабилитации после операции.

Т.Р.ВейдБонкор, Ф.М.Ферранте, 1998

Селективність дії. Багатосторонність ефектів епідуральної анальгезії місцевими анестетиками є не завжди бажаною. Так, *моторний* блок корисний після ортопедичних операцій на нижній кінцівці, бо іммобілізація запобігає порушенню швів сухожиль і зсуненню фрагментів кісток, особливо в перші години після операції, коли під дією седативних ліків пацієнт може неправильно поводитись. Але тривала малорухомість, та ще й при відсутності *тактильних*

відчуттів, може спричинити пролежні. Високий *симпатичний* блок може призвести не лише до артеріальної гіпотензії, а й до брадикардії. Опіоїди ж блокують лише больову чутливість, практично не впливаючи на гемодинаміку й на здатність пацієнта рухатись і навіть ходити.

Менший ризик інтоксикації. Лідокаїн та інші анестетики середньої тривалості дії доводиться вводити доволі часто, через це можлива інтоксикація. Бупівакаїн вводять рідше, тому менш можлива інтоксикація, але лікувати її значно важче. При активних і пасивних (при перестиланні) рухах катетер може потрапити до вени будь-коли, і ризик інтоксикації завжди вищий від нуля, а лікування цієї інтоксикації включає небезпечні ліки (Таблиця 18).

Таблиця 18

ПОБІЧНІ ЕФЕКТИ ЕПІДУРАЛЬНО ВВЕДЕНИХ
ОПІОЇДІВ І МІСЦЕВИХ АНЕСТЕТИКІВ

Побічні ефекти	Опіоїди	Місцеві анестетики
Пригнічення дихання	Як раннє (до 1 години), так і пізнє (до 1 доби)	Як правило, відсутнє (окрім колапсу або тотального епідурального блоку)
Брадикардія	Не буває	Можлива при блокаді вище T4
Постуральна гіпотензія	Практично ніколи	Буває навіть при низькій блокаді
Седация	Може бути значною	Слабка або відсутня
Судоми	Практично не буває	При передозуванні вдвічі або в/в введенні
Нудота	Часто	Рідко
Блювання	Часто	Рідко
Свербіж	Часто	Не буває
Затримка сечі	Буває	Буває
Лікування інтоксикації	Налоксон, яким лікують пригнічення дихання, не має небезпечних ефектів (хіба що відновиться біль)	Атропін і симпатоміметики, якими лікують пригнічення кровообігу, самі можуть спричиняти аритмії. Седатики, якими лікують конвульсії, можуть пригнічувати кровообіг

НЕДОЛІКИ ОПІОЇДІВ

Обмеженість знеболення опіоїдами пояснюється тим, що вони, на відміну від концентрованих місцевих анестетиків, не можуть повністю блокувати проведення больового сигналу, а лише *модулюють* синапси, тобто послаблюють (але не “вимикають” повністю) передачу ноцицептивного сигналу. Цього вистачає для усунення слабого або помірного болю, але не сильного, наприклад, інтраопераційного (Таблиця 19).

Таблиця 19

**ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕПІДУРАЛЬНО ВВЕДЕНИХ
ОПІОЇДІВ І МІСЦЕВИХ АНЕСТЕТИКІВ**

Тип болю	Опіоїди	Місцеві анестетики
Операційний біль	Часткове усунення	Повне усунення
Пологовий біль	Часткове усунення	Повне усунення
Післяопераційний біль першої доби	Часткове усунення	Повне усунення
Післяопераційний біль подальших діб	Повне усунення	Повне усунення
Хронічний біль	Повне усунення	Застосовуються рідко

Специфічні ускладнення від епідурального введення опіоїдів наведені в Таблиці 20. Особливо небезпечною є можливість відстроченої зупинки дихання, яка може статися і через 12-16 годин після операції під епідуральною анестезією місцевим анестетиком із додаванням морфіну. Через кілька годин після такої анестезії пацієнт, притомний і добре знеболений, справляє враження менш тяжкого й “тривожного”, і медсестра мимоволі приділяє йому менше уваги, ніж іншим. З цієї причини вона може виявити апное лише тоді, коли ніяка реанімація не допоможе. Решта ускладнень, хоч і не несуть у собі смертельної загрози, можуть бути дуже неприємними й навіть нестерпними.

Таблиця 20

НЕБАЖАНІ ПОБІЧНІ ЕФЕКТИ ЕПІДУРАЛЬНО ВВЕДЕНИХ ОПІОЇДІВ
[із доповненнями, за: M.F.Mulroy, 1996; p.306]

Побічні ефекти	Частота	Лікування
Відстрочена депресія дихання	< 0,2 %	Налоксон в/в болюс, потім інфузія. У тяжких випадках – ШВЛ.
Свербіж	20–60 %	При легкому – антигістамінні ліки. При середньому – набуфін 1-3 мг в/в. При тяжкому – налоксон в/в інфузією або субсудаційні дози пропофолу (дорослим – 10 мг).
Нудота	6–50 %	З ліпофільними опіоїдами буває рідше. При легкій – протиблювотні ліки. При середній – налоксон.
Затримка сечі <i>Herpes simplex labialis</i>	4–40 % До 15 %	Тривала катетеризація сечового міхура. Лікування не існує.

ЛІПОФІЛЬНІ Й ГІДРОФІЛЬНІ ОПІОЇДИ

Единственным из физико-химических свойств опиоидов, лучше всего определяющим их действие в качестве спинальных анестетиков, является растворимость в липидах.

Т.Р.ВейдБонкор, Ф.М.Ферранте, 1998

Як бажані (аналгезія), так і небажані (ускладнення) ефекти опіоїдів, уведених до епідурального простору, дуже сильно залежать

від гідрофільності (кращої розчинності у воді) або ліпофільності (кращої розчинності у жирах) їх молекул.

Таблиця 21

КЛІНІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕПІДУРАЛЬНИХ ОПІОЇДІВ

(після одноразового введення)

[із доповненнями, за: Т.Р.ВейдБонкор, Ф.М.Ферранте, 1998]

	Ліпофільні (як фентаніл)	Гідрофільні (як морфін)
Настання аналгезії	Швидко (5 хвилин)	Повільне (30-60 хвилин)
Тривалість аналгезії	Коротка (4-6 годин)	Довга (від 6 годин до доби)
Знеболені сегменти	Лише біля місця введення	І ближчі, і віддалені
Пригнічення дихання	Раннє (проникнення до крові)	Пізнє (просування догори)

Фентаніл – ліпофільний опіоїд – легко проходить крізь усі біологічні бар'єри (усі мембрани “побудовані” з ліпідів), легко й швидко проходить крізь *Dura mater* і, ледь потрапивши до ліквору, гарно абсорбується корінцями й самим спинним мозком – тим його сегментом, біля якого його ввели. Але так само легко він може повертатися до епідурального простору, коли там знизиться його концентрація. А це відбувається швидко, бо крізь судинну стінку він також проходить дуже легко. Через це, *по-перше*, його концентрація в крові швидко зростає (як після *в/м* введення), *по-друге*, він не затримується довго ані в епідуральному просторі, ані в спинному мозкові. З цієї причини деякі автори взагалі вважають, що епідуральне введення опіоїдів з високою розчинністю в ліпідах (як фентаніл) має мало переваг перед *в/в* або *в/м* шляхом: і загальні ефекти – такі ж (зі швидкою депресією дихання включно), і місцеві ефекти – нетривкі [W.D.N.Kee et al., 1996]. Його епідуральне введення виправдане або під час операцій з невеликим розрізом на рівні двох-трьох дерматомів (торакотомія) – і вводити його треба біля відповідних сегментів, або для знеболення після таких операцій – кінчик катетера має бути біля відповідних сегментів, а фентаніл краще вводити шляхом інфузії.

Морфін – гідрофільний опіоїд – проходить крізь *Dura mater* повільно, але надійно. Опинившись у лікворі, через свою гідрофільність він там надовго лишається й повільно дифундує нижче й вище місця введення, зменшуючи сприйняття болю в багатьох сегментах. З одного боку, це стало причиною його широкого застосування для тривалого (до доби) знеболення нечастим, навіть одноразовим, введенням – як після будь-яких операцій, так і поза хірургією – в інкурабельних онкологічних хворих. На жаль, морфін, як і решта опіоїдів із низькою розчинністю в ліпідах, може спричиняти “підступне” відстрочене апное – навіть через добу (Таблиця 21).

Щоб зменшити вірогідність ускладнень, не знижуючи надійності післяопераційного знеболення, треба підбирати мінімальну

ефективну дозу морфіну, в залежності від дерматомного рівня операційного розрізу та місця стояння кінчика катетера (Таблиця 22). Чим старший пацієнт, тим меншою має бути ця доза, бо літні люди легше знеболюються регіональними методами, але водночас більш схильні до відстроченого апное після епідурального введення морфіну.

Таблиця 22

ОРІЄНТОВНІ ДОЗИ ЕПІДУРАЛЬНОГО МОРФІНУ

[модифіковано, за: M.F.Mulroy, 1996; p.301]

Вік (років)	Абдомінальний розріз, люмбальний катетер	Торакальний розріз	
		Люмбальний катетер	Торакальний катетер
< 45	5 мг	6 мг	4 мг
45-65	4 мг	5 мг	3 мг
66-75	3 мг	4 мг	2 мг
> 75	2 мг	2 мг	1 мг

ІНТРАОПЕРАЦІЙНЕ ЗАСТОСУВАННЯ

*Not that I have any problem with using the opioid,
but so far I see it as a cure for which there is no known disease.
(Не те, щоб я мав якісь проблеми із застосуванням опіоїдів,
та вони мені здаються ліками, для яких нема відомої хвороби)*
Sanford M. Miller, 2001

Додавання опіоїдів до місцевих анестетиків при епідуральній анестезії для операцій ніким не заборонене. Але, перш ніж це робити, не завадить запитати себе – а навіщо?

Інтенсивність інтраопераційного болю не дозволяє обійтися епідуральним (і навіть субарахноїдальним) опіоїдом, тож альтернативи концентрованим розчинам місцевих анестетиків тут нема. При цьому побічні ефекти місцевих анестетиків будуть неминучими, а деякі з них – навіть корисними: моторний блок – для міорелаксації, тактильний сенсорний блок – щоб нервовий пацієнт не сприймав дотик як біль, навіть артеріальна гіпотензія – для зменшення крововтрати. Якщо епідурально ввести ще й опіоїд – додадуться ще й ускладнення від нього (Таблиця 20). Добре, якщо це фентаніл – апное на столі анестезіолог завжди побачить. Але морфін, хоч його передопераційне епідуральне введення забезпечить тривалу післяопераційну аналгезію, може спричинити апное в палаті, якого може вчасно не помітити ніхто. Тут усе треба добре зважити, особливо – реальні умови післянаркозної опіки.

ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНЕ ЗАСТОСУВАННЯ

Застосування опіоїдів для епідуральної аналгезії після операції дозволяє використати всі **переваги** перед місцевими анестетиками.

Але при цьому не слід забувати про можливі **ускладнення** (див. відповідні підрозділи вище).

Разове введення

Эпидуральное введение опиоидов можно осуществлять либо методом перемежающихся инъекций, либо продолжительных инфузий. Первый из этих методов проще, так как не требует специального оборудования.

Т.Р.ВейдБонкор, Ф.М.Ферранте, 1998

Дози, початок і тривалість дії, а також показання до разового введення різних опіоїдів наведені в Таблиці 23.

Таблиця 23

РАЗОВОЕ ЭПИДУРАЛЬНОЕ ВВЕДЕНИЕ ОПОИДОВ
[скорочено, за: Т.Р.ВейдБонкор, Ф.М.Ферранте, 1998]

Опіоїд	Доза	Початок дії	Тривалість дії	Примітки
Морфін	2-5 мг	30-60 хвилин	6-24 годин	Через поширення в лікворі рекомендований при великих розрізах і при віддаленості введення від відповідного сегмента спинного мозку
Фентаніл	50-100 мкг	5 хвилин	4-6 годин	Не рекомендований при великих розрізах і при віддаленості введення від відповідного сегмента спинного мозку
Суфентаніл (Sufenta)	10-60 мкг	5 хвилин	2-4 годин	Високі дози можуть спричинити надмірну седацию або пригнічення дихання, переважно через абсорбцію до судин

Інфузія

Застосування безперервної інфузії морфіну дозволяє уникнути феномена “вершин і долин” від разового введення і, схоже, рідше дає побічні ефекти.

M.F.Mulroy, 1996; p.300

Оскільки тривалість дії епідурально введеного фентанілу є значно коротшою, ніж у морфіну, кривій його місцевої концентрації ще більше будуть притаманні “гори й долини” (див. епіграф), і аналгезія буде то надто слабкою, то надто сильною (і з більшим числом побічних ефектів). Через це, при наявності відповідної апаратури, кращою буде інфузійна епідуральна аналгезія. Концентрації потрібних для цього розчинів і темпи введення наведені в Таблиці 24.

Таблиця 24

ДОЗИ ДЛЯ ЭПИДУРАЛЬНОЙ ИНФУЗИИ ОПОИДОВ
[скорочено, за: M.F.Mulroy, 1996; p.301]

Опіоїди	Доза насичення	Концентрація й темп підтримання
Морфін	1-3 мг	0,04 мг/мл – 4-8 мл/годину
Фентаніл	75-100 мкг	4 мкг/мл – 8-16 мл/годину
Суфентаніл	50 мкг	2 мкг/мл – 8-12 мл/годину

Додавання місцевих анестетиків при епідуральній аналгезії опіоїдами інколи застосовують разово (при епізодах збільшення болю), а інколи просто готують розчин для епідурального введення, який містить і опіоїд, і місцевий анестетик. Мета такої комбінації – взаємне потенціювання обох компонентів і уникнення небажаних ефектів кожного з них. Так, комбінація 0,05% бупівакаїну з опіоїдами дає змогу, без гіпотензії та надмірного сенсорного блоку, досягти цілком прийнятної аналгезії. Але надійнішу аналгезію забезпечить 0,125% ($\frac{1}{8}\%$) бупівакаїн у комбінації з опіоїдами (Таблиця 25), хоч така концентрація може спричиняти як зниження артеріального тиску (тому треба його регулярно вимірювати), так і пролежні (якщо не перевертати пацієнта).

Таблиця 25

**КОМБІНАЦІЯ ЛОКАЛЬНИХ АНЕСТЕТИКІВ З ОПІОЇДАМИ
ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ ІНФУЗІЇ**

[скорочено, за: Ф.М.Ферранте, Т.Р.ВейдБонкор, 1998]

Аналгезуючий розчин	Швидкість інфузії, мл/годину	Примітки
Бупівакаїн 0,125% + фентаніл 2,5-5 мкг/мл	4 – 15	Інфузію регулюють таким чином, щоб уводити фентаніл не швидше 100 мкг/годину. Рівень фентанілу в крові може зростати. Суміш не ідеальна при великих розрізах і введенні катетера далеко від потрібного сегмента.
Бупівакаїн 0,125% + морфін 0,05-0,1 мг/мл	4 – 10	Переважаю при великих розрізах і при введенні катетера далеко від потрібного сегмента. Інфузію регулюють таким чином, щоб уводити морфін не швидше 0,5 мг/годину. Тривале введення може призвести до значного рівня морфіну в лікворі.

Для приготування розчинів для епідуральних інфузій може бути корисною Таблиця 26.

Таблиця 26

ПРИГОТУВАННЯ РОЗЧИНІВ ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ ІНФУЗІЇ

	Бупівакаїн 0,5%	Фентаніл 0,005%	Морфін 1%	NaCl 0,9%
Бупівакаїн 0,125% + фентаніл 2,5 мкг/мл	50 мл (250 мг)	10 мл (0,5 мг)	–	140 мл
Бупівакаїн 0,125% + фентаніл 5 мкг/мл	50 мл (250 мг)	20 мл (1 мг)	–	130 мл
Фентаніл 4 мкг/мл	–	16 мл (0,8 мг)	–	184 мл
Бупівакаїн 0,125% + морфін 0,05 мг/мл	50 мл (250 мг)	–	1 мл (10 мг)	149 мл
Бупівакаїн 0,125% + морфін 0,1 мг/мл	50 мл (250 мг)	–	2 мл (20 мг)	148 мл
Морфін 0,04 мг/мл	–	–	0,8 мл (8 мг)	199,2 мл

Мультиmodalна аналгезія

*Наше покоління перетворило вену на помийницю,
а ваше – перетворює на помийницю епідуральний простір.*

Сумний жарт старого анестезіолога

У пошуках інших варіантів потенцованої епідуральної аналгезії, цілий ряд дослідників випробовував комбінації не лише опіоїдів і місцевих анестетиків, а й агоністів α_2 -адренорецепторів (клофелін, дексметомідин), інгібіторів холінестерази (прозерин), антагоністів NMDA-рецепторів (кетамін), тощо. Додавання кетаміну успішно застосовують вже майже двадцять років (*див. нижче*). Інші “ад’юванти” початківцеві краще не застосовувати, поки не доведена їх безпечність та ефективність.

ДОВГОТРИВАЛА АНАЛГЕЗІЯ В ОНКОЛОГІЧНИХ ПАЦІЄНТІВ

Ми всі мусимо померти.

*Але те, що я можу врятувати його від багатоденних мук,
я сприймаю як свій величезний і завжди новий привілей.*

Біль – страшніший володар людства, ніж навіть сама смерть.

Альберт Швейцер (1875–1965)

Термінальна стадія онкологічних захворювань може супроводжуватись невраговними болями. Навіть такі дози наркотиків, від яких хворий не може не те що встати – судно попросити, можуть не усувати біль повністю. Не кожна молода й здорова людина розуміє, що таке “якість життя” для онкохворих. Але той, хто їх бачив, знає – кожному хочеться побачити, як завтра зійде сонце. І бажано – без нестерпних мук.

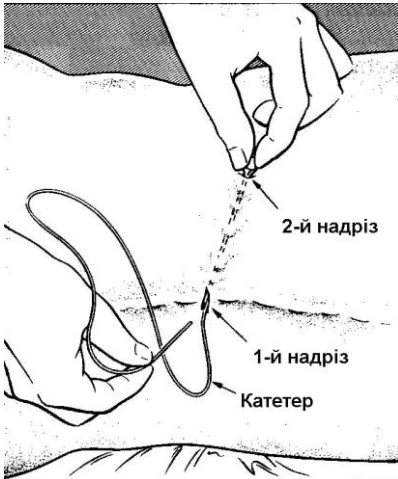
На цій майже неораній (у нас) ниві є багато роботи для молодих і навіть малодосвідчених ентузіастів, бо старі й досвідчені не дуже сюди поспішають.

Регіональна (у тому числі – епідуральна) аналгезія надає можливість усунути навіть стійкий до опіоїдів біль. При цьому хворий лишається притомним, інколи навіть здатним ходити й обслуговувати себе. Щоб уникнути моторного й симпатичного блоку, краще вводити не місцеві анестетики, а опіоїди.

Дози опіоїдів, особливо якщо вже розвинулась толерантність до них, інколи важко обчислити. Орієнтир – перша епідуральна доза має бути приблизно вдсятеро меншою за останню внутрішньовенну.

Епідуральний катетер надасть змогу не лише повторно знеболювати, а й підбирати дозу.

Бактеріальний фільтр, вже доступний для нас, захистить від інфікування просвіт катетера протягом багатьох днів навіть у хатніх умовах. Але при такому тривалому перебуванні катетера, який, до того ж, совається туди-сюди, проникнення інфекції по його зовнішній поверхні буде неминучою.



Мал.40. Підшкірне тунелювання епідурального катетера.

Тунелювання катетера, тобто виведення його під шкірою до віддаленого (та ще й менш забруднюваного) місця, значно знижує ризик і зсування катетера, і його зовнішнього інфікування. Для цього ще до епідуральної пункції, в обраному для неї місці роблять невеличкий надріз шкіри (1-й надріз, Малюнок 40). Потім виконують епідуральну пункцію, уводять катетер, виймають епідуральну голку і, зробивши на відстані довжини голки вбік від хребта ще один надріз (2-й надріз, Малюнок 40), крізь нього вводять епідуральну голку до першого надрізу. Увівши катетер крізь

кінчик голки, витягують його зовнішній відрізок разом із голкою, поки петля катетера не сховається в першому надрізі (тут шкіру зашивають). Так можна зробити ще один-два рази. Тільки останній раз голка вводиться без надрізу, щоб остаточно катетер виходив не крізь надріз, а крізь прокол (вужчий вхід для інфекції). Уже після того до катетера приєднують бактеріальний фільтр.

ПРОТИПОКАЗАННЯ ДО ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНАЛГЕЗІЇ ОПОЇДАМИ:

1. Недостатнє володіння епідуральною катетеризацією.
2. Будь-які протипоказання до епідуральної катетеризації.
3. Атипові реакції на опіоїди в минулому.
4. Центральне (не обструктивне) сонне апное (цьому присвячена блискуча монографія [А.П.Зильбер, 1994]).
5. Прокол твердої мозкової оболонки при епідуральній катетеризації – відносно протипоказання (до ліквору може потрапити зовелика доза).

АЛЬФА₂-АДРЕНОМІМЕТИКИ (клофелін)

З 1984 року з метою епідуральної аналгезії застосовується клонідин (клофелін), механізм дії якого пояснюється наявністю в задніх рогах спинного мозку α_2 -адренорецепторів (Таблиця 27).

Таблиця 27

КЛІНІЧНИЙ ДОСВІД ЕПІДУРАЛЬНОГО ЗАСТОСУВАННЯ КЛОФЕЛІНУ

[скорочено, за: J.C.Eisenach et al., 1996]

Показання	Комбінація	Доза клофеліну	Ефект	Побічні ефекти
Раковий біль	+ Морфін	30 мкг за годину	Менший біль, менше треба морфіну	Седація, гіпотензія
Хронічний біль	Лише клофелін	30 мкг за годину	Полегшення болю, особливо “симпатичного” й деаферентаційного	Седація, гіпотензія
Під час операції	Лише клофелін	300-600 мкг	Анестетиків треба менше на 50-75%	Гіпотензія
Під час операції	+ Місцевий анестетик	150 мкг	Анестезія триваліша на 50-100%	Седація, гіпотензія
Після операції	Лише клофелін	400 мкг	Аналгезія на 5 годин	Сильна седація, гіпотензія
Після операції	+ Опіоїд	75-150 мкг	Аналгезія довша на 100%	Мінімальні
Після операції	+ Опіоїд	20 мкг за годину	Опіоїдів треба менше на 50%, менший біль	Менша гіпоксемія, ніж лише з опіоїдом
Аналгезія при пологах	+ Бупівакаїн	75 мкг	Аналгезія триваліша на 100%	Мінімальні
У дітей (каудальна)	+ Бупівакаїн	1-3 мкг/кг	Анестезія чи аналгезія триваліша на 100%	Мінімальні

До **побічних ефектів** епідурального введення клофеліну належать сухість у роті, седативний ефект, артеріальна гіпотензія та брадикардія (на 5-20%), інколи небезпечна. Оскільки клофелін, як і фентаніл, є ліпофільним, він легко абсорбується з епідурального простору до кровообігу, і величина цих побічних ефектів залежить від дози, введеної епідурально (Таблиця 28).

Таблиця 28

ТРИВАЛІСТЬ ЗНЕБОЛЕННЯ Й АРТЕРІАЛЬНИЙ ТИСК ПРИ ПІСЛЯОПЕРАЦІЙНОМУ ЕПІДУРАЛЬНОМУ ВВЕДЕННІ САМОГО ЛИШЕ КЛОФЕЛІНУ

(без опіоїдів і місцевих анестетиків)

[скорочено, за: J.C.Eisenach et al., 1996]

Доза (мкг)	Тривалість аналгезії (години)	Максимальне зниження АТ
145 – 210	2,7	–18%
300 – 450	6,0	–21%
500 – 800	5,1	–23%

УВАГА! Одночасне застосування клофеліну й етанолу (етилового спирту) призведе до коми!

КЕТАМІН

Уже протягом третього десятиріччя кетамін – неконкурентний антагоніст рецепторів NMDA (N-methyl-D-aspartate) – додають до місцевих анестетиків або опіоїдів, які вводять епідурально **під час операцій** [Z.Jankovic et al., 1999; C.T.Wu et al., 2000; C.B.Залевский и соавт., 2003], **після них** [P.H.Tan et al., 1999; M. De Kock et al., 2001; S.Himmelseher et al., 2001; G.R.Lauretti et al., 2001; B.Subramaniam et al., 2001; K.Subramaniam et al., 2001], при **інкурабельних онкозахворюваннях** [G.R.Lauretti et al., 1999], при **герпетичній невралгії** [J.Mizuno et al., 2001; J.Mizuno et al., 2001a]. У Великій Британії кожній третій дитині при каудальній анестезії до місцевих анестетиків додають кетамін [J.C.Sanders, 2002].

Дорослим вводять від 5 мг (5% – 0,1 мл) [P.H.Tan et al., 1999] до 50 мг (5% – 1 мл) кетаміну [Z.Jankovic et al., 1999; P.Kirdemir et al., 2000] і дещо більше – приблизно 1 мг/кг [B.Subramaniam et al., 2001; K.Subramaniam et al., 2001], **дітям** (каудально) – від 0,5 мг/кг [P.Johnston et al., 1999; P.De Negri, 2001] до 1 мг/кг [H.Koinig et al., 2000].

Хоч деякі автори не виявляють ніяких переваг від додавання кетаміну [U.Santawat et al, 2002], більшість дослідників вважає його показаним через такі **переваги**, як поглиблення аналгезії й стабільнішу гемодинаміку [Z.Jankovic et al., 1999]. Недоліки – системні ефекти, тобто кетаміновий наркоз унаслідок легкої абсорбції кетаміну до кровообігу [D.P.Beltrutti et al., 1999; M. De Kock et al., 2001].

ГЛЮКОКОРТИКОЇДИ

Лікування люмбалгії та ішіолюмбалгії (що раніше звалися попереково-кризовим радикулітом та ішіасом), спричинених компресією або запаленням корінців, можливе шляхом епідурального введення глюкокортикоїдів. Найчастіше застосовують малорозчинні “депо”-препарати (суспензії): метилпреднізолон-ацетат (*Депомедрол*) або тріамсинолон-діацетат (*Аристокорт*, *Кеналог*, *Дипроспан*). Ефект від уведення настає за кілька годин, тому одну ампулу розводять у 6-10 мл місцевого анестетика. Тоді, *по-перше*, біль зникає за кілька хвилин, *по-друге*, можна бути впевненим, що препарат уведено куди

слід. Коли припиниться знеболююча дія місцевого анестетика, вже почнеться протизапальна дія стероїду.

Рівень введення – якомога ближче до враженого сегмента (як правило, між хребцями *L4* та *L5* або між *L5* та *S1*). Значне покращення настає у 70% – 80% пацієнтів [S.E.Abram, 1982; M.F.Mulroy, 1996]. Але в запущених випадках, коли біль триває більше шести місяців, ефект від епідурального введення глюкокортикоїдів буває значно меншим, бо причиною болю буде вже не стільки набряк, скільки рубцеві зміни корінців.

Показаний повторний огляд пацієнта через один-два тижні, для оцінки результатів. Тут можливі три варіанти:

1. Скарги зникли повністю. Повторні введення не показані.
2. Скарги відновилися повністю. Повторні введення не показані.
3. Скарги відновилися частково. Можна повторювати епідуральне введення глюкокортикоїдів з одно-двотижневим інтервалом, але загальна кількість уведень – не більше трьох (протягом одного року).

Застереження:

1. Уникайте субарахноїдального введення – суспензія може спричинити подразнення корінців та інші ускладнення.
2. Дотримуйтесь суворої асептики – глюкокортикоїди пригнічують імунітет.
3. Полегшення болю за допомогою епідурального введення стероїдів не є дефінітивним лікуванням, воно лише створює кращі умови для фізіотерапії. Корисна також вітамінотерапія (особливо тіаміном – вітаміном *B1*). Хворому не можна вживати спиртні напої, які мають нейротоксичну дію. Показане також обстеження з метою виявлення причини болю (наприклад, враження хребців або дисків).

Лікування кружлястого (оперізуючого) лишая [лат.: *herpes zoster*; рос.: *опоясывающий лишай*; староукр.: *кружлястий обрісник*], як правило, проводять стероїдами (наприклад, преднізон) та антивірусними засобами (наприклад, ацикловір), хоча й без лікування це дуже болісне гостре захворювання минає само. Але у 30%–50% пацієнтів старшого віку (понад 50 років) пізніше може розвинутих хронічна невралгія відповідного дерматома. Уникнути цього ускладнення дозволяє рання й агресивна терапія, в тому числі – повторні блокади відповідних симпатичних гангліїв (щодня протягом 4 днів, а то й більше).

Але, при враженні сегментів від T4 й нижче, простішим (а з катетером – і безпечнішим) може бути епідуральне введення глюкокортикоїдів на 0,125%-ному бупівакаїні, що значно полегшить біль у гострому періоді та дозволить запобігти пізній невралгії [H.M.Perkins, P.R.Hanlon, 1978; M.F.Mulroy, 1996; K.Hashizume, 2001].

ПРОЗЕРИН

Оскільки в експерименті виявлена здатність холіноміметичних ліків підвищувати больовий поріг [G.J.Grant et al., 2002], логічним було б застосування антихолінестеразних засобів для епідурального знеболювання.

Неостигмін (**прозерин**) додавали до інших компонентів епідуральної аналгезії при хірургічних операціях у дозі 500 мкг (0,05% – 1 мл) [P.Kirdemir et al., 2000], після операцій – у дозі 5-10 мкг/кг [M.Nakayama et al, 2001], інкурабельних онкозахворюваннях – у дозі 100 мкг (0,05% – 0,2 мл) [G.R.Lauretti et al., 1999]. Широкого визнання ця методика не здобула через неприємні побічні ефекти: брадикардію, блювання, мимовільну дефекацію. Латинська назва прозерину – *Proserinum*.

Але ми маємо власний досвід застосування прозерину у дозі 500 мкг (1 ампула) в якості компонента епідурального знеболювання вагінальних (*per vias naturales*) пологів у комбінації з клофеліном і фентанілом (без місцевих анестетиків). Аналгезія тривала не менше двох годин. Жодних побічних ефектів ані на матір, ані на дитину ми не виявили.

УСКЛАДНЕННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНАЛГЕЗІЇ

*I asked the sophist who was selling us thoracic epidurals for post operative analgesia, what he'd do after *he* impales a cord.*

*It took a lot of badgering for him to admit that *he* could do that.*

Я спитав того, хто радив нам торакальну епідуральну післяопераційну аналгезію, що він робитиме, якщо проколе спинний мозок.

Довелося довго роздражнювати його, щоб він визнав це можливим.

Michael Bookallil, 10 Nov 2002

Позаопераційна епідуральна аналгезія може спричинити всі ті ускладнення, які може мати інтраопераційна епідуральна анестезія, як одноразова, так і тривала – з катетером. Зрозуміло, що, через її

тривалість, застережні заходи мусять бути ще суворішими, особливо – щодо асептики. Але вона може мати ще й специфічні ускладнення.

СПЕЦИФІЧНІ УСКЛАДНЕННЯ

Помилково введений розчин – це ускладнення зустрічається в різних країнах усе частіше, паралельно все ширшому застосуванню тривалої епідуральної аналгезії крізь катетер. Виведену на надпліччя канюлю цього катетера медсестри плутають із підключичним або яремним катетером, і описані випадки введення найрізноманітніших внутрішньовенних розчинів до епідурального простору. На щастя, він має деяку буферну сміність, а тверда мозкова оболонка досить добре захищає корінці спинного мозку. Тому в більшості описаних випадків наслідки обмежуються переляком лікаря. Але ж не всі ускладнення описують у літературі! **Профілактика:** (1) інструктаж медсестер, особливо при епідуральній аналгезії поза відділенням інтенсивної терапії; (2) напис на лейкопластирі, яким фіксують до шкіри канюлю епідурального катетера.

Передозування інтратекального морфіну. Описані також помилкові (через неправильну концентрацію розчинів) інтратекальні (субарахноїдальні) уведення фантастично високих доз (сотні міліграмів) морфіну. Це призводило до збудження, розширення зіниць, міоклонічних судом, порушень дихання, артеріальної гіпотензії, у більшості пацієнтів – до смерті. **Лікування** – не введення налоксону, а ШВЛ і якомога швидше промивне дренування субарахноїдального простору крізь два катетери: один – на шийному рівні (крізь нього вводять підігрітий розчин Рінгера), другий – на поперековому рівні (крізь нього витікає ліквор) [S.B.Groudine et al., 1995]. Оскільки, при тривалому перебуванні катетера в епідуральному просторі, можлива перфорація твердої мозкової оболонки, із потраплянням його кінчика до субарахноїдального простору, треба знати про можливість такого ускладнення.

ЕПІДУРАЛЬНА АНАЛГЕЗІЯ ТА АНЕСТЕЗІЯ В АКУШЕРСТВІ

Конечно, эпидуральная аналгезия – отнюдь не единственный метод обезболивания родов. Однако те, кто вообще отрицательно относятся к нему, как правило, не владеют техникой этого метода или необходимыми знаниями для его применения. Тот, кто хоть раз попробовал применить этот метод в родах с соблюдением всех правил, непременно почувствует удовлетворение от проведения этого вида обезболивания, будет стремиться к дальнейшему совершенствованию методики и никогда ее не бросит.

А.П.Зильбер, Е.М.Шифман, 1997; с.299

УВАГА! Цей розділ присвячений лише **особливостям** епідуральної анестезії в акушерстві. Тим, хто не вважає себе абсолютним знавцем у цій галузі, необхідно ґрунтовно вивчити **ПОКАЗАННЯ, ПРОТИПОКАЗАННЯ, УСКЛАДНЕННЯ** й **ТЕХНІКУ** інтервертебральної епідуральної анестезії (див. попередні розділи). А тим, хто вважає себе абсолютним знавцем, читати взагалі шкідливо.

ІСТОРІЯ ЕПІДУРАЛЬНОГО ЗНЕБОЛЮВАННЯ ПОЛОГІВ

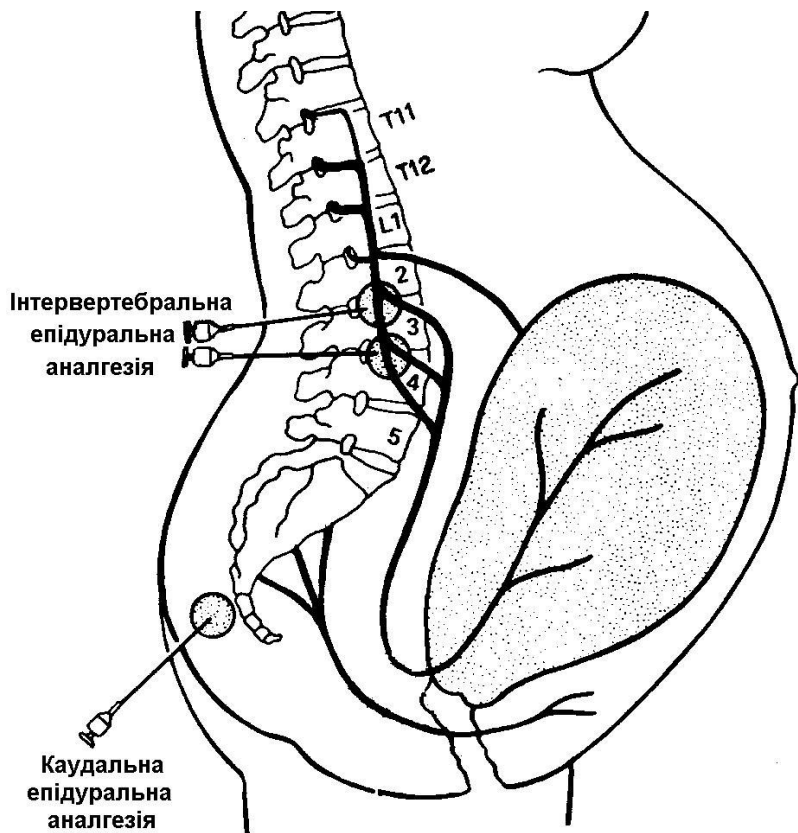
Епідуральна аналгезія в акушерстві застосовується з початку ХХ сторіччя, при цьому вона постійно вдосконалюється. Ще в 1909 році французький уролог Фернан Кателен пробував застосувати каудальне епідуральне знеболювання пологів кокаїном, але, через токсичність цього, на той час єдиного, місцевого анестетика та необхідність великих об'ємів для каудальної анестезії, визнав каудальну анестезію протипоказаною при вагітності.

Німецький гінеколог В.Штекель [W.Stoeckel, 1909] описав **каудальне епідуральне знеболювання пологів** за допомогою одноразового введення значно менш токсичного новокаїну з домішкою адреналіну крізь *hiatus sacralis*, однак аналгезія тривала лише 1 – 1½ години.

Румунський лікар Eugene Aburel [E.Aburel, 1931] вводив голку паравертебрально до люмбо-сакрального сплетення, після ін'єкції 30 мл місцевого анестетика проводив крізь цю ж голку еластичний шовковий **катетер**, а після виймання голки фіксував лейкопластиром цей катетер до шкіри, щоб вводити крізь нього повторні дози для знеболення всього першого періоду пологів. На початку другого періоду він ще й виконував одноразову каудальну ін'єкцію 30-35 мл місцевого анестетика або інфільтрацію промежини. Але, на жаль, тоді цей метод не здобув популярності.

Лише після запровадження Леммоном (США) катетеризації субарахноїдального простору [W.T.Lemmon, 1940] американці Едвардс

і Хінгсон [W.B.Edwards, R.A.Hingson, 1942] почали широко застосовувати **пролонговане каудальне епідуральне знеболювання пологів**, яке давало можливість, уводячи додаткові дози анестетиків крізь катетер, підтримувати знеболення протягом усіх пологів і навіть поглиблювати аналгезію при зашиванні розривів або епізіотомної рани. Той самий Хінгсон у 1946 році впровадив також **пролонговане інтервертебральне епідуральне знеболення пологів** (на люмбальному рівні). Саме цей варіант знеболювання якнайширше використовувався протягом останніх десятиріч, як при вагінальних пологах (*per vias naturales*), так і при кесаревім розтині.



Мал.41. Шляхи проведення пологового болю та можливості їх перетнути за допомогою епідуральної аналгезії, каудальної або інтервертебральної.

ШЛЯХИ ПРОВЕДЕННЯ ПОЛОГОВОГО БОЛЮ

Як видно з Малюнку 41, під час **першого** періоду пологів біль від матки проводиться по корінцях сегментів *T10-L1*, а під час **другого** періоду біль від розтягування пологових шляхів (особливо – промежини) проводиться по корінцях сегментів *S2-S4*. Через це деякими анестезіологами робилися спроби так званого сегментарного епідурального блоку, або двома катетерами (інтервертебральним – до сегментів *T10-T11* і каудальним – до сакральних сегментів), або лише першим (“високим”) катетером. Тоді перший період пологів знеболювали малим об’ємом (5-6 мл) місцевого анестетика, введеного крізь “високий” катетер, а другий період – або каудальною анестезією, або більшим об’ємом (10 мл) чи більшою концентрацією місцевого анестетика, введеного крізь той самий “високий” катетер, щоб блокувати корінці *S2-S4* та знеболити промежину. Але більшість анестезіологів просто робить пункцію епідурального простору на найбезпечнішому рівні, між хребцями *L2-L3* або *L3-L4*, проводить один катетер на 3-4 см вгору та отримує блок від *T10* до *S5* протягом усіх пологів.

ЕПІДУРАЛЬНЕ ЗНЕБОЛЮВАННЯ ВАГІНАЛЬНИХ ПОЛОГІВ

Мы считаем, что среди всех прочих методов обезбоживания наибольшими преимуществами обладает эпидуральная анальгезия, хотя она и воплощает в одном лице и ангела, и дьявола.

А.П.Зильбер, Е.М.Шифман, 1997; с.298-299

Епідуральну аналгезію, як правило, починають, коли пологи вже добре встановилися (сильні перейми тривалістю біля 1 хвилини з інтервалом у 3 хвилини), і шийка розкрилася на 4-6 см. Якщо планується інфузія окситоцину, аналгезію можна розпочати раніше [S.M.Shnider, G.Levinson, 1986].

ПЕРЕВАГИ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНАЛГЕЗІЇ У ПОЛОГАХ

Как ангел она позволяет получить продолжительное и высоко эффективное обезбоживание с момента начала схваток до рождения ребенка.

А.П.Зильбер, Е.М.Шифман, 1997; с.299

Епідуральна аналгезія пологів протягом десятиріч широко застосовується в розвинених країнах, бо вона, особливо з катетером, має цілий ряд переваг:

1. Може підтримуватись як завгодно довго.
2. Її глибину можна міняти протягом пологів (наприклад, підсилювати перед другим періодом).

3. Якщо виникає потреба кесаревого розтину, замість розчину низької концентрації, достатньої для знеболення пологів (1% лідокаїн або 0,125-0,25% бупівакаїн), вводять розчин вищої концентрації, потрібної для операційної анестезії (2% лідокаїн або 0,5% бупівакаїн).
4. Після кесаревого розтину її можна продовжувати (меншою концентрацією) для післяопераційного знеболювання, стимуляції перистальтики та лікування прееклампсії.

ОБАЧНІСТЬ ПРИ ЕПІДУРАЛЬНІЙ АНАЛГЕЗІЇ У ПОЛОГАХ

Как *дьявол* она может дать тяжелые осложнения, если не проводит тщательный мониторинг и специальные профилактические действия.
А.П.Зильбер, Е.М.Шифман, 1997; с.299

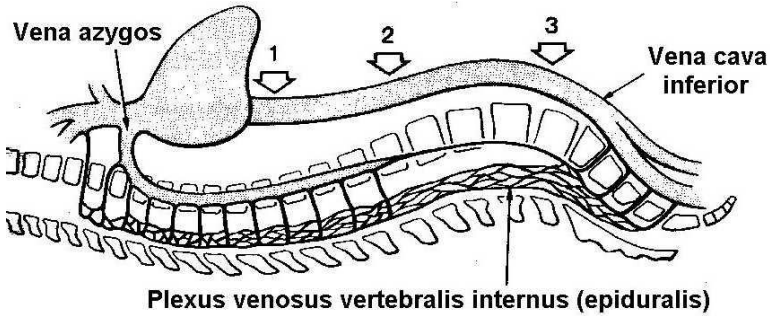
Епідуральна анестезія та аналгезія в акушерстві потребує особливої обережності, через деякі особливості організму вагітної.

Синдром стискання нижньої порожнистої вени, із різким зменшенням припливу крові до серця й падінням артеріального тиску, може розвинути при укладанні вагітної навznak (на спину), особливо якщо матка не увійшла в тонус на початку пологів (тоді вона дещо відхиляється вентрально). На тлі епідуральної анестезії артеріальна гіпотензія може бути ще значнішою. Через це під час епідурального знеболювання пологів жінка повинна лежати на боці. Якщо ж її треба покласти навznak (наприклад, перед кесаревим розтином), під праву сідницю підкладають, наприклад, згорнуте простирадло, щоб матка відхилилася вліво й стискала не порожнисту вену, а аорту.

Розм'якшення міжостистих зв'язок, як і решти зв'язок, завжди має місце наприкінці третього семестру вагітності. Отже, голку крізь міжостисту зв'язку проводять повільно й обережно, щоб із розгону не провалитися аж до субарахноїдального простору. Бувають навіть випадки помилкового сприйняття міжостистої зв'язки за епідуральний простір (бо в ній опір уведенню розчину у вагітних буває значно меншим, ніж у надостистій зв'язці). Тут допомагають досвід, контроль глибини введення голки і знання нормальної відстані від шкіри до епідурального простору (приблизно 5 см).

Розширення вен епідурального сплетення, або ж внутрішнього хребцевого венозного сплетення [лат.: *Plexus venosus vertebralis internus*], відбувається наприкінці вагітності, бо це сплетення стає ніби анастомозом між нижньою порожнистою веною

[лат.: *Vena cava inferior*], яка може стискатися вагітною маткою, і непарною веною [лат.: *Vena azygos*]. Через це епідуральні вени розширюються, особливо при натужуванні (Малюнок 42).



Мал.42. Розширення епідуральних вен унаслідок спрямування крізь них потоку крові до непарної вени від нижньої порожнистої вени, яка може стискатися: (1) попід печінкою (при тяжкому асциті), (2) між грудним і поперековим відділами хребта (при пухлинах), (3) понад входом до таза (при вагітності).

Отже, епідуральну пункцію краще робити в середній площині (щоб уникнути епідуральних вен, розташованих латерально), не під час натужування (можливого при переймах), доза місцевого анестетика має бути дещо меншою і вводиться фракційно, особливу увагу слід приділяти аспіраційній пробі та тест-дозі, щоб уникнути інтравазального введення анестетика (Таблиця 29).

Вимоги до моніторингу під час епідурального знеболення пологів – ті ж самі, що й під час будь-якої епідуральної анестезії.

Таблиця 29
ЗАПОБІЖНІ ЗАХОДИ ПРИ АКУШЕРСЬКІЙ ЕПІДУРАЛЬНІЙ АНЕСТЕЗІЇ
[M.F.Mulroy, 1996; p.269]

ЗАХОДИ	ПРИМІТКИ
Постійне спостереження за психічним станом	
Нижня аспірація	Може бути ненадійною для епідурального простору
Тест-доза з адреналіном	У породілей ненадійна
Тест-доза місцевого анестетика	Надійність для породілей не доведена
Фракційне введення	
Застосування низькоконцентрованих розчинів	
Повторна катетеризація при неадекватній анестезії	Можливе потрапляння до судини

МІСЦЕВІ АНЕСТЕТИКИ

Новокаїн у наш час для епідурального знеболювання не використовують через його слабкий і нетривалий ефект.

Мепівакаїн (*Mepivacaine, Meaverin, Polocaine*) не застосовують в акушерстві, у зв'язку з його значним проникненням крізь плаценту й повільний метаболізм в організмі плода. Описані випадки депресії новонароджених після епідуральної анестезії мепівакаїном у матері.

Прилокаїн (*Prilocaine*) проникає до крові плода швидше за всі інші анестетики. При цьому його концентрація в крові плода може бути вищою, ніж у матері [*P.Brownridge, S.E.Cohen, 1988*]. Він спричиняє метгемоглобінемію як у матері, так і у плода, інколи (особливо після повторних уведень) більше 10% гемоглобіну дитини перетворюється в метгемоглобін, що призводить до помітного ціанозу. З цієї причини прилокаїн вважають протипоказаним для застосування в акушерстві.

Етидокаїн (*Etidocaine, Duranest, Дуранест*), через притаманні йому швидкий початок, тривалу дію, гарну міорелаксацію та дуже незначне проникнення крізь плаценту, може успішно застосовуватись для епідуральної анестезії (1%-ний розчин) при кесаревім розтині [*P.Brownridge, S.E.Cohen, 1988*]. Але, через неможливість диференційного блоку, тобто тривалий і глибокий моторний блок навіть при невеликих концентраціях, для знеболювання *вагінальних* пологів його не використовують.

Хлоропрокаїн (*Chloroprocaine, 2-chloroprocaine, Nesacaine*) – естерний місцевий анестетик швидкого початку й малої тривалості дії, майже не накопичується в крові, бо швидко руйнується плазмовою холінестеразою. Через це він тривалий час широко застосовувався в акушерській анестезіології на Заході. Але, через неврологічні ускладнення при ненавмисному субарахноїдальному введенні, він утратив популярність. Причиною цих неврологічних ускладнень вважають антиоксидант бісульфіт, який раніше додавали до його препаратів. Зараз, коли його продукують без бісульфіту, він може застосовуватись для знеболювання пологів, але, через малу тривалість дії, повторні дози треба вводити доволі часто. **Концентрація** 2%, як правило, цілком достатня для першого періоду пологів, а для

поглиблення аналгезії у другому періоді та для кесаревого розтину застосовують 3% (Таблиця 30).

Таблиця 30

ЕПІДУРАЛЬНЕ ЗНЕБОЛЮВАННЯ ПОЛОГІВ
РАЗОВИМИ (болюсними) УВЕДЕННЯМИ
[модифіковано, за: М.С.Norris, B.L.Leighton, 1994]

ЛІКИ	ДОЗИ	ПОЧАТОК	ТРИВАЛІСТЬ
Хлоропрокаїн*	2%: 10-15 мл 3%: 10 мл	4-6 хвилин 4-6 хвилин	½ – ¾ години ¾ – 1 година
Лідокаїн	1%: 10 мл 1,5%–2%: 10 мл	3-5 хвилин 3-5 хвилин	1 година Доза для другого періоду
Бупівакаїн	0,125%: 10 мл 0,25%: 8-12 мл 0,5%: 4-6 мл	8-15 хвилин 8-15 хвилин 8-15 хвилин	1 година 1½ – 2 години Лише при сильних болях
Фентаніл	0,005%: 1 мл	5 хвилин	½ години
Суміш БАФ: Бупівакаїн Адреналін** Фентаніл	0,25%: 9 мл 0,1%: 1 крапля 0,005%: 1 мл	Швидкий	3 години

* Хлоропрокаїн скорочує тривалість дії бупівакаїну, введенного після нього.

** Адреналін може підсилювати моторний блок.

Лідокаїн (*Lidocaine, Lignocaine, Xylocaine, Xucaine*), місцевий анестетик швидкого початку й середньої тривалості дії, застосовується для знеболювання першого періоду пологів у **концентрації** 1%, при сильніших болях у другому періоді концентрацію підвищують до 1,5% – 2%, для кесаревого розтину – 2% (Таблиця 30). **Перевага** лідокаїну – швидкий початок дії, **недолік** для знеболювання пологів – значний моторний блок, особливо при високих концентраціях.

Бупівакаїн

Среди анестетиков амидной группы к плоду в меньшей степени поступают препараты, в большей степени связывающиеся с белками. Наибольшей связью с белками среди распространенных местных анестетиков обладает бупивакаин.

В.И.Черный и соавт., 2001

Бупівакаїн (*Bupivacaine, Маркаїн, Sensorcaine, Анекаїн*), місцевий анестетик повільного початку й тривалої дії, особливо гарний для знеболювання пологів через притаманий йому диференційний блок. **Концентрація** 0,25% і менше (Таблиця 30), вживана під час першого періоду, забезпечує достатню аналгезію без моторного блоку черевного преса (що заважатиме потугам) і ніг (що може лякати жінку). Через меншу симпатичну блокаду, гемодинаміка буває дещо стабільнішою. Через тривалу дію бупівакаїну, його повторні дози вводять рідше – це й зручніше, і ризик інтоксикації менший. Головний **недолік** бупівакаїну – тяжкий перебіг спричиненої ним інтоксикації

при передозуванні або внутрішньосудинному введенні. Ще один недолік – повільний початок дії, тому, при потребі швидко поглибити аналгезію під час другого періоду пологів або при переході до невідкладного кесаревого розтину, нерідко переходять на лідокаїн. Утім, з нашою спритністю при розгортанні операційних і збиранні всіх членів бригади, за ті 10-15 хвилин, які будуть на це витрачені, й бупівакаїн устигне подіяти.

Таблиця 31

РОЗЧИНИ ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОГО ЗНЕБОЛЮВАННЯ ПОЛОГІВ
ТРИВАЛОЮ ІНФУЗІЄЮ

[модифіковано, за: M.C.Norris, B.L.Leighton, 1994]

ЛІКИ	ДОЗИ
Бупівакаїн (Маркаїн)	0,125%
Бупівакаїн + Фентаніл	0,0625% + 2 мкг/мл
Розчин БАФ: Фізіологічний розчин Бупівакаїн (Маркаїн) Адреналін Фентаніл	60 мл 35 мг (7 мл 0,5%) 100 мкг (0,1 мл 0,1%) 100 мкг (2 мл 0,005%)
Концентрація в розчині: Бупівакаїну Адреналіну Фентанілу	0,05% 1:700 000 1,45 мкг/мл
Спершу – разова доза (див. попередню таблицю), потім – інфузія одного з вищевказаних розчинів у темпі 8-12 мл/годину	

Щоб не пропустити момент припинення дії введеного епідурально бупівакаїну, треба або регулярно оцінювати рівень блоку, або застосовувати безперервну його інфузію до епідурального простору (Таблиця 31).

ДОДАВАННЯ АДРЕНАЛІНУ

*Застосування адреналіну в розведенні 1:300.000 і нижче
значно збільшує тривалість блокади та її якість,
при цьому також швидше настає дія місцевих анестетиків.*

B.B.Gutsche, 2000

Деякі автори не рекомендують додавати адреналін до розчину місцевого анестетика при епідуральному знеболюванні пологів, *по-перше*, з побоювання вповільнення пологів під дією адреналіну, абсорбованого до кровообігу, *по-друге*, через можливість надмірного поглиблення блоку (можливий і моторний блок), *по-третє*, через ненадійність тест-دوزи з адреналіном, бо під час переймів у матері буває тахікардія, і неможливо сказати, чому прискорився пульс – від

болю чи від адреналіну, введеного до епідуральної вени. Але більшість авторитетів рекомендує додавати адреналін, бо при застосуванні в розведенні 1:200.000 – 1:400.000 (1-2 краплі на 20 мл розчину місцевого анестетика) він не впливає ні на скоротливість матки, ні на плацентарний кровообіг, а якість аналгезії буває кращою при меншій концентрації місцевого анестетика (див. епіграф).

ДОДАВАННЯ ФЕНТАНІЛУ

Додавання до місцевого анестетика невеликої дози (не більше 1 ампули, а краще ½ ампули) фентанілу покращує якість епідуральної аналгезії без пригнічення плода й ускладнень, притаманних епідуральному морфіну (Таблиці 30 і 31).

ДОДАВАННЯ КЛОФЕЛІНУ

Применение клофелина бандитами для получения у их жертв комы различной глубины – проблема не медицинская, а юридическая и поэтому здесь не рассматривается.

А.П.Зильбер, Е.М.Шифман, 1997; с.319

УВАГА! Одночасне застосування клофеліну й етанолу (етилового спирту) призведе до коми (див. епіграф)! Додавання до розчину місцевого анестетика невеликої дози (до 100 мкг, тобто 1 ампули) клофеліну також дещо покращує епідуральну аналгезію, хоч і в меншій мірі, ніж фентаніл (Таблиця 32).

Таблиця 32

ЕФЕКТ ДОДАВАННЯ ЕПІДУРАЛЬНОГО КЛОФЕЛІНУ (37,5 – 150 мкг)
ДО БУПІВАКАЇНУ (10 – 12,5 мг) ДЛЯ ПОЛЕГШЕННЯ БОЛЮ ПРИ ПОЛОГАХ
[спрощено, за: J.C.Eisenach et al., 1996]

Доза клофеліну	Тривалість дії	Сила болю
0	1 година	
37,5 мкг	1 година	Як із самим бупівакаїном
75 мкг	2 години	Менша, ніж із самим бупівакаїном
120 мкг	2 години	Менша, ніж із самим бупівакаїном
150 мкг	2 години	Менша, ніж із самим бупівакаїном

Як видно з Таблиці 32, вже 75 мкг (0,75 мл 0,01%) клофеліну, введеного епідурально, дещо підсилюють аналгезію. Водночас ця доза не даватиме надмірної седатії.

УСКЛАДНЕННЯ

Біль при пологах є нормою, але жодна мати не померла від цього болю.

J.C.Snow, 1982; p.327

Описання чисельних компонентів і схем епідурального знеболювання пологів аж ніяк не є закликом до застосування всього переліченого. Епідуральна анестезія сама по собі може мати багато

ускладнень (див. розділи “ПРОБЛЕМИ ПРИ ВХОДЖЕННІ ДО ЕПІДУРАЛЬНОГО ПРОСТОРУ”, “ПРОБЛЕМИ ПІД ЧАС ПІДТРИМАННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ”, “ВІДДАЛЕНІ УСКЛАДНЕННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ”). **Тривала** (з катетером) епідуральна аналгезія має ще більше факторів ризику, і чим більше різних ліків при ній застосовують – тим більший ризик (див. розділ “ПОЗАОПЕРАЦІЙНА ЕПІДУРАЛЬНА АНАЛГЕЗІЯ”). Хоч пологовий біль, окрім душевних страждань для матері, спричиняє значний стрес для неї та для плода, цей біль, сам по собі, навряд чи призведе до смертельних ускладнень (див. епіграф). А інвазивні, доволі агресивні методи знеболювання – можуть призвести.

ЯКЩО ЗНАДОБИВСЯ КЕСАРІВ РОЗТИН

Якщо під час пологів акушер-гінеколог прийняв рішення про необхідність кесаревого розтину, а в епідуральному просторі вже стоїть катетер, крізь який знеболюються пологи, треба ввести епідурально **повну дозу** (в середньому 20 мл) місцевого анестетика в **концентрації**, необхідній для інтраопераційного знеболення: хлоропрокаїн – 3%, або лідокаїн – 2%, або бупівакаїн (Маркаїн) – 0,5%. Менша доза не забезпечить достатньої анестезії.

Якщо кесарів розтин треба розпочати дуже швидко, краще ввести лідокаїн, а не бупівакаїн, із додаванням адреналіну 1:200.000 (тоді анестезія настане швидше). Якщо час не дозволяє виконати тест-дозу за всіма правилами (із 5-хвилинним очікуванням), лідокаїн вводять повільно (не швидше 1 мл за 5 секунд). При проявах субарахноїдального (глибока анестезія) або інтравазального (металевий присмак у роті, дзвін у вухах, запаморочення, брадикардія або тахікардія) потрапляння місцевого анестетика його введення негайно припиняють.

Якщо катетер до епідурального простору не вводився, при потребі екстреного кесаревого розтину краще виконати спінальну анестезію: її ефект настане значно швидше й буде глибшим.

ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ ДЛЯ КЕСАРЕВОГО РОЗТИНУ

Если по ходу требуется кесарево сечение, то оно может быть выполнено в условиях той же эпидуральной анестезии ...

А.П.Зильбер, Е.М.Шифман, 1997; с.300

Ліки й дози. Для знечулення кесаревого розтину приблизно 20 мл анестетика вводять на рівні нижче L1 (Таблиця 33).

Таблиця 33

ЛЮМБАЛЬНА ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ ДЛЯ КЕСАРЕВОГО РОЗТИНУ

[модифіковано, за: М.С.Norris, B.L.Leighton, 1994]

Ліки	Дози	Початок	Тривалість
Бупівакаїн 0,5%	15-30 мл	15-20 хв	90-120 хв
Лідокаїн 2%	15-25 мл	10-15 хв	45-60 хвилин
Хлоропрокаїн 3%	15-25 мл	10-15 хв	45-60 хвилин
Добавки:			
Адреналін 1:400.000 (для поліпшення аналгезії)	0,05 мл (1 крапля) адреналіну з ампули на 20 мл місцевого анестетика	5 хвилин	30 хвилин
Фентаніл 0,005% (для поліпшення аналгезії)	50-100 мкг (1-2 мл)	5 хвилин	4-6 годин епідуальної аналгезії
Морфін 1% (після виймання плода, для постопераційної аналгезії)	3-5 мг (0,3-0,5 мл)	1 година	6-24 години епідуальної аналгезії

Перестороги. Усі перестороги, зокрема – для акушерської епідуральної анестезії (див. підрозділ “ОБАЧНІСТЬ ПРИ ЕПІДУРАЛЬНІЙ АНАЛГЕЗІЇ У ПОЛОГАХ”), є дійсними й для кесаревого розтину.

Поза під час пункції. Якщо епідуральна пункція виконується в сидячій позі, жінка мусить розвести стегна, щоб живіт не заважав їй прибрати “позу ембріона”. При лежачій позі – краще перед епідуральною пункцією покласти жінку на правий бік, а після виконання анестезії покласти її упівоберта наліво, для рівномірного заповнення епідурального простору місцевим анестетиком. Саме в такій позі роблять кесарів розтин західні гінекологи, для уникнення синдрому стискання нижньої порожнистої вени.

Поза під час операції. Більшість вітчизняних акушерів-гінекологів ще не звикли до напівбічної пози, бо синдром стискання нижньої порожнистої вени зустрічається не часто. Якщо матка – уже в тонусі, вона відсувається вентрально й не стискає вену. Отже, тоді жінка може лежати навznak. Але анестезіолог мусить бути насторожі й при скаргах на погане самопочуття, ще до вимірювання артеріального тиску, повинен зсунути матку вліво або підсунути свій кулак під її праву сідницю. Потім, замість кулака, можна підкласти подушку або згорнуте простирадло. І оперувати вже в такій позі.

Додавання адреналіну до розчину місцевого анестетика, на думку більшості авторитетів, не впливає ані на скоротливість матки, ані на плацентарний кровообіг. Отже, його ефекти будуть лише позитивними.

Додавання фентанілу до розчину місцевого анестетика може дещо прискорити й поглибити аналгезію, хоча висока концентрація місцевого анестетика дозволяє обійтися без цього. До того ж, не слід забувати, що фентаніл з епідурального простору легко потрапляє до кровообігу матері й плода, тому велика доза епідурального фентанілу може спричинити депресію дихання дитини після народження.

Додавання морфіну до розчину місцевого анестетика (для тривалої післяопераційної аналгезії) у наших умовах навряд чи буде доцільним, через цілий ряд ускладнень, особливо – через можливість апное протягом першої післяопераційної доби (див. підрозділ “Опіоїди: специфічні ускладнення” розділу “ПОЗАОПЕРАЦІЙНА ЕПІДУРАЛЬНА АНАЛГЕЗІЯ”).

Глибина епідуральної анестезії не буде достатньою для усунення тактильних відчуттів, які пацієнтка може сприймати як біль. Запевняти налякану жінку, що це не біль, що їй це лише так здається – недоцільно. Узагалі, із жінками не варто сперечатися, бо вони завжди праві. Слова: *“Ти ж терпіла цілих дев’ять місяців, потерпи ж лише п’ять хвилин, щоб дитина була гарною!”* – діють безвідмовно. Після виймання плода можна вводити матері будь-які седативні ліки, які усунуть неприємні відчуття.

Оксигенація плода під час кесаревого розтину має бути достатньою, тому матері бажано проводити інгаляцію кисню, хоча значно важливішим для плода є достатній плацентарний кровообіг.

Підтримання артеріального тиску краще здійснювати ефедрином. З мезатомом до виймання плода треба бути дуже обережним (див. підрозділ “Симптоміметики для підтримання АТ” розділу “ПРОБЛЕМИ ПІД ЧАС ПІДТРИМАННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ”).

Післяопераційна аналгезія, при наявності катетера в епідуральному просторі, може здійснюватися епідуральним шляхом, що має цілий ряд переваг (див. розділ “ПОЗАОПЕРАЦІЙНА ЕПІДУРАЛЬНА АНАЛГЕЗІЯ”), особливо при наявності прееклампсії.

Еклампсія та прееклампсія. Легкі й середньо-тяжкі форми прееклампсії (що за старою радянською класифікацією звалися нефропатією I-III ст.) є показанням до епідуральної анестезії, яка дозволяє й отримати дитину без депресії, і зменшити артеріальну гіпертензію та вазоспазм у матері. Але еклампсія й тяжка прееклампсія (прееклампсія за старою радянською класифікацією, тобто з головним болем, або з порушеннями зору, або із судомною готовністю) потребують глибокої садації ще до кесаревого розтину. Через це дитина однаково спатиме, і спроби провести “чисту” епідуральну

анестезію нічого не дадуть дитині, та ще й можуть спровокувати корчі в несесдованій матері (ще під час укладання або спробі вколоти в спину або у вену). Отже, еклампсія й тяжка прееклампсія потребують глибокої загальної анестезії з інтубацією трахеї та штучною вентиляцією легень. Хоч епідуральна блокада (краще – з катетером) і в цьому випадку буде корисною – і як компонент анестезії під час кесаревого розтину, і як компонент інтенсивної терапії поза операцією [В.Е.Букин, 2000; В.Е.Букин и соавт., 2000; В.Е.Букин и соавт., 2001].

Тяжка гостра крововтрата є абсолютним протипоказанням для епідуральної анестезії.

КОМБІНОВАНА СПІНАЛЬНО-ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ

Комбінована спінально-епідуральна [англ.: *combined spinal epidural, CSE*] анестезія поєднує переваги спінальної (глибина й швидкий початок) та епідуральної (керованість і необмежена тривалість). Уперше її застосував саме для кесаревого розтину австралійський анестезіолог Пітер Браунрідж [P.Brownridge, 1981], який робив дві окремих пункції: спінальну й епідуральну.

МЕТОД “ГОЛКА-КРІЗЬ-ГОЛКУ”

Цей метод (одним уколом, коли спінальна голка проводиться крізь епідуральну), запропонований пізніше, в 1990-х роках набув широкого розповсюдження в акушерстві. Так, у Пресвітеріанському медичному центрі святого Луки (м. Чикаго) у 1991 році він застосований у 8,5% знеболень пологів і кесаревих розтинів, а в 1993 році – уже у 81,6% [L.M.Newman, 1994].

Метод “голка-крізь-голку” потребує, щоб спінальна голка, введена крізь епідуральну голку Вейсса, “визирала” на 3-11 мм, а ще краще – на 10-11 мм, щоб навіть бічний отвір голки Уайтекра, розміщений відносно далеко від кінчика, міг пройти до субарахноїдального простору. Зараз різні фірми продукують спеціальні набори для цього методу. Зокрема, *Becton Dickinson Company* випускає комплекти *DURASAFE*, з обома голками або з обома голками й епідуральним катетером. Епідуральна голка Вейсса має зріз, не надто загнутий (що дозволяє провести крізь нього тонку спінальну голку) і достатньо повернутий убік, щоб спрямувати епідуральний катетер паралельно твердій мозковій оболонці, а не в отвір від її проколу спінальною голкою. Утім, для виключення навіть такої (дуже рідкої) можливості, продукуються спеціальні голки-“двостволки” з двома окремими каналами: вузьким прямим – для

спінальної голки та широким, із сильно загнутим кінчиком Туї – для епідурального катетера. Анестезіологи з Уельського університету, щоб уникнути введення великої епідуральної дози до катетера, помилково введеного субарахноїдально, спершу вводять до нього лише 10 мг бупівакаїну, через 10 хвилин перевіряють наявність моторного блоку корінця S1 (найтовшого – тому він найгірше блокується епідурально), який контролює згинання ступні в бік підшви; якщо це згинання не блоковане – сміливо вводять повну дозу [Z.Daoud et al., 2002].

Виконання. Епідуральну голку Вейсса проводять до проколу жовтої зв'язки. Бажають не вводити до епідурального простору фізіологічний розчин, щоб він потім не витікав крізь спінальну голку, бо його можна буде прийняти за ліквор. Притримуючи лівою рукою (що спирається на спину пацієнтки) втулку епідуральної голки, вводять крізь неї спінальну голку й проколюють нею тверду мозкову оболонку. Після отримання ліквору, надійно фіксуючи лівою рукою втулку тепер уже *спінальної* голки, вводять інтратекальну (спінальну) дозу. Після цього виймають спінальну голку (притримуючи епідуральну), вводять епідуральний катетер, крізь нього – тест-дозу, а далі все – як при звичайній епідуральній анестезії.

ПРИ ПОЛОГАХ

Інтратекально (субарахноїдально) вводять 25 мкг (0,5 мл) фентанілу (без адреналіну, бо він, без місцевих анестетиків, спричиняє безболісний, але неприємний [бо лякає] спазм у нижніх кінцівках). Виймають спінальну голку, проводять епідуральний катетер, виймають епідуральну голку і фіксують катетер до шкіри.

Інтратекального фентанілу гарантовано вистачає для 1½-2 годин знеболення першого періоду пологів, а далі – після тест-дозы – проводять стандартну епідуральну аналгезію.

ДЛЯ КЕСАРЕВОГО РОЗТИНУ

Інтратекально (субарахноїдально) вводять місцевий анестетик для спінальної анестезії кесаревого розтину, **в мінімальній дозі** (бо анестезію можна буде підсилити епідурально): 1,5 мл 5% лідокаїну, або 2 мл 0,5% бупівакаїну, або 0,7 мл 1% дикаїну, із фентанілом (25 мкг – 0,5 мл 0,005%) або без нього. Виймають спінальну голку, проводять епідуральний катетер, виймають епідуральну голку і фіксують катетер до шкіри. Якщо рівень або глибина блоку будуть недостатніми, епідурально вводять 2% лідокаїн (його дія настає швидше), з адреналіном або без нього, титруючи дозу порціями по 3 мл [L.M.Newman, 1994].

В ІНШИХ ГАЛУЗЯХ ХІРУРГІЇ

Більшість невеликих операцій, які в нас завжди робили в стаціонарі, у розвинених країнах виконують амбулаторно. Намітилась така тенденція і в нас.

Комбінована спінально-епідуральна анестезія, гнучка, добре керована й надійна, має ряд **переваг для амбулаторних умов**. Вона дозволяє отримати хірургічне знеболення майже так само *швидко*, як спінальна анестезія, а її епідуральна складова дозволяє підтримувати знеболення як завгодно *довго*. Менші спінальні дози місцевого анестетика дають *менше ускладнень*. Щоправда, вони мають *коротшу* дію, але анестезію можна *продовжити* епідуральним компонентом.

При цьому не треба ані використовувати дорожчі місцеві анестетики тривалої дії, ані додавати до них адреналін або опіоїди. Опіоїди дають додаткові ускладнення, а блок із ними або з адреналіном може тривати надто довго для амбулаторних умов.

У Таблиці 34 наведені схеми комбінованої спінально-епідуральної анестезії для амбулаторних умов. Зверніть увагу на те, що ані адреналін, ані опіоїди до місцевих анестетиків не додаються.

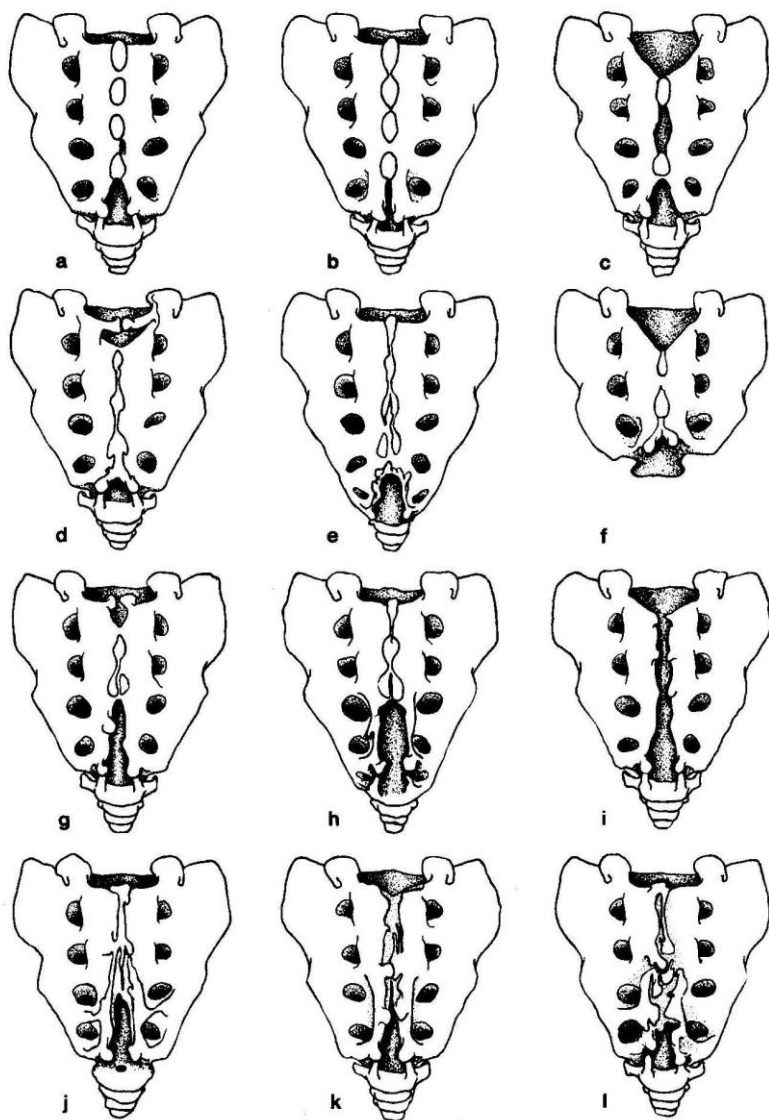
Таблиця 34

КОМБІНОВАНА СПІНАЛЬНО-ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ

(«голка-крізь-голку»)

[модифіковано, за: W.F.Urmeu, 1994]

Сегментний рівень	Вище L1	Нижче L1	
Операції	Пластика грижі, ретроградна пієлографія, гінекологічні операції, із лапароскопічними включно	Артроскопія колінного або гомілковостопного суглоба, реконструкція хрестоподібної зв'язки, цистоскопія, трансуретральна резекція простати, дренування бартолінієвої кісти	
Спінальний анестетик	Гіпербаричний лідокаїн 5%	Ізобаричний лідокаїн 2%	Ізобаричний мепівакаїн 1,5-2%
Спінальна доза	50-75 мг (1-1,5 мл)	40-80 мг (2-4 мл)	40-80 мг (2-4 мл)
Рівень сенсорного блоку	T5	T6	T6
Час введення епідурального анестетика	45 хвилин	60-75 хвилин	90 хвилин
Підтримуючий епідуральний анестетик	Лідокаїн 2%, без адреналіну		
Підтримуюча доза	10-15 мл		
Тривалість дії підтримуючої дози	45-60 хвилин		



Мал.43. Варіанти анатомії крижа: *a* – норма, *b-l* – атипові варіанти.

КАУДАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ

Эпидуральная анестезия состоит в инфильтрации всего эпидурального пространства через нижнее отверстие крестцового канала; таким путем достигаются все пары крестцовых нервов при их прохождении через это пространство.

Ж.Мезонне: *Малая хирургия.*
М., Л.: Огиз, 1934; с.173

Каудальна анестезія історично була першим різновидом епідуральної анестезії, і саме вона протягом десятиріч звалася просто “епідуральною анестезією” (див. епіграф). Але пізніше її поступово витіснили з практики спінальна та міжхребцева епідуральна анестезія. Причиною став цілий ряд недоліків каудальної анестезії, особливо для дорослих пацієнтів. Утім, не всі ці недоліки стосуються маленьких дітей. До того ж, каудальний доступ має й деякі переваги.

НЕДОЛІКИ

Эпидуральная анестезия, изобретенная Cathelin'ом и разработанная им и Lwen'ом, уже вовсе не может конкурировать с регионарной в силу того, что ею достигается в сущности лишь обезболивание заднепроходной области, промежности и наружных половых органов, а в этой области как нельзя лучше применима местная анестезия; к тому же техника эпидуральных инъекций весьма нелегка, результаты их ненадежны, и часто они сопровождаются коллапсами и явлениями интоксикации.

В.Ф.Ясенецкий-Войно: *Регионарная анестезия.*
Петроградъ: Типографія А.Э.Коллинс, 1915; с.10

1. Більша інфікованість шкіри понад крижовим отвором, ніж на спині.
2. Технічні труднощі, через непостійність анатомії крижового отвору (Малюнок 43), особливо – у дорослих (не менше 5% невдач).
3. Непередбачуваність рівня анестезії, через непостійність анатомії (і об'єму) крижового каналу, особливо – у дорослих.
4. Потреба доволі великого об'єму місцевого анестетика для надійного заповнення крижового каналу, а через це – ризик інтоксикації.
5. Для блоку поперекових сегментів потрібен ще більший об'єм місцевого анестетика, при цьому – недостатні релаксація та блок вісцеральних сегментів для операцій на черевній порожнині.
6. Артеріальна гіпотензія та ризик інтоксикації при високих рівнях анестезії.

7. Повільніший (порівняно з інтервертебральним доступом) початок анестезії.
8. Можливість ненавмисного проколу твердої оболонки спинного мозку (як і при міжхребцевому доступі).
9. Повний блок вольового (із поперечносмугастих м'язів) анального сфінктера, не бажаний при деяких операціях.

ПЕРЕВАГИ

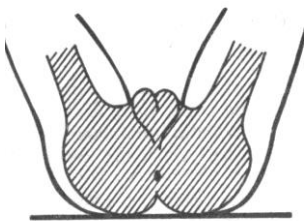
1. Ідеальна релаксація та аналгезія промежини, особливо періанальної області (Малюнок 44).
2. При невисоких рівнях блоку – відсутність значної артеріальної гіпотензії.
3. При тих же умовах (що в пункті 2) – можливість амбулаторного застосування.
4. Легкість проведення катетера (можна застосувати фірмову пластикову внутрішньовенну канюлю) до крижового каналу для тривалого інтра- й постопераційного знеболення.

ПОКАЗАННЯ

Це – ідеальний метод для промежинних і періанальних операцій, як гемороїдектомія або каутеризація ректальних пухлин.

M.F.Mulroy, 1996; p.123

1. Операції на промежині, особливо проктологічні, – через особливо глибокий блок сакральних сегментів (див. Малюнок 44).
2. Пластичні гінекологічні операції.
3. Знеболювання пологів (особливо – другого періоду) при неможливості інтервертебральної епідуральної аналгезії (наприклад, після спондилодезу металевими пластинами на поперековому рівні хребта), а також накладання акушерських щипців, епізіотомії та ушивання епізіотомної рани.
4. У немовлят і маленьких дітей – інтра- й постопераційна аналгезія нижніх кінцівок.
5. Лікувальні блокади (у тому числі – амбулаторні) при ішіалгіях.



Мал.44. Зона сенсорного блоку при каудальній анестезії лише сакральних сегментів.

ПРОТИПОКАЗАННЯ

Ті ж самі, що для міжхребцевого доступу (див. розділ “ПРОТИПОКАЗАННЯ ДО ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ”), плюс кіста куприка (епітеліальний куприковий хід).

ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ КАУДАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

Голка для проколу крижово-куприкової мембрани повинна мати достатню **довжину** (для дорослих – не менше 7 см), **мандрен** (щоб голка не забивалася тканинами й не заносила їх до епідурального простору), бажано – **короткий зріз** (він дає краще відчуття “провалу” при проходженні крізь зв’язку, менше травмує епідуральні вени й окістя крижового каналу) і достатні **міцність** (щоб не зламалася в крижовому каналі) та **діаметр** (не тонше G22) для можливості надійної аспірації ліквору або крові. Багаторазова вітчизняна спінальна голка Біра буде цілком задовільною.

Одноразова внутрішньовенна канюля, із голкою та мандреном усередині, хоч і має занадто гострий кінчик, буде дуже зручною для швидкої пункції та катетеризації крижового каналу.

Голка для анестезії шкіри має бути досить тонкою, щоб ця анестезія була якомога менш болісною (місце – досить чутливе).

Голка для прокалювання шкіри (у дорослих) може знадобитися, якщо для пункції крижового каналу буде застосовуватися товста й тупа голка.

Шприц для місцевого анестетика (на 10 або 20 мл). Після виконання анестезії його не слід викидати: він може знадобитися для внутрішньовенного введення інших ліків. Не завадить ще один невеличкий шприц (до 5 мл) для проби з повітрям.

Венозний доступ дуже бажаний, на випадок ускладнень або потреби седатії чи загальної анестезії (при недостатності каудальної).

Тонometr потрібен, оскільки при швидкому введенні місцевого анестетика можлива короточасна гіпертензія, а після настання блоку та при ускладненнях можлива гіпотензія.

Резанімаційне оснащення може знадобитися при будь-якій епідуральній анестезії (див. детальніше в розділі “ОСНАЩЕННЯ ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ”).

МІСЦЕВІ АНЕСТЕТИКИ ДЛЯ КАУДАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

Лідокаїн і мепівакаїн, які мають швидкий початок дії та більшу проникну здатність, ніж інші місцеві анестетики, особливо гарні для каудальної анестезії, яка настає повільно й може бути

нерівномірною через щільність сполучної тканини та можливі спайки або перегородки у крижовому каналі.

Бупівакаїн (*Анекаїн*) зараз також широко вживається для каудальної анестезії: хоч його дія настає пізніше, тривалість дії – значно більша.

Концентрація місцевих анестетиків – така ж, як при міжхребцевому доступі: для надійної *хірургічної анестезії* (із моторним блоком) – 2% лідокаїн, або 2% мепівакаїн, або 0,5% бупівакаїн; для *аналгезії* (лише сенсорного блоку), у комбінації з наркозом або для післяопераційного знеболювання, достатньою (і значно безпечнішою) буде вдвічі менша концентрація – 1% лідокаїн, або 1% мепівакаїн, або 0,25% бупівакаїн.

Об'єм для надійної блокади всіх сакральних сегментів у дорослих становить приблизно 20 мл (2-3 мл на сегмент, вдвічі більше за сегментну дозу при поперековій міжхребцевій анестезії). При **вагітності** доза буде меншою: 16-18 мл можуть дати блок до T10.

Початок дії місцевих анестетиків при каудальній анестезії – повільніший, ніж при міжхребцевому доступі, а настання повного ефекту може потребувати 40 хвилин.

Додавання адреналіну забезпечує *меншу абсорбцію* місцевих анестетиків до кровообігу (особливо важливо для доволі великих об'ємів при каудальній анестезії), прискорення *початку* та подовження *тривалості* блоку. Так, анестезія від 2% лідокаїну з додаванням адреналіну в розведенні 1:200.000 може тривати до двох годин.

Усі перестороги щодо місцевих анестетиків – ті ж самі, що при міжхребцевому доступі (див. розділ “**МІСЦЕВІ АНЕСТЕТИКИ ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ**”).

АНАТОМІЯ КРИЖА

Крижові різьби, угорі міжсідничної складки, легко намацати в худого пацієнта. Крижово-куприкова мембрана утворює м'яку “долину” поміж і якраз попід цими “горами”.

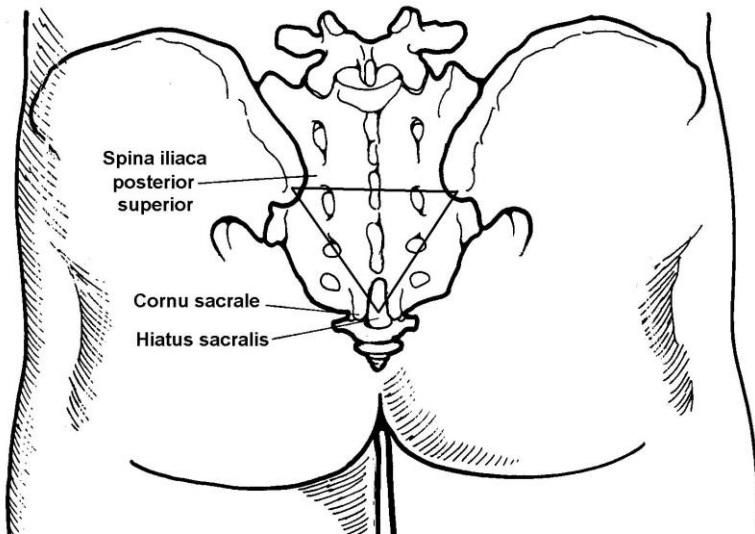
M.F.Mulroy, 1996; p.125

Криж [лат, англ.: *Sacrum*; рос.: *Крестец*] – клиноподібна кістка, утворена зрощеними п'ятьма крижовими хребцями, пов'язана краніально – із п'ятим поперековим хребцем, а каудально – із **куприком** [лат: *Os coccygis*; англ.: *Coccyx*; рос.: *Копчиковая кость*], кінчик якого є важливим орієнтиром для каудальної анестезії.

Крижовий канал [лат.: *Canalis sacralis*; рос.: *Крестцовый канал*] – продовження поперекового відділу хребцевого каналу – закінчується каудально **крижовим отвором** [лат.: *Hiatus sacralis*; рос.: *Отверстие крестцового канала*], вкритим дорзальною крижово-

куприковою зв'язкою [лат.: *Ligamentum sacrococcygeum dorsale*; рос.: Дорзальная крестцовокопчиковая связка]. Анестезіологи звуть її коротше: **крижово-куприкова мембрана** [англ.: *Sacroccygeal membrane*]. Саме її вони проколюють при каудальній анестезії.

Hiatus sacralis – щілина незрослої дужки п'ятого крижового хребця – має різну форму в різних людей. Як правило, це форма букви **Λ** або переверненої букви **U** (Малюнок 45). Але як форма, так і розмір цього отвору мають багато варіантів. Так, майже в 1% дорослих можлива повна сакральна *spina bifida*, тобто задня стінка крижового каналу має щілину на всьому своєму протязі [R.J.Willis, 1988], утім, це не заважає виконанню каудальної анестезії. Інша крайність – повна відсутність *Hiatus sacralis* (осифікація крижово-куприкової мембрани) – робить каудальну анестезію зовсім неможливою. У 5% дорослих відстань між передньою та задньою стінкою крижового каналу на рівні крижового отвору не перевищує 2 мм, тоді ввести до нього голку теж буде нелегко.



Мал.45. Орієнтири для пошуку *Hiatus sacralis*. Зверніть увагу, що обидві *Spinae iliacaе posteriores superiores* утворюють рівносторонній трикутник із *Hiatus sacralis*.

Крижові ріжки [лат.: *Cornua sacralia*], які виступають з обох боків *Hiatus sacralis*, є важливими орієнтирами для його пошуку (Малюнок 45). На жаль, інколи в огрядних дорослих їх неможливо намацати. Легше це зробити або тильною стороною середніх фаланг

Ваших пальців, або пальпуючи кінчиками розслаблених пальців лівої кисті, на які тиснуть пальці правої руки.

Дуральний мішок закінчується на рівні задніх отворів S2 (на рівні лінії, що поєднує обидві *Spinae iliacae posteriores superiores*), відстань між ним і вершиною *Hiatus sacralis* у більшості дорослих становить 4 см, хоча нерідко становить 2 см. Через це, після проколу крижово-куприкової мембрани, кінчик голки не слід уводити дорослим – далі 2 см, а дітям – далі 1 см, щоб не проколоти *Dura mater*.

Епідуральний простір у крижовому каналі має значно *більший об'єм*, ніж на інших рівнях (бо тут дуральний мішок уже закінчується), тому й сегментна доза місцевих анестетиків буває вдвічі більшою. До того ж, цей *об'єм буває дуже різним* у різних людей. Так, об'єм крижового каналу (у висушених крижових кістках) у дорослих буває від 12 до 65 мл. Через це практично неможливо розрахувати точні дози місцевих анестетиків. На відміну від інших рівнів, для крижового епідурального простору доведений факт його спілкування з пресакральною сполучною тканиною, тобто при каудальній анестезії розчин місцевого анестетика вільно витікає крізь передні парні отвори крижа, що також пояснює потребу великих об'ємів. Крізь епідуральний простір крижового каналу проходять вкриті твердою мозковою оболонкою п'ять пар крижових і одна пара куприкових корінців спинного мозку, які й блокуються введенням каудально місцевим анестетиком.

Епідуральні вени в крижовому каналі – такі ж рясні, як і в інших відділах, причому – чим вище, тим рясніше. Це також є підставою не вводити голку надто далеко поза крижово-куприкову мембрану.

Жирова сполучна тканина крижового епідурального простору в **дорослих** – відносно щільна й може мати багато перемичок (що пояснює непередбачуваність каудальної анестезії у дорослих), а у **маленьких дітей** – настільки рихла, що при каудальній анестезії й блок – надійніший і більш рівномірний, і можна доволі легко провести катетер аж до грудного відділу.

ТЕХНІКА КАУДАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

Це відносно проста процедура, яку можна легко опанувати при пильній увазі до деталей.

D.C.Moore, 1979; p.439

ПОЗА ПАЦІЄНТА ПІД ЧАС КАУДАЛЬНОЇ ПУНКЦІЇ

Поза на животі (ниць), із підкладеною під таз подушкою, щоб стегна трохи зігнулися, а сідничні м'язи розслабилися. При цьому пацієнта просять трохи розсунути стегна й повернути ноги так, щоб

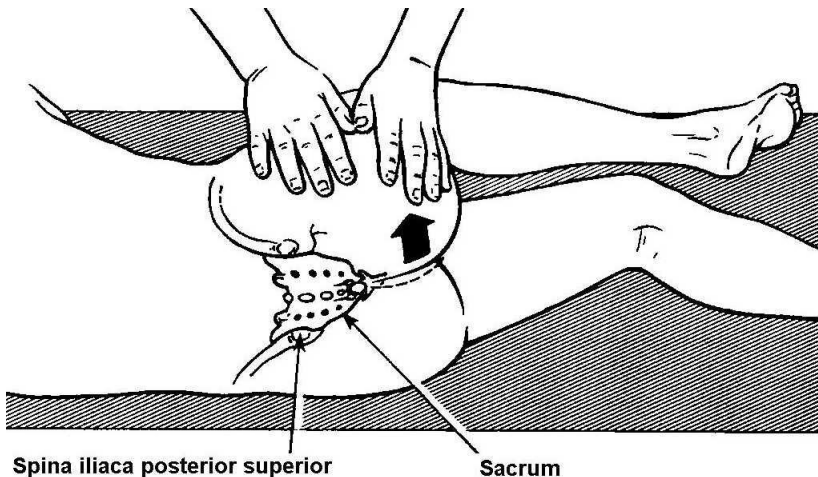
п'яти “дивилися” латерально, а пальці ніг – медіально. Цей маневр дещо розсуває сідниці. **Переваги:** *по-перше*, не треба помічників, *по-друге*, легше визначити серединну сагітальну площину. **Недолік** – поганий доступ до дихальних шляхів пацієнта.

Колінно-грудна поза

Це – найменш “романтична” поза, але найбільш ефективна для “відпадання” сідничних м'язів од крижового отвору.

M.F.Mulroy, 1996; p.125

Вагітні не можуть лежати на животі. Тому їх кладуть ниць із підібганими ногами. **Переваги й недоліки** – ті ж самі, що й при позі на животі.



Мал.46. Поза Сімса, помічник відтягує праву сідницю, для зручності виконання каудальної анестезії.

Бічна поза “у чистому вигляді” майже не застосовується, бо важко шукати орієнтири.

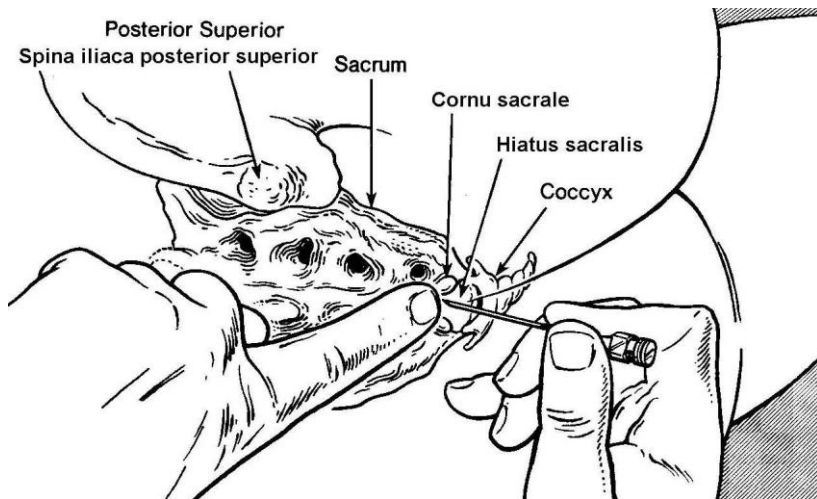
Поза Сімса зветься ім'ям американського гінеколога *J.M.Sims* (1813–1883), який винайшов також дзеркало Сімса. Якщо Ви – правша, пацієнт кладеться на лівий бік (Малюнок 46). Його ліва нога лише трохи зігнута в кульшовому й колінному суглобах, а права, більше зігнута, – лежить понад лівою ногою. Уся права голінка, від коліна до ступні, надійно покладена на стіл. Згинання попереку (як при люмбальній епідуральній пункції) не лише не потрібне, а й небажане, щоб пацієнт не напружувався. Щоб зсування міжсідничної складки

донизу не заважало орієнтуватися, можна попросити помічника трохи відтягнути праву сідницю пацієнта. Але не сильно, щоб не перетягнути складку догори! **Переваги:** (1) зручно лежати й дихати навіть вагітній жінці; (2) доволі зручно Вам; (3) краще зберігається венозний доступ (особливо голкою без канюлі); (4) непоганий доступ до дихальних шляхів пацієнта, що важливо при попередній глибокій седації та у випадках ускладнень. **Недолік** – дещо важче визначити середню сагітальну площину.

МАНІПУЛЯЦІЇ НА ШКІРІ

Захист промежини. У міжсідничну складку, між куприком і анусом, треба покласти ватку або марлеве “вушко”, щоб антисептиком не обпекти промежину, особливо – слизову оболонку ануса (він – поруч).

Обробка шкіри антисептиком має бути обережною (щоб він не затікав на промежину), але надійною (шкіра тут містить багато мікроорганізмів). Ця обробка повинна бути достатньо широкою, щоб охопити всі орієнтири (у тому числі – обидві *Spinae iliacae posteriores superiores*), які доведеться пальпувати перед уколом.



Мал.47. Намацування орієнтирів перед каудальною анестезією.

Пошук орієнтирів

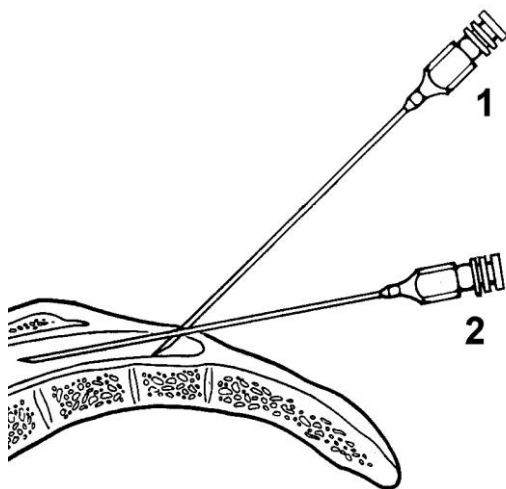
Skin creases are poor landmarks for regional anesthesia
Складки шкіри – слабкі орієнтири для регіональної анестезії.
 R.J.Willis, 1988

Перш за все, слід надійно визначити серединну лінію. Перший орієнтир – **поперекові й крижові остисті паростки**. Якщо їх важко знайти, лівим вказівним пальцем можна намацати **кінчик куприка** та просунути краніально на 4-5 см (у дорослого), де кінчик пальця опиниться в ямці понад крижовим отвором, як раз поміж **крижовими ріжками**, які треба відчувати, трошки рухаючи палець вправо-вліво (Малюнок 47). Сильно тиснути на ріжки не треба, бо пацієнтові буде боляче. Ці ріжки мають бути майже однакові за розміром. Якщо один із них значно менший – можливо, це не ріжок, а найнижчий горбик латерального крижового гребеня (Малюнок 49). Ось чому головне – чітко визначити **серединну лінію**. Додатковий, підтверджуючий, орієнтир полягає в тому, що обидві *Spinae iliacae posteriores superiores* утворюють із крижовим отвором **правильний, рівносторонній, трикутник** (Малюнок 45). Як тільки кінчик лівого вказівного пальця опинився над крижовим отвором, зсувати палець не треба, щоб не “загубити” це місце. Саме тут, між кінчиками *Cornua sacralia*, вколюють тонку голку для анестезії шкіри (“лимонної шкурки”).

Анестезія шкіри має бути надійною (місце доволі болісне), але не надто рясною, щоб великий об'єм уведеного розчину не заважав повторно пальпувати орієнтири. Виконуючи інфільтраційну анестезію під шкірою, можна кінчиком тієї ж тонкої голки “намацати” сакро-кокцигеальну мембрану та вхід до крижового каналу, щоб потім не робити цього більш товстою голкою.

Прокол шкіри товстою голкою (наприклад, голкою Дюфо), перед введенням товстої й тупої голки для каудальної анестезії, не лише полегшить її введення, а й запобігатиме занесенню на її кінчику до епідурального простору шматочка шкіри, завжди інфікованого в цій області.

ДОСТУП ДО КРИЖОВОГО КАНАЛУ



Мал.48. Доступ до крижового каналу.

Вихід на передню стінку крижового каналу. Тепер голка з мандреном, яку треба тримати зрізом до живота пацієнта (вентральню), вколюється у вентральному й краніальному напрямі під кутом 70° - 80° до шкіри (Малюнки 47 й 48) до контакту з передньою стінкою крижового каналу (Малюнок 48, *позиція 1*). Якщо голка – досить товста й тупа, перед цим буде відчутний “провал” крізь сакрококцигеальну мембрану (у дорослих вона лежить на глибині від 0,5 см до 4 см, залежно від статури). Великої сили застосовувати при “пробиванні” цієї мембрани не слід, щоб не травмувати окістя передньої стінки каналу (вона тут – дуже близько) і цим не спричинити болю й не робити “гачок” на голці. Якщо голка і не “провалилася” крізь мембрану, і не вийшла на кістку, треба знову пропальпувати й оцінити всі кісткові орієнтири. У 5-7% дорослих увійти до крижового каналу зовсім неможливо, і для них застосовують інші методи анестезії.

Входження до крижового каналу. Тепер, не витягуючи голку, її втулку наближають до пацієнта (у міжсідничну складку). Голка має бути під кутом 30° - 45° до шкіри в цьому місці у жінок (майже паралельно спині), але під кутом лише 10° - 20° до шкіри в цьому місці у чоловіків (і негритянок). І тут її просувають вперед, у

крижовий канал, **не глибше 4 см** (безпечніше – на 2 см). Кінчик голки може при цьому “шкрябати” періост передньої стінки каналу (Ви можете це відчувати пальцями), але, якщо **зріз голки “дивиться” вентрально** (Малюнок 48, *позиція 2*), це – не біда, а лише надійна ознака перебування в каналі, хоч навмисне домагатися цього не слід, щоб не ушкодити венозне сплетення. Полегшити просування голки (правою рукою) може ніжне притискання її трубки до шкіри пацієнта Вашим лівим вказівним пальцем (що вказував місце пункції).

Ознаки перебування голки в крижовому каналі. Тепер треба зупинитися й пересвідчитися, що голка дійсно пройшла до *Canalis sacralis* крізь *Hiatus sacralis*, а не потрапила до однієї зі схожих на той гіатус “гіатусів-пасток” (див. нижче – підрозділ “*Технічні труднощі*”). Голка повинна знаходитись у **серединній сагітальній площині** (не відхиляючись убік). Якщо вона **повернута в глибину** надто круто (більше 50° до шкіри), можна думати, що її кінчик опинився в кістковому мозку або навіть спереду від крижа, “провалившись” крізь кістку. Треба ще раз пропальпувати всі **кісткові орієнтири**: ріжки – з обох боків голки, куприк – нижче й на одній серединній лінії з голкою, серединний гребінь (Малюнок 44) – вище й теж на тій серединній лінії, обидві *Spinae iliacae posteriores superiores* мають утворювати з місцем уколу рівносторонній трикутник. Окрім того, голка буде здатна до веслоподібних рухів, при яких роль кочета [рос.: *уключина*] виконуватиме сакро-кокцигеальна мембрана; але цього краще не робити, щоб не травмувати судини в крижовому каналі. Вийнявши мандрен, треба ним визначити (притуливши паралельно до голки) глибину її введення – вона ні в якому разі не повинна сягати лінії, що поєднує *Spinae iliacae posteriores superiores* (тут уже є дуральний мішок, який проколювати не можна, щоб не було головного болю потім або неочікуваної спінальної анестезії зараз). Одразу після виймання мандрена треба зробити **аспіраційну пробу** (щоб кров у голці не встигла коагулювати).

Проба з повітрям можлива при сумнівах щодо правильного розміщення голки [M.F.Mulroy, 1996]. Приєднавши до голки (одразу ж після виймання мандрена) невеличкий (до 5 мл) шприц із 1½ мл повітря, трошки підтягують поршень на себе (аспіраційна проба) і, якщо нема ані крові, ані ліквору, *швидко* вводять повітря. Якщо голка стоїть правильно, не буде ніякого опору, а пацієнт нічого не відчує. Якщо ж він відчує різкий біль – кінчик голки знаходиться під окістям каналу, і голку треба підтягти. Якщо не було ані болю, ані опору

введенню малої дози повітря, набирають до шприца вже аж 5 мл повітря та, ніжно притиснувши пальці лівої руки до шкіри над кінчиком голки, знову ж таки *швидко* вводять повітря. Якщо ці пальці відчують підшкірну крепітацію – кінчик голки знаходиться не в крижовому каналі, а під шкірою. Повітря може вийти з каналу під шкіру латеральніше, крізь задні крижові отвори (Малюнок 45), це нормально. Якщо пацієнт відчує під час уведення другої, більшої, порції повітря дискомфорт (лоскіт або стиснення) у стегнах чи сідницях – це теж підтвердить правильне розміщення голки. Якщо прикласти до поперекового відділу хребта або своє вухо, або стетоскоп, при правильному розміщенні голки під час уведення повітря можна почути характерний звук, що підтвердить його входження до епідурального простору.

Уведення катетера (крізь голку або понад голкою, якщо пункція робилася внутрішньовенною канюлею на голці) виконується вже після пересвідчення в тому, що голка знаходиться в крижовому каналі. Якщо це так, коротка тefлонова канюля (якщо пункція робилася з нею), пройде дуже легко. При проведенні м'якого катетера крізь просвіт голки, опір буде не більшим, а то й меншим, ніж при міжхребцевій епідуральній катетеризації. Це й не дивно: кінчик у голки не загнутий (такі голки для каудального доступу не потрібні), а катетер не мусить згинатися, бо із самого початку йде паралельно твердій оболонці спинного мозку. Якщо довгий епідуральний катетер удасться провести далеко (на 12-13 см), можна буде отримати гарну епідуральну анестезію поперекових і навіть нижньо-грудних сегментів.

УВЕДЕННЯ МІСЦЕВОГО АНЕСТЕТИКА

Аспірація на предмет отримання крові (при потраплянні до вени) або ліквору (при проколі *Dura mater*) при каудальному доступі є важливішою, ніж при міжхребцевому, оскільки положення тіла пацієнта, особливо в позі на животі (із подушкою під тазом) або в колінно-грудній позі, не сприяє самостійному витіканню крові або ліквору навіть крізь товсту голку. На жаль, крізь тонку голку кров і ліквор не завжди набирається до шприца навіть при проколі вени або дурального мішка (ось чому каудальна пункція більш товстою голкою – не лише легша, а й безпечніша). Тим більше значення набуває при цьому введення тест-دوزи.

Тест-доза місцевого анестетика з домішкою адреналіну (1:200.000) вводиться за тими ж принципами, що й при міжхребцевому доступі. І тут **об'єм** має бути достатнім для низької спінальної анестезії, розчин місцевого анестетика повинен містити **адреналін**, і треба **чекати ефекту** 5 хвилин, перевіряючи артеріальний тиск, пульс і наявність анестезії або незвичних відчуттів у пацієнта (*див. підрозділ “Тест-доза” розділу “ТЕХНІКА ІНТЕРВЕРТЕБРАЛЬНОЇ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ”*). Але тут її можна ще й використати для додаткового підтвердження перебування голки в крижовому каналі. Для цього її вводять **швидко** (слідкуючи, чи не надметься шкіра над крижем), а потім *швидко* знімають палець із поршня шприца. Якщо голка знаходиться позаду від крижа (під шкірою або у зв'язці), поршень із легким ходом трохи зсунеться назад, і до шприца повернеться від 0,5 мл до 1 мл розчину. Якщо ж голка – у крижовому каналі, повернеться не більше 0,2 мл або зовсім нічого не повернеться.

Основна доза вводиться **повільно**, щоб не було несподівано високої (і до того ж – нерівномірної) анестезії. Окрім того, при швидкому введенні значного об'єму можлива транзиторна артеріальна гіпертензія (*див. нижче*). Скарги на розпирання й навіть біль у стегнах і голінках при введенні основної дози свідчать лише про правильне розміщення голки. При витягуванні голки можна вводити ще трохи місцевого анестетика (до 5 мл) для додаткового знеболення проколотих (а при багаторазових спробах – добре сколотих) тканин.

Час настання ефекту (якщо потрібна надійна *хірургічна* анестезія) – не менше 20 хвилин. При знеболенні пологів, уже третя з переймів після виконання каудальної аналгезії може бути безболісною.

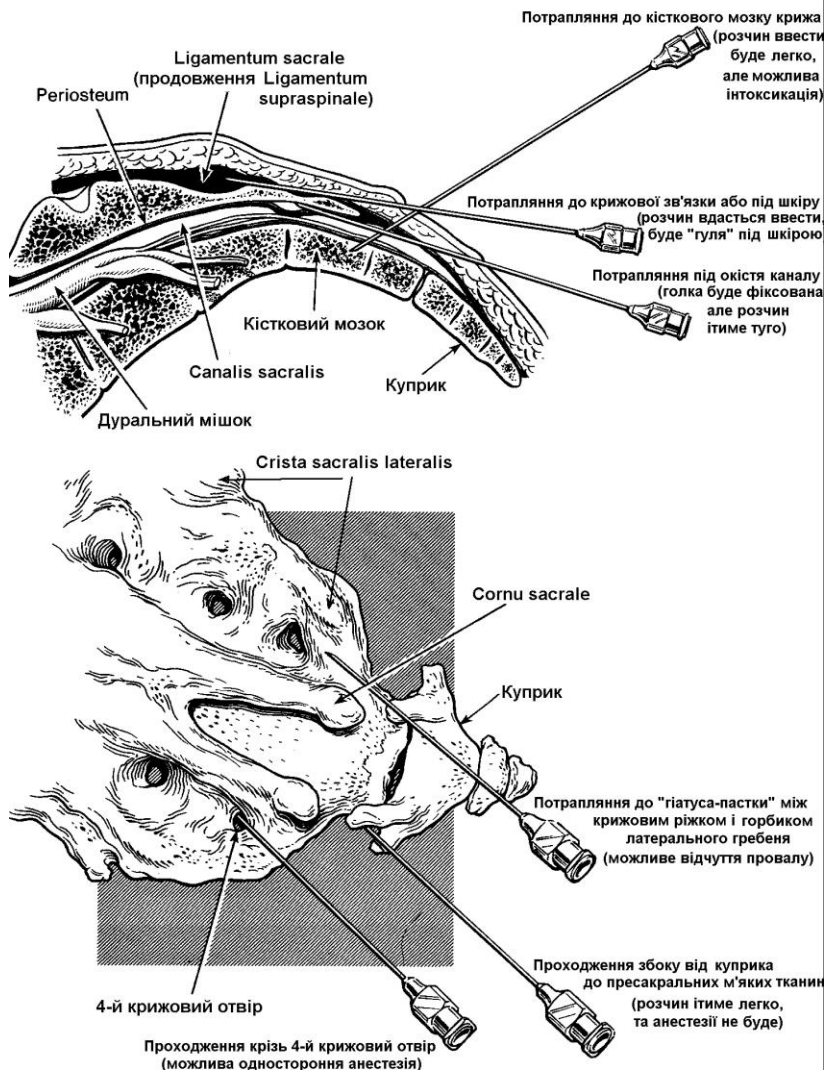
Уведення повторних доз (якщо залишається коротка канюля або довгий катетер) виконується лише **після тест-дози**.

ПРОБЛЕМИ ПІД ЧАС КАУДАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ

Технічні труднощі

Лише найпильніша увага до орієнтирів може запобігти потраплянню голки до цих "гіатусів-насток"

R.J.Willis, 1988



Мал.49. Неправильне потрапляння голки при каудальній анестезії.

Малюнок 49, де зображені різні варіанти неправильного потрапляння голки, наочно показує більшість причин відсутнього або одностороннього блоку після виконання каудальної анестезії. **Профілактика** – уважність до орієнтирів і знання анатомії.

Потрапляння до судини трапляється найчастіше, через високу васкуляризованість крижового каналу. Через позу пацієнта (догори сідницями) і низький тиск у цих судинах, кров крізь голку сама не витікатиме, і тому такою важливою при каудальній анестезії є **аспірація**. Але й вона не абсолютно надійна, бо стінки вени, до якої потрапив кінчик голки, при аспірації можуть спадатися, закриваючи зріз голки. Тим більше значення для каудальної анестезії має **тест-доза** місцевого анестетика. Якщо, після виймання мандрена й виконання аспірації, Ви отримали кров, можна просунути голку на півсантиметра вперед, вставити до неї мандрен (щоб вона не затромбувалася) і почекати 2-3 хвилини (поки припиниться підтікання крові з проколотої вени). Потім – вийняти мандрен, повторити аспірацію та, якщо крові нема, – можна ввести тест-дозу.

Потрапляння до кісткового мозку можливе доволі рідко, лише якщо Ви проколете передню стінку крижового каналу, думаючи, що це – дуже щільна й кальцифікована сакро-кокцигеальна мембрана. При **аспіраційній пробі** крізь товсту голку може набиратися кістковий мозок (макроскопічно його не можна відрізнити від крові), але крізь тонку голку можна нічого не отримати. Навіть **тест-доза** може не дати одразу якихось ознак, і прояви інтоксикації можуть з'явитися лише за кілька хвилин після введення повної дози.

Прокол дурального мішка трапляється приблизно в 1% випадків [R.J.Willis, 1988] і виявляється **отриманням ліквору** при аспірації. Тоді можна виконати спінальну анестезію (якщо операційна поза це дозволить). При нерозпізаному проколі можливий **тотальний спінальний блок** (див. розділ “ПРОБЛЕМИ ПІД ЧАС ПІДТРИМАННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ”). Окрім того, в післяопераційному періоді можливі **головні болі**, особливо після пункції товстою голкою (див. розділ “ВІДДАЛЕНІ УСКЛАДНЕННЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ”). **Профілактика** – уникання надто глибокого введення голки.

Пункція голівки плода при знеболюванні пологів, у тому числі – із загибеллю дитини, неодноразово описана в літературі розвинених країн [R.J.Willis, 1988], що сприяло падінню популярності каудальної анальгезії в акушерстві.

Артеріальна гіпертензія під час швидкого введення основної дози, пояснювана реакцією на стискання спинного мозку чи його

корінців, як правило, швидко минає самостійно. **Профілактика** – повільне введення основної дози.

Артеріальна гіпотензія можлива при високому рівні анестезії, як запланованому (якщо навмисне вводять велику дозу або високо проводять катетер), так і при непередбаченому (особливо – після швидкого введення основної дози). Ось чому до каудальної анестезії слід готуватися, як до будь-якої епідуральної – із надійним венозним доступом, тонометром і реанімаційним оснащенням.

Проблеми з катетеризацією епідурального простору при каудальному доступі зустрічаються рідше, ніж при міжхребцевому. Якщо голка правильно введена, катетер іде дуже легко. Якщо на початку введення катетер зустрічає опір – можна думати, що кінчик голки знаходиться не в крижовому каналі. При каудальному доступі також не можна витягувати катетер крізь голку (щоб не зрізати його). Описаний навіть випадок зрізання катетера, коли правильно введenu голку виймали понад катетером: у ній при виході на кістку утворився “гачок”, спрямований у бік просвіту [L.Chun, M.Karp, 1966]. Жорсткий катетер може проколоти *Dura mater*. Описане також утворення вузла на катетері в крижовому каналі, і нейрохірург робив операцію для усунення катетера [L.Chun, M.Karp, 1966].

МОНІТОРИНГ

Підтримання мовного спілкування з пацієнтом є найпростішим і, деяким чином, найнадійнішим методом.

R.J.Willis, 1988

При каудальній анестезії, як при будь-якій епідуральній, треба постійно слідкувати за **пульсом** і артеріальним **тиском**, особливо після великої дози й при високому рівні блоку. Але найзручнішим і найнадійнішим є постійний **мовний контакт** із пацієнтом, який швидко відчує і значні зміни артеріального тиску, і прояви інтоксикації місцевим анестетиком. Через це глибока седация при ефективній каудальній анестезії є **небажаною**.

ВІДДАЛЕНІ УСКЛАДНЕННЯ

Болі в місці пункції – найчастіша скарга в післяопераційному періоді. Найсерйозніша причина – травма окістя (аж до субперіостальної гематоми) передньої стінки крижового каналу. Прокол сакро-кокцигеальної зв'язки спричиняє менший біль, але після чисельних і травматичних спроб її проколу не завадить інфільтрація місцевим анестетиком під час виймання голки.

Затримка сечі після каудальної анестезії зустрічається не набагато частіше, ніж після будь-якої епідуральної. У літніх чоловіків і після операції в області сечового міхура, природно, це буває частіше. Здебільшого вистачає одноразової катетеризації сечового міхура.

Інфікування становить серйозну загрозу, оскільки шкіра в цій області легко забруднюється. Через це треба серйозно ставитися до правил асептики й антисептики, бажано також не залишати катетер чи канюлю довше, ніж на добу. Фіксувати катетер треба надійно, щоб він не совався туди-сюди. Попід ним (одразу ж біля місця виходу) можна щільно приклеїти смужку лейкопластиру до шкіри міжсідничної складки, а вже понад нею й катетером наклеїти ще одну смужку.

Епідермоїдна кіста в каудальному каналі може розвинутись унаслідок занесення епідермісу на голці (тому краще виконувати пункцію голкою з мандреном або з бічним отвором, як у спінальної голки Уайтекера [С.З.Губаєв і співавт., 2002]).

Неврологічні ускладнення зустрічалися дуже рідко, переважно – після знеболення пологів, і причинами були кокцигодинія (біль в області куприка), неврити або невралгії від тиску голівки плода.

ЛІКУВАЛЬНА КАУДАЛЬНА АНАЛГЕЗІЯ

*Caudal anesthesia is becoming quite rare.
Not so for caudal epidural steroid injections.*

*Каудальна анестезія стає все рідшою.
Але не каудальне епідуральне введення стероїдів.*
David Adams, 2002

Тривала каудальна аналгезія (протягом кількох днів) майже не застосовується через більшу інфікованість цієї області, хіба що – протягом кількох годин після операцій. Але одноразове введення ліків доволі поширене.

Каудальне введення місцевих анестетиків і стероїдів

*It is certainly possible to perform caudal epidural anesthesia without fluoroscopy.
But for caudal ESI, the elimination of such a useful adjunct... is actually quite sloppy medicine.*

*Безперечно, можна виконувати каудальну анестезію без флюороскопії.
Але каудальне введення стероїдів без неї – це неохайна медицина.*

David Adams, 2002

Каудальне введення ліків при ішіалгіях застосовується досить широко, за тими ж принципами, що й на поперековому рівні при люмбалгіях (див. “ПОЗАОПЕРАЦІЙНА ЕПІДУРАЛЬНА АНАЛГЕЗІЯ”). У пострадянських країнах його виконують без рентген-контролю, а в розвинених це вважають “поганим тоном”. Краще б і нам перед таким введенням звикнути хоча б до попереднього профільного знімка, щоб упевнитися, що голка знаходиться у крижовому каналі.

“Пресорна каудальна” [D.C.Moore, 1979] великими об'ємами фізрозчину, із наступною мануальною терапією, колись уживалась для лікування ішіалгій. Через *побічні ефекти* – головний біль і навіть судоми – ця методика втратила популярність і згадується нами лише для підкреслення небажаності *швидкого* введення *великих* об'ємів.

ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ Й АНАЛГЕЗІЯ У ДІТЕЙ

*Головні переваги методів регіональної анестезії для дітей –
глибоке постопераційне знеболення, та ще й інтраопераційна аналгезія.*

L.J.Rice, L.Broadman, 1996

Епідуральну анестезію у дітей застосовують давно, як каудальну [M.F.Campbell, 1933], так і міжхребцеву [R.Sievers, 1936]. У 1960-х і 1970-х роках уже були запропоновані десятки методів обчислення потрібних для дітей доз місцевих анестетиків, із формулами й номограмами. Ближче до 1990-х років у розвинених країнах ще більше зросло застосування епідуральної анестезії для поширених операцій (від обрізання, яке роблять у США майже всім хлопчикам ще в пологовому будинку, до пластики гриж) у немовлят, серед яких у них є багато недоношених, що дуже погано переносять загальну анестезію. “Слабкі легені” таких немовлят сприяють більшому ризикові післянаркозного апное й дихальних ускладнень.

ПЕРЕВАГИ

*За нашим досвідом, навіть дошкільнята просять
повторити ін'єкцію до епідурального чи каудального катетера,
коли починають відчувати повернення болю.*

D.K.Rasch, 1994

1. Епідуральна блокада забезпечує ідеальний аналгетичний компонент інтраопераційної анестезії, яку можна проводити (якщо блок настане до початку операції) зовсім без опіоїдів.
2. Час, витрачений на цю блокаду, із лихвою оплачується швидшим прокиданням після дуже поверхневої анестезії, яка є практично медикаментозним сном.
3. Чудова релаксація дозволяє обійтися без нервово-м'язових блокторів (усіяких там ардуанів), що теж сприяє значно швидшому прокиданню після наркозу.
4. Епідуральна, особливо каудальна, анестезія запобігає брадикардії та ларингоспазмові при маніпуляціях на анусі, брижі [лат.: *Mesenterium*], *Ductus spermaticus*.
5. Покращення анестезії у зоні блокади сприяє кращому загоєнню післяопераційної рани.
6. Епідуральна, в тому числі – каудальна, блокада іммобілізує оперовану нижню кінцівку, що особливо цінно після зашивання сухожиль і нервів і після репозиції складних переломів.

7. Тривала постопераційна аналгезія, навіть після одноразової блокади бупівакаїном, дозволяє обійтися без опіоїдів і тому – без надмірної седації та блювання.
8. Аналгезія без опіоїдів сприяє ранньому відновленню активності, поверненню апетиту й усуненню потреби післяопераційних інфузій (бо дитина може їсти й пити).
9. А це сприяє ранній виписці додому, що дуже важливо для дитячої психіки.
10. Спогади про гарне знеболення, нормальний апетит і швидку виписку сприяють кращому ставленню дитини до повторних операцій.

НЕДОЛІКИ

My residents only touched a child after they had a minimum of 500 epidural blocks done in adults.

Мої учні торкаються дитини лише після мінімум 500 епідуральних блоkad у дорослих.

Armando Fortuna (Бразилія), 2003

1. Не всі анестезіологи (особливо дитячі) володіють цими методами.
2. Регіональна блокада потребує дещо більшого часу, ніж просто індукція до наркозу, хоч це оплачується швидким прокиданням (див. “ПЕРЕВАГИ”, пункт 2).
3. Оскільки дітям регіональну анестезію майже завжди виконують під наркозом або глибокою седацією, можуть бути потрібними двоє анестезіологів: один виконує блокаду, другий підтримує наркоз і слідкує за дихальними шляхами. Утім, після завершення блокади перший анестезіолог вивільнюється.
4. При підтриманні післяопераційної аналгезії місцевим анестетиком, можлива (а інколи – й потрібна) слабкість м'язів нижніх кінцівок. Дітям свідомого віку, яких це може лякати, треба пояснювати – від чого це й для чого це.

ПРОТИПОКАЗАННЯ

Ті ж самі, що для дорослих.

НАРКОЗ АБО ГЛИБОКА СЕДАЦІЯ

Сама вже обстановка операційної лякає дитину. Венозний доступ, необхідний як для загальної, так і для регіональної анестезії, може бути тривалим і болісним – значно більш болісним, ніж епідуральна анестезія. Через це більшість дітей потребує глибокої

седатії або поверхневого наркозу, нерідко – ще поза дверима операційної.

Внутрішньом'язовий **кетамін** (маленьким дітям – 4-5 мг/кг), набраний в одному шприці з атропіном (0,01-0,02 мг/кг), а інколи – ще й з діазепамом (*Сибазон*), має такі **переваги**: (1) можливість індукції без венозного доступу; (2) стабільність гемодинаміки; (3) збереження самостійного дихання й захисних рефлексів. **Недоліки**: (1) доволі високий ризик ларингоспазму (теж захисний рефлекс!), особливо – у дітей, особливо – при замалій дозі атропіну; (2) можливість страшних сновидінь (дуже рідко трапляється навіть тривалий психоз) та інші психоушкоджуючі ефекти [А.А.Хижняк, У.А.Фесенко, 2001]; (3) у “колишніх недоносків” [англ.: *ex-premies*] можливе апное не рідше, ніж при інгаляційному наркозі.

З останньої причини для немовлят перших місяців життя, які родилися недоношеними, обирають слабіші седатики, наприклад, **димедрол** (в/в 1-2 мг/кг) – див. Таблицю 35.

Таблиця 35

СЕДАЦІЯ ДЛЯ РЕГІОНАЛЬНИХ БЛОКАД
{D.K.Rasch, 1994}

Кетамін 4-5 мг/кг + атропін 0,01 мг/кг <i>в/м</i> дітям до 6 місяців Метогекситал 15-20 мг/кг <i>per rectum</i> Фентаніл 1-2 мкг/кг + мідазолам 0,05-0,1 мг/кг <i>в/в</i> старшим дітям Мідазолам 0,2 мг/кг <i>інтраназально</i> або 0,5 мг/кг <i>per os</i> Димедрол 1-2 мг/кг <i>в/в</i> або хлоралгідрат 20-30 мг/кг <i>per os</i> колишнім недоноскам

Після малих **амбулаторних** операцій, доволі тривале прокидання після кетаміну затримуватиме виписку, тому для них оптимальною буде індукція до поверхневого наркозу **інгаляційним анестетиком**.

Седация під час операції може підтримуватися інгаляційним анестетиком, кетаміном або **пропофолом** (*Диприван*), якому притаманне швидке й приємне прокидання й унікальний протиблювотний ефект.

Дітям перших місяців життя інколи вистачає соски.

МІСЦЕВІ АНЕСТЕТИКИ

Вибір місцевого анестетика. Найуживанішими місцевими анестетиками для дітей (утім, і для дорослих) є два: лідокаїн і бупівакаїн (*Маркаїн*). **Лідокаїн** кращий, якщо бажаний *швидкий* початок дії для *нетривалої* операції. **Бупівакаїн** кращий для *тривалих* операцій і *післяопераційного* знеболення.

Концентрація місцевого анестетика для маленьких дітей – удвічі менша, ніж для дорослих (Таблиця 36).

Таблиця 36

КОНЦЕНТРАЦІЯ МІСЦЕВИХ АНЕСТЕТИКІВ ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНАЛГЕЗІЇ У МАЛЕНЬКИХ ДІТЕЙ		
	Лідокаїн	Бупівакаїн
Інтраопераційна аналгезія (на тлі поверхневого наркозу)	До 1%	До 0,5%
Постопераційна аналгезія (болюсними, разовими, введеннями)	До 0,5%	До 0,25%

Обчислення дози базується або на віковій дитини, або на її вазі. Для маленьких дітей краще ще **перед початком пункції** набрати **повну дозу** до шприця й одразу ж приєднати до нього голку для епідуральної (каудальної) пункції, щоб потім, приєднуючи шприц, не проколоти голкою *Dura mater* (у дітей вона буде дуже близько).

Одна з найточніших формул була запропонована японцями з групи Такасакі [*M.Takasaki et al., 1977*]:

$$\text{об'єм [мл]} = 0,056 \times \text{вага [кг]} \times \text{число сегментів}$$

Зараз у США [*D.K.Rasch, 1994*] застосовують цю формулу для розрахунку доз, як при каудальній анестезії з високо проведеним катетером, так і при люмбальній (**міжхребцевій**) епідуральній анестезії, у дещо спрощеному виді:

$$\text{об'єм [мл]} = 0,05 \times \text{вага [кг]} \times \text{число сегментів}$$

Та ж авторка, Дібора Реш [*D.K.Rasch, 1994*], застосовує при **каудальній** анестезії без катетера для маленьких дітей вагою до 15 кг таку формулу:

$$\text{об'єм [мл]} = 0,1 \times \text{вага [кг]} \times \text{число сегментів}$$

Вона ж наводить такий приклад розрахунку дози для блоку 12 сегментів (5 сакральних + 5 люмбальних + 2 торакальних) для трьохкілограмової дитини при пластиці грижі (рівень до T10):

$$0,1 \times 3 \text{ кг} \times 12 \text{ сегментів} = 3,6 \text{ мл}$$

Для дітей, старших 2 років, вона ж рекомендує формулу, що базується не на вазі, а на **віці** дитини:

$$\text{об'єм [мл]} = 0,1 \times \text{вік [років]} \times \text{число сегментів}$$

Утім, це спрощений варіант більш старої формули [O.Schulte-Steinberg, V.W.Rahlf, 1977], яку ми не наводимо, бо від усіх цих формул (їх – десятки) можна очманіти. До того ж, треба підраховувати число сегментів для кожної операції. Мабуть, через це найбільш популярними є формули Армітіджа, до яких входить лише маса тіла [E.N.Armitage, 1979]:

$$\text{об'єм [мл]} = 0,5 \times \text{вага [кг]} \text{ для сакральних сегментів (circumcisio)}$$

$$\text{об'єм [мл]} = 1 \times \text{вага [кг]} \text{ для люмбальних сегментів (пахові грижі)}$$

$$\text{об'єм [мл]} = 1,25 \times \text{вага [кг]} \text{ для нижньо-торакальних (пупкові грижі)}$$

Щоб не сушити собі голову розрахунками, можна скористатися такими табличками (Таблиці 37 і 38):

Таблиця 37

РОЗРАХУНОК ДОЗИ АНЕСТЕТИКА
(1% лідокаїну або 0,25% бупівакаїну)
ДЛЯ КАУДАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ,
ЗАЛЕЖНО ВІД ВІКУ ДИТИНИ
[B.G.Covino, D.B.Scott, 1985; p.107]

Вік	Об'єм для блоку до рівня	
	T12	T7
2 роки	4 мл	6 мл
3 роки	5 мл	7,5 мл
4 роки	5,5 мл	8 мл
5 років	6 мл	9 мл
6 років	7 мл	10,5 мл
7 років	8 мл	12 мл
8 років	9 мл	13,5 мл
9 років	10 мл	15 мл
10 років	11 мл	16,5 мл

Таблиця 38

РОЗРАХУНОК ДОЗИ АНЕСТЕТИКА
(1% лідокаїну або 0,25% бупівакаїну)
ДЛЯ КАУДАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ,
ЗАЛЕЖНО ВІД ВАГИ ДИТИНИ
[B.G.Covino, D.B.Scott, 1985; p.107]

Маса тіла	Об'єм для блоку до рівня	
	T12	T7
10 кг	3 мл	4,5 мл
12,5 кг	4 мл	6 мл
15 кг	5 мл	7,5 мл
17,5 кг	6 мл	9 мл
20 кг	7 мл	10,5 мл
22,5 кг	8 мл	12 мл
25 кг	9 мл	13,5 мл
27,5 кг	10 мл	15 мл
30 кг	11 мл	16,5 мл

Максимальні припустимі дози місцевого анестетика ні в якому разі не можна перевищувати. Тому, розрахувавши потрібну дозу, треба порівняти її з найвищою припустимою (Таблиця 39).

Таблиця 39

НАЙВИЩІ ДОЗИ місцевих анестетиків для нервових блоків у ДІТЕЙ:

[зі змінами, із: D.S.Steward, 1995]

МІСЦЕВИЙ АНЕСТЕТИК	Найвища доза без адреналіну	Найвища доза з адреналіном
Новокаїн	10 мг/кг (2% – 0,5 мл/кг)	15 мг/кг (2% – 0,75 мл/кг)
Хлоропрокаїн	10 мг/кг (1% – 1 мл/кг)	15 мг/кг (1% – 1,5 мл/кг)
Лідокаїн	5 мг/кг (1% – 0,5 мл/кг)	7 мг/кг (1% – 0,7 мл/кг)
Мепівакаїн	5 мг/кг (1% – 0,5 мл/кг)	7 мг/кг (1% – 0,7 мл/кг)
Бупівакаїн 0,25%	3 мг/кг (0,25% – 1,2 мл/кг)	3 мг/кг (0,25% – 1,2 мл/кг)
Бупівакаїн 0,5%	2 мг/кг (0,5% – 0,4 мл/кг)	3 мг/кг (0,5% – 0,6 мл/кг)
Дикаїн	1 мг/кг (0,15% – 0,7 мл/кг)	2 мг/кг (0,15% – 1,3 мл/кг)

АНАТОМІЧНІ ВІДМІННОСТІ

Зазвичай у дітей Hiatus sacralis дуже легко пальпується, що робить цей метод дуже простим, швидким і надійним.

R.J.Willis, 1988

Сполучна тканина епідурального простору дітей – більш пухка, і тим пухкіша, чим молодша дитина. Через це, дітям до двох років віку або з масою тіла до 10 кг, при потребі люмбальної або торакальної епідуральної анестезії, виконують каудальний доступ і проводять тонкий катетер (G20 або G24) до потрібного сегментного рівня.

Відстань від шкіри до жовтої зв'язки в люмбальному відділі становить близько 1 мм/кг у дітей без ожиріння [O.Schulte-Steinberg, T.C.K.Brown, 1988; D.S.Steward, 1995], у дітей 2-3 років (лише починаючи з цього віку, роблять інтервертебральний доступ) ця відстань буває від 1 см до 1,5 см [D.K.Rasch, 1994]. Сама ж щільність

епідурального простору, навіть на поперековому рівні, – значно вужча, і треба особливої обережності, щоб не проколоти *Dura mater*.

Нижній край спинного мозку у новонароджених сягає рівня L3, а **дурального мішка** – S4 (Таблиця 40). Через це, виконуючи каудальну анестезію маленьким дітям, після проколу сакро-кокцигеальної мембрани голку майже не просувають далі (хіба що на 1-2 мм).

Таблиця 40

АНАТОМІЧНІ ВІДМІННОСТІ ДІТЕЙ І ДОРОСЛИХ,
ВАЖЛИВІ ДЛЯ ЕПІДУРАЛЬНОЇ АНЕСТЕЗІЇ
[скорочено, за: O.Schulte-Steinberg, T.C.K.Brown, 1988]

	Нижній край спинного мозку	Нижній край дурального мішка	Консистенція епідурального жиру
Новонароджені	L3	S4	Пухка
Немовлята			Пухка
Малі діти	L1 (з одного року)	S2	Пухка
Великі діти			Пухка або щільна
Дорослі	L1	S2	Щільна

Сакро-кокцигеальна зв'язка у дітей не кальцифікована, і відчуття від її проколу – як при венепункції у дорослої людини. **Відстань від шкіри** до цієї зв'язки – від 0,2-0,4 см у новонароджених до 1-1,5 см у підлітків.

Кісткові орієнтири для каудального доступу значно легше пальпуються. Сідничні м'язи й жировий прошарок у цій області не дуже розвинені. *Hiatus sacralis* менш осифікований, увійти до нього легко, в маленьких дітей голку можна для цього не повертати. *Cornua sacralia* сильно випинаються, їх легко знайти – як раз над міжсідничною складкою.

КАУДАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ

Одноразовий каудальний блок – один із найбільш популярних і гнучких методів дитячої регіональної анестезії...
До того ж, чудова періоперативна аналгезія від каудального блоку в більшості випадків триває 12 або більше годин.

L.J.Rice, L.Broadman, 1996

Це – єдиний загальноприйнятий доступ до епідурального простору для дітей до **2-3 років** віку та з масою тіла до **10 кг**.

ПОКАЗАННЯ

1. Інтра- й постопераційна аналгезія при операціях на ділянках, іннервованих сакральними корінцями (*circumcisio*, періанальні,

хірургічна корекція клишоногості [англ.: *clubfoot*; рос.: *косопланость*].

2. І після всіх інших операцій на нижніх кінцівках каудальна аналгезія забезпечує надійне знеболення, а з катетером – ще й тривалу іммобілізацію.
3. Поширені операції у пахвинній ділянці (із приводу гриж, крипторхізму, водянки яєчка).

ПОЗИ

Поза на животі (ниць) рідко застосовується, бо при ній важко стежити за дихальними шляхами глибоко седованої дитини.

“Поза відрижки” (як після годування немовляти), коли дитина лежить животиком на надпліччі Вашого помічника, є зручною для неседованих дітей (що буває дуже рідко).

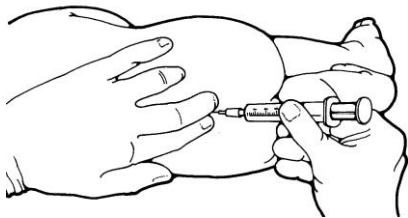
Бічна поза з підібганими (як в ембріона) ногами є найзручнішою для одночасного підтримання анестезії. Якщо Ви – правша, краще класти дитину на лівий бік, головою вліво. Тоді укол Ви робитимете правою рукою (Малюнок 50), а крижові різжки з верхнім краєм *Hiatus sacralis* будуть схожі на букву **C**.

ТЕХНІКА КАУДАЛЬНОЇ ПУНКЦІЇ

Каудальні блоки технічно значно легше виконати дітям, ніж дорослим.

L.Rice, L.Broadman, 1996

Точка уколу – на 1-2 мм краніальніше (вище) лінії, що поєднує кінчики крижових різжок у немовлят (до 1 року), а у старших дітей – на 1-2 мм каудальніше (нижче) цієї лінії.



Мал.50. Каудальна пункція у маленької дитини.

Тонка голка (G22 або G23) або “метелик”, до 2,5 см завдовжки, із приєднаним шприцом і набраною зарані повною дозою анестетика, вколуюється, з **вентрально** (до животика) спрямованим **зрізом** (щоб не проколоти передню стінку крижового каналу), у середній площині, вперед і

краніально (Малюнок 50), під кутом 30°-45° до шкіри.

На **глибині** від 0,2-0,4 см у новонароджених до 1-1,5 см у підлітків Ваша рука відчує дуже **слабкий** провал (як при проколі вени в дорослих).

Повертати голку (мінати кут уведення) – **не обов'язково**, а у немовлят – небезпечно. Лише у старших дітей можна обережно повернути шприц у напрямі міжсідничної складки, щоб він (і голка) був спрямований паралельно до хребта, і тоді можна просунути голку вперед не більше, ніж на 2 мм (не сантиметри, а міліметри!), щоб увесь зріз голки був у каудальному епідуральному просторі.

Фіксація голки лівою рукою, яка спирається на спинку дитини, має бути дуже надійною, щоб маніпуляції з поршнем шприца її не зсунули.

УВЕДЕННЯ МІСЦЕВОГО АНЕСТЕТИКА

Аспірація на предмет отримання ліквору або крові ще важливіша, ніж у дорослих, оскільки тест-дозу дітям не вводять.

Тест-доза не потрібна, бо вона нічого не покаже у дитини під наркозом.

Уведення місцевого анестетика – фракціями по $\frac{1}{4}$ загальної дози, з повторними аспіраціями перед кожним введенням. При цьому той, хто стежить за наркозом, слідкує за пульсом, а той, хто вводить місцевий анестетик – за шкірою над голкою. Якщо “дме” (підшкірне введення), голку треба просунути на 1-2 мм глибше й продовжити введення.

КАУДАЛЬНА КАТЕТЕРИЗАЦІЯ

Катетеризація канюлею на голці. Її дуже зручно виконувати одноразовою канюлею для катетеризації вен (*Venflon* або фірми *Braun*) 22-го або 20-го калібру. Навіть якщо катетеризація буде потрібною переважно для постопераційного знеболення, її краще виконати перед операцією, щоб увести першу дозу ще до початку операції, для забезпечення так званої випереджальної аналгезії [англ.: *pre-emptive analgesia*; рос.: *упреждающая аналгезия*]. Голку, з канюлею на ній, вдягають на шприц із набраною дозою місцевого анестетика, виконують каудальну пункцію, а потім або вводять усю дозу і після того просувають канюлю [*D.K.Rasch, 1994*], або просувають канюлю, виймають голку й, приєднавши шприц до канюлі, вводять набрану дозу [*D.J.Steward, 1995; p.123-126*]. Перший спосіб надійніше забезпечує потрапляння всієї дози до епідурального простору, а другий спосіб зменшує ризик потрапляння до судин або субарахноїдального простору під час ін'єкції.

Катетеризація тонким епідуральним катетером. Її роблять або (1) після каудальної пункції з катетеризацією короткою канюлею, крізь яку вже можна проводити тонкий епідуральний катетер на

потрібну глибину (у маленьких дітей він безпечно проходить аж до рівня Т6), або (2) після каудальної пункції прямою тонкостінною голкою Крофорда, крізь яку проводять катетер.

УСКЛАДНЕННЯ

При каудальній анестезії у дітей можливі всі ті ж ускладнення, що в дорослих. Але з дітьми треба бути особливо обачним із наступних причин.

Прокол *Dura mater* і неочікувана висока спінальна анестезія особливо ймовірні, через близькість *Dura mater* до кінчика голки й гостроту цього кінчика.

Інтосикація місцевим анестетиком, внаслідок надмірної дози або інтравазального введення, також імовірніша у маленьких дітей. Описані аритмії й навіть зупинки серця [L.J.Rice, L.Broadman, 1996].

Прокол передньої пластинки крижа (яку сприймають за крижово-куприкову мембрану) і потрапляння до внутрішніх органів таза. Якщо при аспірації Ви отримали сечу або кал – краще відмовитися від каудальної анестезії та призначити антибіотик внутрішньовенно на дві доби [D.K.Rasch, 1994].

ІНТЕРВЕРТЕБРАЛЬНА ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ

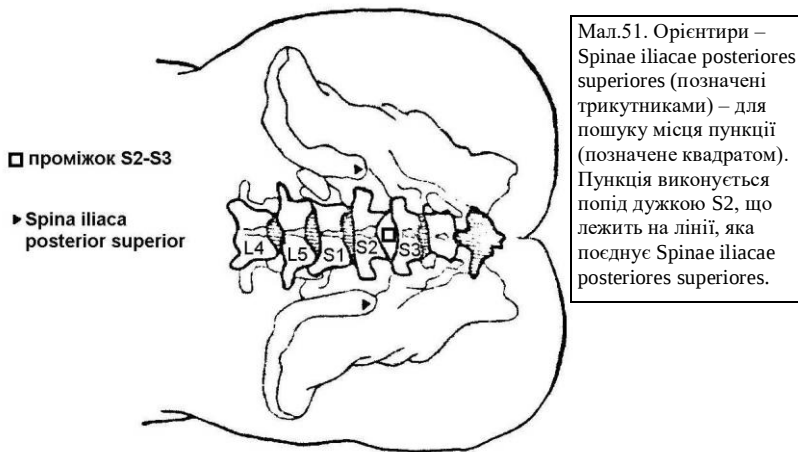
Люмбальний епідуральний блок широко вживають для післяопераційного знеболення у дітей, а інколи для операцій у старших дітей за особливими показаннями.
D.S.Steward, 1995; p.126

Техніка міжхребцевої епідуральної анестезії у дітей – та ж, що у дорослих. Для ідентифікації епідурального простору вживається втрата опору (а не “вісяча крапля”).

У дітей з масою тіла більше 10 кг, **відстань від шкіри до епідурального простору** (у міліметрах) приблизно дорівнює вазі дитини (у кілограмах). Тобто у 20-кілограмової дитини ця відстань становить приблизно 20 мм. Для дітей до 2-3 років і з масою тіла менше 10 кг інтервертебральний доступ не застосовують. Для дітей молодше 5 років використовують голку Туї 19 калібру й катетер 21 калібру; а для дітей старше 5 років – голку 18 калібру й катетер 20 калібру. Дози місцевого анестетика – менш передбачувані при поперековому доступі, ніж при каудальному.

САКРАЛЬНА ІНТЕРВЕРТЕБРАЛЬНА ЕПІДУРАЛЬНА АНЕСТЕЗІЯ

Сакральна інтервертебральна епідуральна блокада [P.Busoni, A.Sarti, 1987], з введенням голки між сакральними хребцями, можлива лише у **дітей**, у яких ці хребці ще не зрослися. Вона є альтернативою до каудальної анестезії, коли крижеві ріжки неможливо намацати через нетипову будову крижа або надмірну кількість жиру. Не слід її плутати з каудальною блокадою (при якій голка вводиться крізь *Hiatus sacralis*) і з транс-сакральною (при якій голка вводиться крізь задні сакральні отвори). **Переваги:** технічна легкість і менший ризик інфікування (далі від ануса!), особливо при потребі введення катетера.



Анатомія дитячого крижа (Малюнок 51) відрізняється тим, що сакральні хребці ще не зрослися й нагадують люмбальні, тобто тіла хребців ще розділені міжхребцевими дисками, а дужки – жовтими зв'язками; зрощення сакральних хребців починається каудально (між S4 й S5) приблизно у 18-річному віці, продовжуючись у краніальному напрямі та завершуючись у віці 25-30 років [P.T.Pick, R.Howden, 1974].

Техніка блокади за Бузоні й Сарті (Малюнок 51) полягає в епідуральній пункції між S2 й S3, оскільки цей проміжок є найширшим і найлегшим для ідентифікації, до того ж осифікується доволі пізно. **Поза** – бічна із зігнутими ногами (усі пункції виконувалися авторами методики з масковим фторотан-закисним наркозом, під яким перш за все забезпечувався венозний доступ). **Орієнтир** – лінія між *Spinae iliacae posteriores superiores* (вони легко пальпуються й часто видні в дітей), на 0,5 – 1 см каудальніше цієї лінії пальпаторно визначається проміжок між хребцевими дужками S2 й S3.

Автори методики [P.Busoni, A.Sarti, 1987] застосували її для 74 дітей віком від 2 місяців до 13 років, у 11 з цих дітей каудальну анестезію виконати не вдалося, бо не можна було намацати крижові ріжки через порушену анатомію або велику кількість жирової тканини.

Перед епідуральною пункцією шкіра проколювалася товстою голкою, щоб уникнути занесення епідуральною голкою шматочка шкіри до епідурального простору. Для одноразової анестезії пункція виконувалися голкою Крофорда (зі звичайним зрізом) калібру G19, а для анестезії понад 1½ години застосовувалися голки Туї калібру G19, із подальшою катетеризацією епідурального простору, який ідентифікували шприцевою пробою на втрату опору, хоч добре відчувався й “провал” під час проходження голки крізь жовту зв'язку. Глибина введення голки, залежно від віку й кількості жирової тканини, коливалася від 8 до 30 мм (Таблиця 41).

Таблиця 41

Фізичні особливості пацієнтів [скорочено, з: P.Busoni, A.Sarti, 1987],

	Середні	Діапазон
Вік (роки)	5,1	0,2 – 13,4
Маса тіла (кг)	18,7	5,4 – 42,0
Зріст (см)	107,6	59 – 155
Відстань від шкіри до епідурального простору (мм)	16,7	8 – 30

Після аспіраційної проби й тест-دوزи (оскільки на цьому рівні можливі й інтравазальне, й субарахноїдальне потрапляння), вводився 1% мепівакаїн у дозах 0,5 мл/кг (для блокади сакральних сегментів) або 0,75 мл/кг (для блокади до рівня нижньо-грудних сегментів). У всіх дітей блокада виявилася простою й надійною, після її настання інгаляційний наркоз припинявся, а седація під час операції здійснювалася внутрішньовенним введенням діазепаму.

Найважливішою перевагою методики її автори вважають більшу безпечність катетеризації епідурального простору, якої уникає більшість анестезіологів при каудальній анестезії через неможливість вберегти каудальний катетер від забруднення.

ТИПОВІ ПОМИЛКИ ПОЧАТКІВЦІВ

*Чем больше знаешь анестезиологических ошибок,
тем меньше совершаешь их.*

В.А. Чибуновский

1. Епідуральна анестезія існує кілька десятиріч, за цей час відпрацьовані найбезпечніші її варіанти. **Дотримуйтеся найпростіших методик для початківців** – і матимете максимум успіху й мінімум ускладнень.
2. **Не вводьте катетер**, якщо для короткої операції вистачить одноразового введення місцевого анестетика. Катетеризація має свої, додаткові, ускладнення.
3. Хоча для найефективнішої анестезії досвідчений “дурильщик” може вводити анестетик якнайближче до потрібних сегментів (сакральних – для операцій на промежині, нижніх торакальних – для операцій у черевній порожнині), початківцеві епідуральну пункцію безпечніше робити лише там, де **нема спинного мозку** (нижче L2). Вищого рівня анестезії можна досягти не рівнем уколу, а просуванням катетера або (простіше) об’ємом місцевого анестетика.
4. **Уникайте спокуси колоти вище L1!** Хоч серединний доступ на рівнях T10-T12 значно легший, ніж на середньогрудному рівні (остисті паростки не дуже перекривають один одного), нижньо-грудна (між T9 і T12) епідуральна пункція всемеро частіше спричиняє прокол твердої оболонки, ніж між T3 й T7 [R.M.Giebler et al., 1997];
5. Пункція на **поперековому рівні** (між L2 та L5) і **об’єм 20 мл анестетика стандартної концентрації** (2% лідокаїн або 0,5% бупівакаїн [Анекаїн]) забезпечить навіть у найкрупнішого пацієнта достатню анестезію майже для всіх **абдомінальних операцій** (для нижніх кінцівок і промежини вистачить меншого об’єму). Дуже старі й ослаблені пацієнти потребують ще менших об’ємів (до 16 мл, а на нижніх кінцівках – до 10 мл).
6. Мотонейрони міжреберних м’язів і перші нейрони симпатичної нервової системи знаходяться в торакальному відділі. При верхній межі анестезії – до пупка (T10) зниження тиску й порушення дихання будуть мінімальними, а при верхній межі анестезії – до лобка (L1) цих порушень може зовсім не бути. **Уникайте завищеного рівня анестезії** при операціях на промежині та нижніх кінцівках.
7. **“No vein, no block!” – ніяких блокад без вени!** – це правило особливо важливе для епідуральної анестезії. Навіть при

найнижчому її рівні “підколiться” до вени, поставте крапельницю, майте напоготовi розчини для iнфузiй i симпатомiметики.

8. Идучи на епiдуральну анестезiю, **приготуйтеся до iнтубацiйної**. Тодi можна не боятися ани найстрашнiших ускладнень, ани невдалої анестезiї, ани розширення обсягу операцiї.
9. Першi свої епiдуральнi пункциї краще робити **серединним** доступом, iз пацiєнтом у **сидячiй** позi. На початкових етапах Вам буде важко досягти того, щоб голка просувалася весь час у сагiтальнiй площинi пацiєнта.
10. У **бiчний** позi попервах важко визначити **сагiтальну площину**. Або треба досягти того, щоб спина була точно перпендикулярною до столу, або при просуваннi голки слiд робити поправку на вiдхилення спини вiд вертикалi.
11. Пройшовши голкою крiзь надостисту зв’язку, **вiдпустiть** її (приберiть руки) i подивiться, чи лишається голка у сагiтальнiй площинi. Якщо нi – вона не вийде на середину, що б Ви не робили. Пiдтягнiть кiнчик голки до виходу з надостистої зв’язки, просуньте вперед, а потiм вiдпустiть i перевiрте знову.
12. **Не треба сили** – кiстки Ви однаково не проколете, а голку або окiстя хребцевих дужок можете пошкодити.
13. **Не додавайте мезатон** до розчинiв мiсцевих анестетикiв. Вiн добре подовжує дiю спiнальної анестезiї, при цьому загально-резорбтивний ефект навiть 0,3 мл 1% мезатону буває мiзерним через незначну васкуляризацiю субарахноiдального простору. Але епiдуральний простiр дуже васкуляризований, i введення до нього навiть краплi мезатону може призвести до гiпертонiчного кризу, а у лiтнiх пацiєнтiв – навiть до iнсульту.
14. **Додавання адреналiну** в мiнiмальнiй кiлькостi (1:200.000) до розчину мiсцевого анестетика, навпаки, дає чисельнi переваги: прискорення, поглиблення й подовження анестезiї, менший ризик iнтоксикацiї тощо.
15. **Уведення тест-دوزи** (2-3 мл) мiсцевого анестетика обов’язкове для виявлення ознак **субарахноiдального** введення (потеплiння, отерплостi й слабкостi в ногах) i ознак **iнтравазального** введення *мiсцевого анестетика* (отерплiсть губ чи язика, металевий присмак у ротi, дзвiн у вухах, запаморочення) або *адреналiну* (тахiкардiя, артерiальна гiпертензiя).
16. Основну дозу треба вводити **повiльно**, краще – пiдтримуючи мовний контакт iз пацiєнтом: тодi меншою буде можливiсть як “мозаiчного”, так i зависокого епiдурального блоку, тотальної спiнальної анестезiї, iнтоксикацiї вiд iнтравазального введення.

ПІСЛЯМОВА

З дискусії в Інтернеті (Anesthesiology Digest) 24 листопада 2002 року:

У Вікторії (Австралія) більше половини судових позовів до анестезіологів були через проблеми з регіональною анестезією.

Michael Bookallil (Австралія).

Це як у нас. Наша група з 15 анестезіологів за останні 6 років мала три позови.

Усі – через епідуральну анестезію...

Vic Werlhof (Німеччина).

Мабуть, їм треба краще тренуватись. У нас – навпаки.

Майже 80% позовів – після загальної анестезії!

Roberto Flores (Бразилія).

Анестезіологія, як і хірургія, не може здійснювати свою гуманну місію без доволі агресивних інвазивних методів і, відповідно, без ускладнень. Сам факт двадцятирічного існування регіональної анестезії поруч із загальною свідчить про її конкурентоспроможність. Інтервертебральна епідуральна анестезія, широко застосовувана “лише” сімдесят років (уже не кажучи про сторічну історію каудальної), ніколи не втрачала популярність, на відміну від інших регіональних методів. І вивчена вона найбільш глибоко, і досі регулярно публікується маса робіт із переглядом її переваг і недоліків [U.Aromaa et al., 1997; R.H.White et al., 2000; J. C. Sanders, 2002].

Можливо, тому наша книжка виявилася завеликою. Але не слід через це оминати поглядом описання недоліків, ускладнень і протипоказань до епідуральної анестезії, що, як і загальна, не є ідеальною. Врешті, завданням анестезіолога є обрання для кожного пацієнта – найбільш безпечного з усіх своїх небезпечних методів. Збагачення “анестезіологічного репертуару” ще й епідуральною анестезією допоможе Вам у цьому.

ЛІТЕРАТУРА

- Агавелян Э.Г.: Эпидуральная анестезия на люмбальном и торакальном уровнях. *У кн.*: Михельсон В.А. (ред.): *Этюды региональной анестезии у детей*. М.: Олма-пресс, 2001; с.84-111.
- Айзенберг В.Л., Цыпин Л.Е.: *Регионарная анестезия у детей*. М.: Олимп, 2001. – 240 с.
- Аллабергенев А.Х., Бабаджанов Б.Р.: Эпидурально-сакральная анестезия в проктологии. *Анест.и реаниматол.* 1983; №1, с.66-67.
- Бабаев В.А.: Трансплацентарный переход тримекаина при ведении родов в условиях длительной перидуральной анестезии. *Акуш.и гинек.* 1980; №12, с.16-19.
- Бабаев В.А.: Управляемая эпидуральная блокада – метод регионарной анестезии в обезболивании родов у рожениц с высокой степенью риска. *У кн.*: Регионарная анестезия и аналгезия: Респ.сб.научн.тр. / Под ред. Х.Х.Хапия. М., 1987; с. 123-126.
- Бакулева Л.П., Федермессер К.М., Асатиани Т.И.: *Длительная перидуральная аналгезия в акушерской практике*. – Тбилиси: Сабчота Сакартвело, 1977. – 119 с.

- Банщик Ф.Я., Воронин К.В.: Перидуральная блокада в родах при тяжелых формах позднего токсикоза беременных. *Акуш.и гинек.* 1977; №5, с.57.
- Бараш П.Д., Куллен Б.Ф., Стэлтинг Р.К.: *Клиническая анестезиология.* – М.: Медицинская литература, 2004. – 592 с.
- Боди С.К. (Body S.C.): Эпидуральная аналгезия в торакальной области. *У кн.: Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р. (ред.): Послеоперационная боль.* М.: Медицина, 1998. – С.400-423.
- Боди С.К., Ферранте Ф.М. (Body S.C., Ferrante F.M.): Аналгезия после операций на грудной полости. *У кн.: Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р. (ред.): Послеоперационная боль.* М.: Медицина, 1998. – С.527-542.
- Букин В.Е.: Анестезия и интенсивная терапия при эклампсии, осложненной острой кортикальной слепотой. *Біль, знеболювання і інтенсивна терапія* 2000, № 4 (13), с.24-28.
- Букин В.Е., Прийменко В.В., Гуров М.Н.: Влияние комбинированной спинально-эпидуральной стандартной эпидуральной анальгезии на гемодинамику и исходы родов при преэклампсии. *Біль, знеболювання і інтенсивна терапія* 2000, №1(д), с.369-373.
- Букин В.Е., Прийменко В.В., Сицинская А.В., Орловская Н.М.: Влияние методов анестезии кесаревого сечения на риск послеродовой эклампсии. *Біль, знеболювання і інтенсивна терапія* 2001, № 2 (д), с.121-122.
- Вагін С.В., Сорокіна Є.Ю., Забашний С.І.: Порівняння математичних показників ритму серця під час урологічних операцій з епідуральною анестезією різними місцевими анестетиками. *Біль, знеболювання і інтенсивна терапія* 2000, № 1 (10), с.39-43.
- ВейдБонкор Т.Р., Ферранте Ф.М. (VadeBoncouer T.R., Ferrante F.M.): Эпидуральное и субарахноидальное введение опиоидов. *У кн.: Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р. (ред.): Послеоперационная боль.* М.: Медицина, 1998. – С.272-297.
- Вінник Ю.О., Георгіянц М.А., Ефуннуга Кунле: Вплив пролонгованої епідуральної анестезії лідокаїном та клофеліном на гормональний статус хворих на рак шлунка. Матеріали науково-практичної конференції “Злоякісні новоутворення шлунка”. – Кіровоград, 1998; с.37-40.
- Вінник Ю.О., Георгіянц М.А., Ефуннуга Кунле: Вплив фторурацилу та пролонгованої епідуральної анестезії на панкреатичний кровоток у хворих на рак шлунка. *Клінічна фармація* 1999; 3 (2): 65-69.
- Власов А.А., Снисарь В.И.: Продленная эпидуральная анестезия у новорожденных. *Біль, знеболювання, інтенсивна терапія* 2002, №4, с.53-63.
- Власов А.А., Снисарь В.И., Котляр А.Г.: Продленная эпидуральная анестезия каудальным доступом как способ послеоперационного обезболивания у новорожденных. *Біль, знеболювання, інтенсивна терапія* 2003, №2(д), с.11-13.
- Войно-Ясенецкий В.Ф.: *Очерки гнойной хирургии.* Изд-е 3-е. Л.: Медгиз, 1956. – 632 с.
- Геодакян О.С.: Каудальная эпидуральная анестезия у детей. *У кн.: Михельсон В.А. (ред.): Этюды региональной анестезии у детей.* М.: Олма-пресс, 2001; с.112-122.
- Губаев С.З., Корецкий В.А., Буров Н.Е.: К вопросу о технике выполнения сакральной блокады. *Анестезиология и реаниматология* 2002; №1, с.14-16.
- Губаев С.З., Теодорович О.В., Буров Н.Е.: Влияние регионарной анестезии на гемодинамику у пациентов без нижних конечностей. *Анестезиология и реаниматология* 2002а; №3, с.74-75.
- Дончак Ю.Д., Фесенко У.А., Фесенко В.С.: Региональная анестезия в сельской хирургии. *Біль, знеболювання і інтенсивна терапія* 2000; №1(д), с.381-382.
- Залевский С.В., Гарбар А.И., Пиккуль В.Ю., Коваленко В.Л.: Эпидуральная анестезия с использованием кетамина при оперативных вмешательствах на органах грудной клетки. *Біль, знеболювання, інтенсивна терапія* 2003; №2(д), с.15-17.
- Зильбер А.П.: *Синдромы сонного апноэ.* Петрозаводск: Изд-во ПГУ, 1994. – 184 с.

- Зильбер А.П., Шифман Е.М.: *Акушерство глазами анестезиолога*. Петрозаводск: Изд-во ПГУ, 1997. – 397 с.
- Знак В.М., Пересунько О.П.: Вплив сакральної анестезії на перебіг передчасних пологів. *У кн.: Матеріали 2 національного конгресу анестезіологів України*. – Київ: Вища школа, 1996; с.94-95.
- Иванов В.А., Кобрин В.И.: Пролонгированная перидуральная блокада при помощи специальной аппаратуры. *Вестник хирургии* 1970; №3, с.95-97.
- Измайлова А.И., Суслов В.В.: Функциональная реакция почек на эпидуральную анестезию лидокаином. *У кн.: Матеріали 2 національного конгресу анестезіологів України*. – Київ: Вища школа, 1996; с.92-93.
- Изотов И.П.: *Перидуральная анестезия в хирургии, гинекологии и урологии*. – М.: Медгиз, 1953. – 92 с.
- Иргер И.М., Макарова Е.В., Равикович М.А., Кадынджи П.Е.С.: *Спинальные эпидуральные абсцессы*. Л.: Медицина, 1988. – 152 с.
- Иванюшко В.Л., Обаранець В.Р., Антоненко С.А., Лещишин Є.С., Максимов О.В., Максимова М.Г.: Досвід застосування клофеліну при епідуральній анестезії у хворих похилого віку. *Біль, знеболювання, інтенсивна терапія* 2003; №2(д), с.19-20.
- Иванюшко В.Л., Обаранець В.Р., Максимов О.В., Максимова М.Г., Антоненко С.А., Лещишин Є.С., Мірошніченко В.І.: Застосування епідуральної анестезії при ургентних оперативних втручаннях. *Біль, знеболювання, інтенсивна терапія* 2003; №2(д), с.21-23.
- Кистлер Ф. (Kistler P.): Аналгезия у жертв травм. *У кн.: Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р.* (ред.): *Послеоперационная боль*. М.: Медицина, 1998. – С.562-571.
- Клеветенко Г.И., Полищук М.П., Цушко В.С.: Эпидурально-крестцовая анестезия в амбулаторной практике. *Вестник хирургии им. Грекова* 1975; том 115, №9, с.96-97.
- Ковино Б.Г. (Covino B.G.): Локальные анестетики. *У кн.: Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р.* (ред.): *Послеоперационная боль*. М.: Медицина, 1998. – С.202-249.
- Козырев В.А., Пчельников И.Ф.: Перидуральная блокада при неутолимой лумбоспинальной. *У кн.: Материалы нейрохирургической конференции*. Харьков, 1969; с.65-68.
- Корячкин В.А., Страшнов В.И.: *Спинномозговая и эпидуральная анестезия*. СПб: Санкт-Петербургское медицинское изд-во, 2000. – 96 с.
- Костенко О.Ю., Гужевська І.В., Лобода О.С., Чернова Г.М., Рігішвілі Т.Т., Жабіцька Л.А., Шуревська О.Д.: Оцінка ефективності епідуральної анестезії при індукції пологової діяльності на тлі недостатньо підготовлених пологових шляхів. *Педіатрія, акушерство та гінекологія* 2003; №3, с.73-78.
- Костли Д. (Donald O. Costley): Опасности и осложнения проводниковой анестезии. *У кн.: Лоран П.* (ред.): *Ошибки и опасности в анестезиологической практике*. К.: Вища школа, 1978. – С.114-139.
- Куликов А.В., Казаков Д.П., Егоров В.М., Кузнецов Н.Н.: *Анестезия и интенсивная терапия в акушерстве и неонатологии*. – М.: Медицинская книга, Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2001. – 264 с.
- Курочкин М.Ю.: Комбинированная эпидуральная анестезия в сравнении с другими методами общей анестезии у детей. *У кн.: Матеріали 2 національного конгресу анестезіологів України*. – Київ: Вища школа, 1996; с.93.
- Ланцев Е.А.: Пятнадцатилетний опыт применения длительной перидуральной аналгезии в родах. *Вестн. АМН СССР* 1987, №1, с.56-61.
- Ланцев Е.А., Абрамченко В.В., Бабаев В.А.: *Эпидуральная анестезия и аналгезия в акушерстве*. – Свердловск: Изд-во Уральского университета, 1990. – 240 с.
- Лесной И.И., Шлапак И.П., Брухтий Е.В., Исаенко Н.П., Бондарь М.В., Полонская Л.И.: Комбинированная эпидуральная анестезия (анальгезия с использованием

- клофелина). У кн.: Матеріали 2 національного конгресу анестезіологів України. – Київ: Вища школа, 1996; с.91.
- Лесной И.И., Шлапак И.П., Трещинский А.И., Брухтий Е.В., Капустян Л.И.: Стресс-реакция при эпидуральной анальгезии (ЭДА). У кн.: Матеріали 2 національного конгресу анестезіологів України. – Київ: Вища школа, 1996; с.91-92.
- Литвинова Т.Ю., Борисенко А.Ю.: Опыт применения стандартизованного метода обезболивания в урологии. У кн.: Матеріали 2 національного конгресу анестезіологів України. – Київ: Вища школа, 1996; с.58.
- Лопаткин Н.А., Рубинов Д.М.: *Эпидурально-сакральная анестезия в урологии*. – Ташкент, 1969.
- Лунд П.К. (P.C.Lund): *Перидуральная анестезия*. – М.: Медицина, 1975. – 320 с. – Тираж 5000 экз.
- МакМорланд Г.Х., Маркс Г.Ф. (ред.): *Руководство по акушерской анальгезии и анестезии*. Пер.с англ. – М.: Медицина, 1998. – 208 с.
- Маневич Л.Е., Кулаков В.И., Драбчук А.Н. и др.: Длительная перидуральная анестезия в акушерско-гинекологической клинике. *Анестезиол.и реаниматол.* 1986; №3, с.8-11.
- Маневич Л.Е., Кохновер С.Г., Меркулова Е.В. и др.: Осложнения длительной перидуральной анестезии в акушерско-гинекологической клинике. *Анестезиол.и реаниматол.* 1986; №3, с.59-61.
- Мезонне Ж.: *Малая хирургия*. Пер.с фр. (Maisonnet J.: *Petite chirurgie*). – М., Л.: Огиз, 1934. – XV, 570 с.
- Минзтер Б. (Minzter B.): Анальгезия после операции кесаревого сечения. У кн.: Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р. (ред.): *Послеоперационная боль*. М.: Медицина, 1998. – С.498-509.
- Михельсон В.А. (ред.): *Этюды региональной анестезии у детей*. М.: Олма-пресс, 2001. – 192 с.
- Назаренко Л.Г., Настенко О.М., Фесенко В.С.: Епідуральна й спінальна анестезія для кесаревого розтину. *Біль, знеболювання, інтенсивна терапія* 2002; №2(д), с.96-97.
- Оссовська А.Б.: Клофелін в поєднанні спінально-епідуральній анестезії. *Біль, знеболювання і інтенсивна терапія* 2000; №1(д), с.376-378.
- Павлова З.В.: *Длительная перидуральная анестезия в онкологии*. М.: Медицина, 1976. – 152 с. – Тираж 10 000 экз.
- Павлова З.В., Исакова М.Е.: *Лечение болевого синдрома у онкологических больных*. М.: Медицина, 1980. – 128 с. – Тираж 10.000 экз.
- Пащук А.Ю.: *Регионарное обезболивание*. – М.: Медицина, 1987. – 160 с. – Тираж 3000 экз.
- Пура К.Р., Левинзон А.С.: Варианты коррекции гемодинамических нарушений при кесаревом сечении в условиях длительной эпидуральной анестезии. *Анестезиология и реаниматология* 2003; №2, с.17-20.
- Ражев С.В.: Характеристика местных анестетиков, используемых в педиатрической анестезиологии. Фармакокинетика и фармакодинамика местных анестетиков. У кн.: Михельсон В.А. (ред.): *Этюды региональной анестезии у детей*. М.: Олма-пресс, 2001; с.39-50.
- Ражев С.В., Степаненко С.М.: Токсические реакции на местные анестетики. У кн.: Михельсон В.А. (ред.): *Этюды региональной анестезии у детей*. М.: Олма-пресс, 2001; с.51-76.
- Расстригин Н.Н.: *Анестезия и реанимация в акушерстве и гинекологии*. – М.: Медицина, 1978. – 336 с.
- Рауберг А.: *Руководство анатоміи человека*. СПб: К.Л.Риккерь, 1911. Том 5. – 512 с.
- Рид А.П., Каплан Дж.А.: *Клинические случаи в анестезиологии*. М.: Медицина, 1997. – 352 с.

- Рожинский М.М., Лесков В.Н.: *Перидуральная анестезия*. Учебно-методическое пособие. – Чита, 1972. – 76 с.
- Романов В.К.: *Лечение радикулитов эпидуральным введением лекарственных веществ*. Л.: Медицина, 1971. – 120 с.
- Ростомашвили Е.Т., Левшанков А.И., Костюченко А.Л.: Новый вариант каудальной анестезии. У кн.: Матеріали 2 національного конгресу анестезіологів України. – Київ: Вища школа, 1996; с.88.
- Руководство по акушерской анальгезии и анестезии*./ Под ред. Г.Х.МакМорланда, Г.Ф.Маркс: Пер.с англ. – М.: Медицина, 1998. – 208 с.
- Садчиков Д.В., Макаровская Е.С.: Влияние высокой сегментарной перидуральной анестезии на центральную гемодинамику у больных с митральным пороком сердца с преобладанием стеноза. *Анест.и реаниматол.* 1985, №4, с.45-47.
- Сетна Н.Ф. (Sethna N.F.): Преодоление послеоперационной боли у детей. У кн.: Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р. (ред.): *Послеоперационная боль*. М.: Медицина, 1998. – С.466-497.
- Степаненко С.М.: Патофизиология боли у детей. Механизмы развития и контроля боли. У кн.: Михельсон В.А. (ред.): *Этюды региональной анестезии у детей*. М.: Олма-пресс, 2001; с.10-38.
- Суслов В.В.: *Интенсивная терапия и обезболивание в урологии*. К.: Здоров'я, 1981. – 192 с.
- Суслов В.В., Возиамов С.А., Солодовников В.А.: Выбор анестезии при радикальной простатэктомии. У кн.: Матеріали 2 національного конгресу анестезіологів України. – Київ: Вища школа, 1996; с.71-72.
- Тараканова Т.П., Федоров А.Б.: Сакральная анестезия в клинике. *Вестник хирургии им. Грекова* 1979; том 123, № 9, с.124-126.
- Тецлаф Дж.Е.: Спинномозговая, эпидуральная и каудальная анестезия. У кн.: Морган Дж.Э., Михаил М.С.: *Клиническая анестезиология*. Изд. 2-е, испр. – М.–СПБ: БИНОМ–Невский Диалект, 2001. Книга 1, глава 16, с.250-290.
- Томас Т.А. (Thomas T.A.): Анестезия при кесаревом сечении. У кн.: *Руководство по акушерской анальгезии и анестезии*./ Под ред. Г.Х.МакМорланда, Г.Ф.Маркс: Пер.с англ. – М.: Медицина, 1998. – С.88-101.
- Трепинский А.И., Заманский Я.Л., Тверской М.Н.: *Из истории отечественной анестезиологии*. – К.: Здоров'я, 1973. – 164 с.
- Трепинский А.И., Васильев Г.А., Нифонтов С.В. и др.: Эпидуральная анальгезия морфием. *Врачебное дело* 1981; №5, с.96-99.
- Трепинский А.И., Возианов А.Ф., Погодаев Б.Г. и др.: Первый опыт эпидурального введения морфина для послеоперационного обезболивания в урологической клинике. *Клиническая хирургия* 1981; №12, с.31-33.
- Усенко Л.В. (ред.): *Посібник для практичних занять з анестезіології та реанімації*. К.: Здоров'я, 1993.
- Усенко Л.В., Шифрин Г.А.: *Концепция антиноцицептивного обезболивания*. К.: Здоров'я, 1993. – 192 с.
- Фанциолло Г.Дж., Ферранте Ф.М. (Fanciullo G.J., Ferrante F.M.): Анальгезия после ортопедических операций. У кн.: Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р. (ред.): *Послеоперационная боль*. М.: Медицина, 1998. – С.510-526.
- Федермессер К.М., Церцвадзе Т.Г.: *Анестезия в акушерстве*. М.: Медицина, 1975. – 136 с.
- Ферранте Ф.М. (Ferrante F.M.): Анатомия позвоночного столба. У кн.: Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р. (ред.): *Послеоперационная боль*. М.: Медицина, 1998. – С.105-116.
- Ферранте Ф.М. (Ferrante F.M.): α_2 -Агонисты. У кн.: Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р. (ред.): *Послеоперационная боль*. М.: Медицина, 1998. – С.610-619.

- Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р. (Ferrante F.M., VadeBoncouer T.R.): Сочетанное применение локальных анестетиков и опиоидов для эпидуральной анальгезии. *У кн.: Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р. (ред.): Послеоперационная боль*. М.: Медицина, 1998. – С.298-325.
- Ферранте Ф.М., Хьюгс Н. (Ferrante F.M., Hughes N.): Анальгезия после операций на брюшной полости. *У кн.: Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р. (ред.): Послеоперационная боль*. М.: Медицина, 1998. – С.543-561.
- Филиппов С.В.: Применение длительной перидуральной анестезии в послеоперационном периоде у торакальных больных. *Вестник хирургии* 1969; №4, с.108-111.
- Фокс Дж.А., Ферранте Ф.М. (Fox J.A., Ferrante F.M.): Региональная анестезия/анальгезия и антикоагуляция: участие в преодолении послеоперационной боли. *У кн.: Ферранте Ф.М., ВейдБонкор Т.Р. (ред.): Послеоперационная боль*. М.: Медицина, 1998. – С.424-438.
- Харабергин В.А., Элиш Ф.Э., Роголин Я.Ф.: Ошибки и осложнения при сакральной анестезии. *Сов.медицина* 1986; №11, с.76-78.
- Хижняк А.А., Фесенко У.А. Вплив кетамінового наркозу і анестезії на основі пропофолу на когнітивні функції дітей після щелепно-лицевих операцій. *Український вісник психоневрології* 2001; том 9, вип. 2 (27): с.106-108.
- Чепкий Л.П., Орел В.В.: Обгрунтування подовженої регіонарної епідуральної блокади при інтенсивній терапії хворих на гострий панкреатит. *Біль, знеболювання, інтенсивна терапія* 2002; №4, с.14-20.
- Чепкий Л.П., Усенко Л.В.: *Геріатрична анестезіологія та реаніматологія*. К.: Здоров'я, 1994. – 256 с.
- Черний В.И., Кабанько Т.П., Смирнова Н.Н., Костенко В.С.: *Анестезия и интенсивная терапия в акушерстве и гинекологии*. Авториз.пер.с укр. – К.: Здоров'я, 2001. – 456 с.
- Шипов А.К.: *Блокада нервных стволов, узлов и сплетений* (Учебно-методическое пособие для студентов). – Ярославль: Ярославский мед.ин-т, 1962. – 130 с.
- Щелкунов В.С.: *Перидуральная анестезия*. – Л.: Медицина, 1976. – 240 с. – Тираж 10.000 экз.
- Эболиш Э. (Abouleish E.): Регионарная анальгезия в нормальных родах. *У кн.: Руководство по акушерской анальгезии и анестезии./* Под ред. Г.Х.МакМорланда, Г.Ф.Маркс: Пер.с англ. – М.: Медицина, 1998. – С.54-76.
- Ясенецький-Войно В.Ф.: *Регіонарна анестезія*. Петроградь: Типографія А.Э.Коллінс, 1915. – 228 с.
- Abram S.E.: Common pain syndromes and their therapy. *In: 33rd Annual Refresher Course Lectures*. Las Vegas: ASA, 1982. – P.135.
- Abram S.E., O'Connor T.C.: Characteristics of the analgesic effects and drug interactions of intrathecal carbachol in rats. *Anesthesiology* 1995; 83 (4): 844-849.
- Aburel E.: L'anesthésie du plexus lombo-aortique en obstétrique. *Bull Soc Obstét Gynécol* 1930; 19 (4): 616.
- Aburel E.: L'anesthésie locale continue (prolongée) en obstétrique. *Bull Soc Obstét Gynécol* 1931; 20 (1): 35.
- Adriani J., Naragi M.: Paraplegia associated with epidural anesthesia. *South Med J* 1986 Nov; 79: 1350-1355.
- Alahuhta S., Räsänen J., Jouppila P., Kangas-Saarela T., Jouppila R., Westerling P., Hollmén A.I.: The effects of epidural ropivacaine and bupivacaine for cesarean section on uteroplacental and fetal circulation. *Anesthesiology* 1995; 83 (1): 23-32.
- Aldrete J.A., Ferrari H.: Myelopathy with syringomyelia following thoracic epidural anaesthesia. *Anaesth Int Care* 2004; 32: 100-103.

- Aldrete J.A., Sakura S.: Recurrent neurological symptoms in a patient after repeat combined spinal and epidural anaesthesia. *Br J Anaesth* 2003; 90 (3): 402-404.
- Armitage E.N.: Caudal block in children. *Anaesthesia* 1979; 34: 396.
- Armitage E.N.: Local anaesthetic techniques for prevention of postoperative pain. *Br J Anaesth* 1986; 58: 790.
- Aromaa U., Lahdensuu M., Cozanitis D.A.: Severe complications associated with epidural and spinal anaesthesias in Finland 1987-1993. A study based on patient insurance claims. *Acta Anaesthesiol Scand* 1997; 41 (4): 445-452.
- Atkinson R.S., Rushman G.B., Lee J.A.: *A Synopsis of Anaesthesia*, 8th ed. Bristol: John Wright & Sons Ltd, 1979. [польськомовне видання - *Kompendium anestezjologii*. Warszawa: PZWL, 1981. Rozdział XVIII: *Analgezja rdzeniowa*, s.255-289]
- Avellanal M., Olmedilla L., Ojea R., Rueda M.L., Navia J.: Pneumocephalus after spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1996; 85 (2): 423-425.
- Beltrutti D.P., Trompeo A.C., Di Santo S.: The epidural and intrathecal administration of ketamine. *Curr Rev Pain* 1999; 3 (6): 458-472.
- Berman J.M., Grande C.M. (eds): *Pediatric Trauma Anesthesia* (International Anesthesiology Clinics. Volume 32) Boston: Little, Brown and Co, 1994. – 176 p.
- Bernards C.M., Kopacz D.J., Michel M.Z.: Effect of needle puncture on morphine and lidocaine flux through the spinal meninges of the monkey in vitro. *Anesthesiology* 1994; 80 (4): 853-858.
- Blake D.W., Stainsby G.V., Bjorksten A.R., Dawson P.J.: Patient-controlled epidural versus intravenous pethidine to supplement epidural bupivacaine after abdominal aortic surgery. *Anaesth Intensive Care* 1998; 26 (6): 630-635.
- Blomberg R.G.: The lumbar subdural extraarachnoid space in humans: An anatomical study using spinaloscopy in autopsy cases. *Anesth Analg* 1987 Feb; 66: 177-180.
- Blouin R.T., Ruby S.T., Gross J.B.: Determination of intravascular migration of an epidural catheter using the air technique. *Anesthesiology* 1993; 79 (6): 1427-1429.
- Bode R.H., Lewis K.P., Zarich S.W., Pierce E.T., Roberts M., Kowalchuk G.J., Satwicz P.R., Gibbons G.W., Hunter J.A., Espanola C.C., Nesto R.W.: Cardiac outcomes after peripheral vascular surgery: Comparison of general and regional anesthesia. *Anesthesiology* 1996; 84 (1): 3-13.
- Borum S.E., McLeskey C.H., Williamson J.B., Harris F.S., Knight A.B.: Epidural abscess after obstetric epidural analgesia. *Anesthesiology* 1995; 82: 523-526.
- Bosenberg AT, Bland BAR, Schulte-Steinberg O., Downing JW: Thoracic epidural analgesia via the caudal route in infants and children. *Anesthesiology* 1988; 69: 265.
- Breen T.W., Ransil B.J., Groves P.A., Oriol N.E.: Factors associated with back pain after childbirth. *Anesthesiology* 1994; 81 (1): 29-34.
- Brenn B.R., Rose J.B.: Pediatric pain services: Monitoring for epidural analgesia in the non-intensive care unit setting. *Anesthesiology* 1995; 83 (2): 432-433.
- Breslow M.J., Parker S.D., Frank S.M., Norris E.J., Yates H., Raff H., Rock P., Christopherson R., Rosenfeld B.A., Beattie C., The PIRAT Study Group: Determinants of catecholamine and cortisol responses to lower extremity revascularization. *Anesthesiology* 1993; 79 (6): 1202-1209.
- Broadman LM: Regional analgesia for the pediatric outpatient. *Anesth Clin North Am* 1987; 5: 53.
- Bromage P.R.: *Epidural Analgesia*. Philadelphia: W.B.Saunders, 1978.
- Brownridge P.: Epidural and subarachnoid analgesia for elective Caesarean section. *Anaesthesia* 1981; 36 (1): 70.
- Brownridge P., Cohen S.E.: Neural blockade for obstetrics and gynecologic surgery. In: Cousins M.J., Bridenbaugh P.O. (eds): *Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain*, 2nd ed. Philadelphia: J.B.Lippincott Company, 1988; p.593-634.

- Burm A.G.L., Haak-van der Lely F., van Kleef J.W., Jacobs C.J.G.M., Bovill J.G., Vletter A.A., van der Heuvel R.P.M., Onkenhout W.: Pharmacokinetics of alfentanil after epidural administration: Investigation of systemic absorption kinetics with a stable isotope method. *Anesthesiology* 1994; 81 (2): 308-315.
- Busoni P., Andreucetti T.: The spread of caudal analgesia in children: A mathematical model. *Anaesth Intens Care* 1986; 14:140-144.
- Busoni P., Sarti A.: Sacral intervertebral epidural block. *Anesthesiology* 1987; 67 (6): 993-995.
- Butterworth J.: Femoral nerve injury may be related to abdominal wall retractor. *Anesthesiology* 1995; 82 (3): 795-797.
- Campbell M.F.: Caudal anesthesia in children. *Am J Urol* 1933; 30:245.
- Cathelin F.: Une nouvelle voie d'injection rachidienne. Méthode des injections épidurales par le procédé du canal sacré. Applications a l'homme. *C R Soc Biol Paris* 1901; 53: 452-453.
- Chaplan S.R., Duncan S.R., Brodsky J.B., Brose W.G.: Morphine and hydromorphone epidural analgesia. A prospective, randomized comparison. *Anesthesiology* 1992; 77 (6): 1090-1094.
- Christopherson R., Beattie C., Frank S.M., Norris E.J., Meinert C.L., Gottlieb S.O., Yates H., Rock P., Parker S.D., Perler B.A., Williams G.M.: Perioperative morbidity in patients randomized to epidural or general anesthesia for lower extremity vascular surgery. *Anesthesiology* 1993; 79 (3): 422-434.
- Chun L., Karp M.: Unusual complications from placement of catheters in caudal canal in obstetrical anesthesia. *Anesthesiology* 1966; 27: 96.
- Clark R.B.: The origination of common eponyms used in anesthesia. *Anesthesiology* 1985; 63 (3): 338-339.
- Cleland J.G.P.: Continuous peridural and caudal analgesia in surgery and early ambulation. *Northwest Med J* 1949; 48 (1): 26.
- Coda B., Brown M.C., Schaffer R., Donaldson G., Jacobson R., Hautman B., Shen D.D.: Pharmacology of epidural fentanyl, alfentanil, and sufentanil in volunteers. *Anesthesiology* 1994; 81 (5): 1149-1161.
- Conroy J.M., Dorman B.H. (eds): *Anesthesia for Orthopedic Surgery*. NY: Raven, 1994. – 478 p.
- Covino B.G.: Clinical pharmacology of local anesthetic agents. In: Cousins M.J., Bridenbaugh P.O. (eds): *Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain*, 2nd ed. Philadelphia: J.B.Lippincott Company, 1988; p.111-144.
- Covino B.G., Lamsert D.H.: Epidural and spinal anesthesia. In: Barash P.G., Cullen B.F., Stoelting R.K. (eds): *Clinical Anesthesia*. Philadelphia: J.B.Lippincott, 1989; p.771-780.
- Covino B.G., Scott D.B.: *Handbook of Epidural Anaesthesia and Analgesia*. Orlando etc: Grune & Stratton, 1985. – 175 p.
- Cousins M.J., Bromage P.R.: Epidural neural blockade. In: Cousins M.J., Bridenbaugh P.O. (eds): *Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain*, 2nd ed. Philadelphia: J.B.Lippincott Company, 1988; p.253-360.
- Curbelo M.M.: Continuous peridural segmental anesthesia by means of a ureteral catheter. *Anesth Analg (Cleve)* 1949; 28 (1): 13.
- Dalens B., Tanguy A., Haberer J.P.: Lumbar epidural analgesia for operative and postoperative pain relief in infants and young children. *Anesth Analg* 1986; 65: 1069.
- Dalens B., Bazin J.E., Haberer J.P.: Epidural bubbles as a cause of incomplete analgesia during epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1987; 66 (7): 679-683.
- Dalens B., Hasnaoui A.: Caudal anesthesia in pediatric surgery: Success rate and adverse effects in 750 consecutive patients. *Anesth Analg* 1989; 68 (1): 83-89.
- D'Angelo R., Berkebile B.L., Gerancher J.C.: Prospective examination of epidural catheter insertion. *Anesthesiology* 1996; 84 (1): 88-93.

- Daoud Z., Collis R.E., Ateleanu B., Mapleson W.W.: Evaluation of S1 motor block to determine a safe, reliable test dose for epidural analgesia. *Br J Anaesth* 2002; 89 (3): 442-445.
- De Cicco M., Matovic M., Castellani G.T., Basaglia G., Santini G., Del Pup C., Fantin D., Testa V.: Time-dependent efficacy of bacterial filters and infection risk in long-term epidural catheterization. *Anesthesiology* 1995; 82 (3): 765-771.
- de Jong R.H.: *Local Anesthetics*. St. Louis: Mosby, 1994. – 421 p.
- De Kock M., Crochet B., Morimont C., Scholtes J.-L.: Intravenous or epidural clonidine for intra- and postoperative analgesia. *Anesthesiology* 1993; 79 (3): 525-531.
- De Kock M., Lavand'homme P., Waterloos H.: 'Balanced analgesia' in the perioperative period: is there a place for ketamine? *Pain* 2001; 92 (3): 373-380.
- de Leon-Casasola O.A., Parker B., Lema M.J., Harrison P., Massey J.: Postoperative epidural bupivacaine-morphine therapy: Experience with 4,227 surgical cancer patients. *Anesthesiology* 1994; 81 (2): 368-375.
- De Negri P., Ivani G., Visconti C., De Vivo P.: How to prolong postoperative analgesia after caudal anaesthesia with ropivacaine in children: S-ketamine versus clonidine. *Paediatr Anaesth* 2001; 11 (6): 679-683.
- Dogliotti A.M.: Eine neue Methode der regionären Anästhesie: die peridurale segmentäre Anästhesie. *Zbl Chir* 1931; Bd.58 (H.50): S.3141-3145.
- Dogliotti A.M.: Segmental peridural spinal anesthesia. *Am J Surg* 1933; 20 (1): 107-118.
- Ecoffey C., Dubosset AM, Samii K: Lumbar and thoracic epidural anesthesia for urologic and upper abdominal surgery in infants and children. *Anesthesiology* 1986; 65 (1): 87.
- Edwards W.B., Hingson R.A.: Continuous caudal anesthesia in obstetrics. *Am J Surg* 1942; 57: 459.
- Eisenach J.C., De Kock M., Klimscha W.: α_2 -Adrenergic agonists for regional anesthesia: A clinical review of clonidine (1984–1995). *Anesthesiology* 1996; 85 (3): 655-674.
- Eisenach J.C., Gebhart G.F.: Intrathecal amitriptyline: Antinociceptive interactions with intravenous morphine and intrathecal clonidine, neostigmine, and carbamylcholine in rats. *Anesthesiology* 1995; 83 (5): 1036-1045.
- Eisenach J.C., Gebhart G.F.: Intrathecal amitriptyline acts as an N-methyl-D-aspartate receptor antagonist in the presence of inflammatory hyperalgesia in rats. *Anesthesiology* 1995a; 83 (5): 1046-1054.
- Eisenach J.C., Hood D.D., Tuttle R., Shafer S., Smith T., Tong C.: Computer-controlled epidural infusion to targeted cerebrospinal fluid concentrations in humans. *Anesthesiology* 1995; 83 (1): 33-47.
- Emerick T.H., Ozaki M., Sessler D.I., Walters K., Schroeder M.: Epidural anesthesia increases apparent leg temperature and decreases the shivering threshold. *Anesthesiology* 1994; 81 (2): 289-298.
- Faller N.I., Gramling-Babb P.M., Miller M., Bromley H.R.: High thoracic epidural for acute unstable angina. *Anesth Analg* 1995; 80 (4S): SCA140.
- Filos K.S., Goudas L.C., Patroni O., Polyzou V.: Hemodynamic and analgesic profile after intrathecal clonidine in humans. *Anesthesiology* 1994; 81 (3): 591-601.
- Fink B.R.: Mechanism of differential epidural block. *Anesth Analg* 1986 Apr; 65: 325-329.
- Fitzgibbon D.R., Glosten B., Wright I., Tu R., Ready L.B.: Paraplegia, epidural analgesia, and thoracic aneurysmectomy. *Anesthesiology* 1995; 83 (6): 1355-1359.
- Fitzgibbon D.R., Rapp S.E., Butler S.H., Terman G.W., Dolack G.L., DuPen S.L., Ready L.B.: Rebound hypertension and acute withdrawal associated with discontinuation of an infusion of epidural clonidine. *Anesthesiology* 1996; 84 (3): 729-731.
- Fortuna A.: Caudal analgesia: A simple and safe technique in paediatric surgery. *Br J Anaesth* 1967; 39: 165.

- Fratacci M-D., Kimball W.R., Wain J.C., Kacmarek R.M., Polaner D.M., Zapol W.M.: Diaphragmatic shortening after thoracic surgery in human: Effects of mechanical ventilation and thoracic epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1993; 79 (4): 654-665.
- Gallart L., Gea J., Aguar M.C., Broquetas J.M., Puig M.M.: Effects of interpleural bupivacaine on respiratory muscle strength and pulmonary function. *Anesthesiology* 1995; 83 (1): 48-55.
- Gelman S.: General versus regional anesthesia for peripheral vascular surgery: Is the problem solved? *Anesthesiology* 1993; 79 (3): 415-418.
- Gerancher J.C., Grice S.C., Dewan D.M., Eisenach J.: An evaluation of informed consent prior to epidural analgesia for labor and delivery. *Int J Obst Anesth* 2000; 9 (3): 168-173.
- Giebler R.M., Scherer R.U., Peters J.: Incidence of neurologic complications related to thoracic epidural catheterization. *Anesthesiology* 1997; 86 (1): 55-63.
- Giesbrecht G.G.: Human thermoregulatory inhibition by regional anesthesia. *Anesthesiology* 1994; 81 (2): 277-281.
- Gilbert T.B., Kent J.L., Foster A.H., Gold M.R.: Implantable cardioverter/defibrillator placement in a patient with amiodarone pulmonary toxicity under thoracic epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1993; 79 (3): 608-611.
- Go A.S., Browner W.S.: Cardiac outcomes after regional or general anesthesia. *Anesthesiology* 1996; 84 (1): 1-2.
- Gordh T.Jr.: Epidural clonidine for treatment of postoperative pain after thoracotomy: A double-blind placebo-controlled study. *Acta Anaesthesiol Scand* 1988; 32: 702-709.
- Grande C.M. (ed): *Textbook of Trauma Anesthesia and Critical Care*. St. Louis: Mosby, 1993. – 1445 p.
- Grant G.J., Piskoun B., Bansinath M.: Intrathecal administration of liposomal neostigmine prolongs analgesia in mice. *Acta Anaesthesiol Scand* 2002; 46 (1): 90-94.
- Griffin R.M., Scott R.P.F.: A comparison between the midline and paramedian approaches to the extradural space. *Anaesthesia* 1984; 39: 584.
- Groebe H., Schwalen A., Irsfeld S., Tarnow J., Lipfert P., Hopf H.-B.: High thoracic epidural anesthesia does not alter airway resistance and attenuates the response to an inhalational provocation test in patients with bronchial hyperactivity. *Anesthesiology* 1994; 81 (4): 868-874.
- Groudine S.B., Cresanti-Daknis C., Lumb P.D.: Successful treatment of a massive intrathecal morphine overdose. *Anesthesiology* 1995; 82 (1): 292-295.
- Groudine S., Wilkins L.: Epidural drugs also act systemically. *Anesthesiology* 1994; 81 (3): 787.
- Gudaityte J., Marchertiene I., Pavalkis D., Saladzinskas Z., Tamelis A., Tokeris I.: Minimal effective dose of spinal hyperbaric bupivacaine for adult anorectal surgery: a double-blind, randomized study. *Medicina (Kaunas)* 2005; 41 (8): 675-684.
- Gunter JB, Watcha MF, Watcha JE, et al: Caudal epidural anesthesia in conscious premature and high risk infants. *J Pediatr Surg* 1991; 26 (1): 9-14.
- Hamilton C.L., Cohen S.E.: High sensory block after intrathecal sufentanil for labor analgesia. *Anesthesiology* 1995; 83 (5): 1118-1121.
- Hardy P.A.J.: Extradural blood patch of a cerebrospinal fluid cutaneous fistula in the presence of an intrathecal drug delivery system. *Anesthesiology* 1994; 81 (5): 1299-1300.
- Harrington T.M.: An alternative treatment for spinal headache. *J Fam Pract* 1982; 15: 172.
- Harrop-Griffiths W., Thomas D.G.: Ephedrine is the vasopressor of choice for obstetric regional anaesthesia. *Internat J Obst Anesthesia* 2002; 11 (4): 275-281.
- Hartung H.J., Luiz T.: [Total spinal anesthesia: A complication of lumbar catheter peridural anesthesia for postoperative analgesia]. *Anästhesist* 1992; 41: 285-287.
- Hashizume K.: [Herpes zoster and post-herpetic neuralgia] *Nippon Rinsho* 2001; 59 (9): 1738-1742.

- Heidemann B.H., McClure J.H.: Changes in maternal physiology during pregnancy. *Br J Anaesth Reviews* 2003; 3 (3): 65-68.
- Hildenhurst G., Sukiennik A.W., Anderson M.L., Wurm W.H.: Paraplegia after continuous subdural meperidine infusion. *Anesthesiology* 1994; 80 (2): 462-466.
- Himmelseher S., Ziegler-Pithamitsis D., Argiriadou H., Martin J., Jelen-Esselborn S., Kochs E.: Small-dose S(+)-ketamine reduces postoperative pain when applied with ropivacaine in epidural anesthesia for total knee arthroplasty. *Anesth Analg* 2001; 92 (5): 1290-1295.
- Hirabayashi Y., Saitoh K., Fukuda H., Mitsuhata H., Shimizu R.: Coronary artery spasm after ephedrine in a patient with high spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1996; 84 (1): 221-224.
- Hogan Q.: Lumbar epidural anatomy: A new look by cryomicrotome section. *Anesthesiology* 1991; 75: 767-775.
- Hogan Q.: Size of human lower thoracic and lumbosacral nerve roots. *Anesthesiology* 1996; 85 (1): 37-42.
- Hogan Q.H., Stadnicka A., Stekiel T.A., Bosnjak Z.J., Kampine J.P.: Effects of epidural and systemic lidocaine on sympathetic activity and mesenteric circulation in rabbits. *Anesthesiology* 1993; 79 (6): 1250-1260.
- Hogan Q.H., Stadnicka A., Stekiel T.A., Bosnjak Z.J., Kampine J.P.: Mechanism of mesenteric venodilatation after epidural lidocaine in rabbits. *Anesthesiology* 1994; 81 (4): 939-945.
- Hood D.D., Dewan D.M.: Anesthetic and obstetric outcome in morbidly obese parturients. *Anesthesiology* 1993; 79 (6): 1210-1218.
- Hood D.D., Mallak K.A., Eisenach J.C., Tong C.: Interaction between intrathecal neostigmine and epidural clonidine in human volunteers. *Anesthesiology* 1996; 85 (2): 315-325.
- Inoue R., Suganuma T., Echizen H., Ishizaki T., Kushida K., Tomono Y.: Plasma concentrations of lidocaine and its principal metabolites during intermittent epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1985; 63 (3): 304-310.
- Jankovic Z., Stamenkovic D., Milosavljevic S., Pesko P.: [Epidural analgesia in total gastrectomy – combination of bupivacaine with ketamine or fentanyl] *Acta Chir Jugosl* 1999; 46 (1-2): 47-52.
- Johnston P., Findlow D., Aldridge L.M., Doyle E.: The effect of ketamine on 0.25% and 0.125% bupivacaine for caudal epidural blockade in children. *Paediatr Anaesth* 1999; 9 (1): 31-34.
- Kasai T., Yaegashi M., Tanaka Y.: Spinal cord injury in a child caused by an accidental puncture with a single-shot thoracic epidural needle. *Anesth Analg* 2003; 96 (1): 65-67.
- Katz J.: *Atlas of Regional Anesthesia*, 2nd ed. Norwalk: Appleton and Lange Publishers, 1994. – 238 p.
- Kavanagh B.P., Katz J., Sandler A.N.: Pain control after thoracic surgery: A review of current techniques. *Anesthesiology* 1994; 81 (3): 737-759.
- Kee W.D.N., Lam K.K., Chen P.P., Gin T.: Epidural meperidine after cesarean section. *Anesthesiology* 1996; 85 (2): 289-294.
- Kern C., Mautz D.S., Bernards C.M.: Epinephrine is metabolized by the spinal meninges of monkeys and pigs. *Anesthesiology* 1995; 83 (5): 1078-1081.
- Kim T., Murdande S., Gruber A., Kim S.: Sustained-release morphine for epidural analgesia in rats. *Anesthesiology* 1996; 85 (2): 331-338.
- Kimura T., Komatsu T., Hirabayashi A., Sakuma I., Shimada Y.: Autonomic imbalance of the heart during total spinal anesthesia evaluated by spectral analysis of heart rate variability. *Anesthesiology* 1994; 80 (3): 694-698.
- Kirdemir P., Ozkocak I., Demir T., Gogus N.: Comparison of postoperative analgesic effects of preemptively used epidural ketamine and neostigmine. *J Clin Anesth* 2000; 12 (7): 543-548.
- Kissin I.: Preemptive analgesia: Why its effect is not always obvious. *Anesthesiology* 1996; 84 (5): 1015-1019.

- Knappe K.G.: The pediatric outpatient. In: Rash D.K., Webster D.E. (eds): *Clinical Manual of Pediatric Anesthesia*. NY: McGraw-Hill, 1994; p.177-186.
- Koinig H., Marhofer P., Krenn C.G., Klimscha W., Wildling E., Erlacher W., Nikolic A., Turnheim K., Semsroth M.: Analgesic effects of caudal and intramuscular S(+)-ketamine in children. *Anesthesiology* 2000; 93 (4): 976-980.
- Kozek-Langenecker S., Chiari A., Semsroth M.: Simulation of an epidural test dose with intravenous isoproterenol in awake and in halothane-anesthetized children. *Anesthesiology* 1996; 85 (2): 277-280.
- Lauretti G.R., Gomes J.M., Reis M.P., Pereira N.L.: Low doses of epidural ketamine or neostigmine, but not midazolam, improve morphine analgesia in epidural terminal cancer pain therapy. *J Clin Anesth* 1999; 11 (8): 663-668.
- Lauretti G.R., Oliveira A.P., Rodrigues A.M., Paccola C.A.: The effect of transdermal nitroglycerin on spinal S(+)-ketamine antinociception following orthopedic surgery. *J Clin Anesth* 2001; 13 (8): 576-581.
- Lee J.A., Atkinson R.S.: *Sir Robert Macintosh's Lumbar Puncture and Spinal Analgesia, Intradural and Extradural*, 4th ed. Edinburgh etc: Churchill Livingstone, 1976.
- Lehot J., Durand P.: [Anesthesia for carotid endarterectomy]. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 2001; 48 (10): 499-507.
- Leivers D.: Total spinal anesthesia following early prophylactic epidural blood patch. *Anesthesiology* 1990; 73: 1287-1289.
- Lemmon W.T.: A method for continuous spinal anesthesia. *Ann Surg* 1940; 111: 141.
- Lenox W.C., Kost-Byerly S., Shipley R., Yaster M.: Pediatric caudal epidural catheter sequestration: An unusual complication. *Anesthesiology* 1995; 83 (5): 1112-1114.
- Liu S.S., Carpenter R.L., Mackey D.C., Thirlby R.C., Rupp S.M., Shine T.S.J., Feinglass N.G., Metzger P.P., Fulmer J.T., Smith S.L.: Effects of perioperative analgesic technique on rate of recovery after colon surgery. *Anesthesiology* 1995; 83 (4): 757-765.
- Liu S., Carpenter R.L., Mulroy M.F., Wissman R.M., McGill T.J., Rupp S.M., Allen H.W.: Intravenous versus epidural administration of hydromorphone: Effects on analgesia and recovery after radical retropubic prostatectomy. *Anesthesiology* 1995; 82 (3): 682-688.
- Liu S.S., Carpenter R.L.: Hemodynamic responses to intravascular injection of epinephrine-containing epidural test doses in adults during general anesthesia. *Anesthesiology* 1996; 84 (1): 81-87.
- Loftus J.R., Hill H., Cohen S.E.: Placental transfer and neonatal effects of epidural sufentanil and fentanyl administered with bupivacaine during labor. *Anesthesiology* 1995; 83 (2): 300-308.
- Lubenow T., Keh-Wong E., Kristof K., Ivankovich O., Ivankovich A.D.: Inadvertent subdural injection: A complication of an epidural block. *Anesth Analg* 1988; 67 (2): 175-179.
- Lund P.C.: Peridural anaesthesia. A review of 10 000 administrations. *Acta Anaesth Scand* 1962; 6 (3): 143-159.
- Lund P.C.: Clinical application of epidural blocks. *Int Anaesth Clin* 1963; 1 (3): 567-574.
- Lund P.C.: *Peridural analgesia and anesthesia*. Springfield (Ill.): Charles C. Thomas Publisher, 1966.
- Lund P.C., Cwik J.C., Quinn J.R.: An evaluation of epidural analgesia in geriatric surgery. *Anesth Analg Curr Res* 1958; 37 (3): 114-125.
- Lund P.C., Cwik J.C., Lallesteros F.: Bupivacaine: a new long-acting local anesthetic agent. *Anesth Analg Curr Res* 1970; 49 (1): 103-106.
- Lynch J., Zech D.: Spondylitis without epidural abscess formation following short-term use of an epidural catheter. *Acta Anaesthol Scand* 1990; 34: 167-170.
- Macintyre P.E., Ready L.B.: *Acute Pain Management: A Practical Guide*. Philadelphia: W.B.Saunders, 1996. – 198 p.
- Matsukawa T., Sessler D.I., Christensen R., Ozaki M., Schroeder M.: Heat flow and distribution during epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1995; 83 (5): 961-967.

- Maxwell L.G., Martin L.D., Yaster M.: Bupivacaine-induced cardiac toxicity in neonates: Successful treatment with intravenous phenytoin. *Anesthesiology* 1994; 80 (3): 682-686.
- Mayall M.F., Calder I.: Spinal cord injury following an attempted thoracic epidural. *Anaesthesia* 1999; 54 (10): 990-994.
- McGown R.G.: Caudal analgesia in children. *Anaesthesia* 1982; 37: 806.
- Meert T.F., De Kock M.: Potentiation of the analgesic properties of fentanyl-like opioids with α_2 -adrenoceptor agonists in rats. *Anesthesiology* 1994; 81 (3): 677-688.
- Meiklejohn B.H.: The effect of rotation of an epidural needle: An in vitro study. *Anaesthesia* 1987; 42: 1180-1182.
- Miguel R., Barlow I., Morrell M., Scharf J., Sanusi D., Fu E.: A prospective, randomized, double-blind comparison of epidural and intravenous sufentanil infusions. *Anesthesiology* 1994; 81 (2): 346-352.
- Mizuno J., Sugimoto S., Kamakura T., Ikeda M., Machida K.: [Usefulness of epidural infusion of ketamine for relief of localized superficial pain] *Masui* 2001; 50 (6): 658-661.
- Mizuno J., Sugimoto S., Ikeda M., Ikeda M., Machida K., Mikawa Y.: [Usefulness of epidural administration of ketamine for relief of postherpetic neuralgia] *Masui* 2001a; 50 (8): 904-907.
- Mollenholt P., Rawal N., Gordh T.Jr., Olsson Y.: Intrathecal and epidural somatostatin for patients with cancer. *Anesthesiology* 1994; 81 (3): 534-542.
- Moore D.C.: *Regional Block: A Handbook for Use in the Clinical Practice of Medicine and Surgery*, 4th ed., 9th printing. Springfield (Illinois): Charles C. Thomas, 1979.
- Moore D.C., Batra M.S.: The components of an effective test dose prior to epidural block. *Anesthesiology* 1981; 55: 693-696.
- Morgenlander J.C., Redick L.F.: Spinal dysraphism and epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1994; 81 (3): 783-785.
- Mulroy M.F.: *Regional Anesthesia: An Illustrated Procedural Guide*, 2nd ed. Boston etc: Little, Brown and Co, 1996. – xii, 327 p.
- Nakayama M., Ichinose H., Nakabayashi K., Satoh O., Yamamoto S., Namiki A.: Analgesic effect of epidural neostigmine after abdominal hysterectomy. *J Clin Anesth* 2001; 13 (2): 86-89.
- Newman L.M.: Combined spinal epidural technique for obstetric analgesia and anesthesia. In: *Physician Education Program in Regional Anesthesia*, Volume 2. Customized Medical Communications, Ltd., 1994; p.3-6.
- Ngan Kee W.D., Lam K.K., Chen P.P., Gin T.: Comparison of patient-controlled epidural analgesia with patient-controlled intravenous analgesia using pethidine or fentanyl. *Anaesth Intensive Care* 1997; 25 (2): 126-132.
- Nielsen P.E., Abouleish E., Meyer B.A., Parisi V.M.: Effect of epidural analgesia on fundal dominance during spontaneous active-phase nulliparous labor. *Anesthesiology* 1996; 84 (3): 540-544.
- Norris M.C., Leighton B.L.: Some useful information for obstetrical anesthesia. In: *Physician Education Program in Regional Anesthesia*, Volume 2. Customized Medical Communications, Ltd., 1994; p.19-24.
- O'Higgins F., Tuckey J.P.: Thoracic epidural anaesthesia and analgesia: United Kingdom practice. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44 (9): 1087-1092.
- Omote K., Kawamata M., Satoh O., Iwasaki H., Namiki A.: Spinal antinociceptive action of an N-type voltage-dependent calcium channel blocker and the synergistic interaction with morphine. *Anesthesiology* 1996; 84 (3): 636-643.
- Owens W.D., Slater E.M., Battit G.E.: A new technique of of caudal anesthesia. *Anesthesiology* 1973; 39 (4): 451-453.
- Ostheimer G.W. (ed): *Manual of Obstetric Anesthesia*, 2nd ed. NY: Churchill Livingstone, 1992.

- Ostheimer G.W.: Lumbar epidural analgesia/anesthesia in childbirth. In: *Physician Education Program in Regional Anesthesia*, Volume 2. Customized Medical Communications, Ltd., 1994; p.13-18.
- Ozaki M., Kurz A., Sessler D.I., Lenhardt R., Schroeder M., Moayeri A., Noyes K.M., Rotheneder E.: Thermoregulatory thresholds during epidural and spinal anesthesia. *Anesthesiology* 1994; 81 (2): 282-288.
- Paech M.J., Pavy T.J.G., Orlikowski C.E.P., Kuh J., Yeo S.T., Lim K., Evans S.F.: Postoperative intraspinal opioid analgesia after caesarean section; a randomised comparison of subarachnoid morphine and epidural pethidine. *Int J Obst Anest* 2000; 9 (4): 238-245.
- Pagés F.: Anestesia metamérica. *Riv Sanid Mil (Madrid)* 1921; 3 (11): 351-365, 385-396.
- Payen D., Ecoffey C., Carli P., Dubosset A.: Pulsed Doppler ascending aortic, carotic, brachial, and femoral artery blood flows during caudal analgesia in infants. *Anesthesiology* 1987; 67: 681.
- Pelissier J., Eledjam J.J.: Sympathetically maintained pain after surgery may be prevented by regional anesthesia. *Anesthesiology* 1994; 81 (1): 265-266.
- Perkins H.M., Hanlon P.R.: Epidural injection of local anesthetics and steroids for relief of pain secondary to herpes zoster. *Arch Surg* 1978; 113: 253.
- Phillips J.M.G., Stedeford J.C., Hartsilver E., Roberts C.: Epidural abscess complicating insertion of epidural catheters. *Br J Anaesth* 2002; 89 (5): 778-782.
- Pick P.T., Howden R.: *Gray's Anatomy, Descriptive and Surgical*. Philadelphia: Running Press, 1974; pp. 49-50.
- Pinczower G.R., Gyorke A.: Vertebral osteomyelitis as a cause of back pain after epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1996; 84 (1): 215-217.
- Pittoni G., Daviá G., Toffoletto F., Giron G.P.: Spontaneous ventilation and epidural anesthesia in a patient with a large tracheoesophageal fistula and esophageal cancer undergoing colon interposition. *Anesthesiology* 1993; 79 (4): 855-857.
- Practice guidelines for cancer pain management: A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Pain Management, Cancer Pain Section. *Anesthesiology* 1996; 84 (5): 1243-1257.
- Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists: A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. *Anesthesiology* 1996; 84 (2): 459-471.
- Rasch D.K.: Pediatric regional anesthesia. In: Rasch D.K., Webster D.E. (eds): *Clinical Manual of Pediatric Anesthesia*. NY: McGraw-Hill, 1994; p.161-176.
- Rauch R.L., Eisenach J.C., Jackson K., Young L.D., Southern J.: Epidural clonidine treatment for refractory reflex sympathetic dystrophy. *Anesthesiology* 1993; 79 (6): 1163-1169.
- Ravid S., Schneider S., Maytal J.: Spontaneous spinal epidural hematoma: an uncommon presentation of a rare disease. *Childs Nerv Syst* 2002; 18 (6-7): 345-347.
- Reves J.G., Rogers M.C., Smith L.R.: Resident workforce in a time of U.S. health-care system transition. *Anesthesiology* 1996; 84 (3): 700-711.
- Rice L.J., Broadman L.: Pediatric regional anesthesia. In: Mulroy M.F.: *Regional Anesthesia: An Illustrated Procedural Guide*, 2nd ed. Boston etc: Little, Brown and Co, 1996; p.249-257.
- Rocco A.G.: Sympathetically maintained pain may be rekindled by surgery under general anesthesia. *Anesthesiology* 1993; 79 (4): 865-865.
- Rockemann M.G., Seeling W., Bischof C., Börstinghaus D., Steffen P., Georgieff M.: Prophylactic use of epidural mepivacaine/morphine, systemic diclofenac, and metamizole reduces postoperative morphine consumption after major abdominal surgery. *Anesthesiology* 1996; 84 (5): 1027-1034.

- Rosenberg A.D., Bernstein R.L., Grande C.M. (eds): *Trauma Anesthesia and Critical Care for Orthopedic Injuries*. Problems in Anesthesia. Volume 8. Number 3. Philadelphia: J.B.Lippincott Co, 1994. – 218 p.
- Rosenblum J., Schwarz G.A., Bendler E.: Femoral neuropathy – a neurological complication of hysterectomy. *JAMA* 1966; 195: 409-414.
- Rozan J.P., Kahn C.H., Warfield C.A.: Epidural and intravenous opioid-induced neuroexcitation. *Anesthesiology* 1995; 83 (4): 860-863.
- Ryan P., Schweitzer S.A., Woods R.J.: Effect of epidural and general anaesthesia compared with general anaesthesia alone in large bowel anastomoses: A prospective study. *Eur J Surg* 1992; 158 (1): 45-49.
- Salomäki T.E., Leppäluoto J., Laitinen J.O., Vuolteenaho O., Nuutinen L.S.: Epidural versus intravenous fentanyl for reducing hormonal, metabolic, and physiologic responses after thoracotomy. *Anesthesiology* 1993; 79 (4): 672-679.
- Sanders J.C.: Paediatric regional anaesthesia, a survey of practice in the United Kingdom. *Br J Anaesth* 2002; 89 (5): 707-710.
- Santawat U., Pongraweevan O., Lertakayamanee J., Rushatamukayanunt P., Phalakornkule N., Svasdi-Xuto O.: Can ketamine potentiate the analgesic effect of epidural morphine, preincisional or postincisional administration? *J Med Assoc Thai* 2002; 85 (Suppl 3): S1024-1030.
- Santos A.C., Arthur G.R., Wlody D., De Armas P., Morishima H.O., Finster M.: Comparative systemic toxicity of ropivacaine and bupivacaine in nonpregnant and pregnant ewes. *Anesthesiology* 1995; 82 (3): 734-740.
- Scherer R., Schmutzler M., Giebler R., Erhard J., Stocker L., Kox W.J.: Complications related to thoracic epidural analgesia: a prospective study in 1071 surgical patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 1993; 37 (4): 370-374.
- Schulte-Steinberg O., Brown T.C.K.: Neural blockade for pediatric surgery. In: Cousins M.J., Bridenbaugh P.O. (eds): *Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain*, 2nd ed. Philadelphia: J.B.Lippincott Company, 1988; p.669-692.
- Schulte-Steinberg O., Rahlfs V.W.: Spread of extradural analgesia following caudal injection in children. *Br J Anaesth* 1977; 49: 1027-1033.
- Scott D.A., Beilby D.S.N., McClymont C.: Postoperative analgesia using epidural infusions of fentanyl with bupivacaine. *Anesthesiology* 1995; 83 (4): 727-737.
- Scott D.B.: *Introduction to Regional Anaesthesia*. Norwalk: Appleton & Lange, 1989. – 96 p.
- Shir Y., Raja S.N., Frank S.M.: The effect of epidural versus general anesthesia on postoperative pain and analgesic requirements in patients undergoing radical prostatectomy. *Anesthesiology* 1994; 80 (1): 49-56.
- Shnider S.M., Levinson G.: Obstetric anesthesia. In: Miller R.D. (ed): *Anesthesia*, 2nd ed. NY: Churchill Livingstone, 1986; p.1681-1728.
- Sievers R.: Peridurale Anästhesie zur Cystoscopie beim Kind. *Arch Klin Chir* 1936; 185: 359.
- Sinardi D., Chillemi S., Marino A., Trimarchi G.: 0.25% levo-bupivacaine for interscalene block during shoulder surgery. A survey on 20 patients. *Minerva Anestesiol* 2002; 68 (7-8): 589-592.
- Singelyn F.J., Contreras V., Gouverneur J.M.: Epidural anesthesia complicating continuous 3-in-1 lumbar plexus blockade. *Anesthesiology* 1995; 83 (1): 217-220.
- Sklar E.M.L., Quencer R.M., Green B.A., Montalvo B.M., Post M.J.D.: Complications of epidural anesthesia: MR appearance of abnormalities. *Radiology* 1991; 181: 549-554.
- Slinger P., Shennib H., Wilson S.: Postthoracotomy pulmonary function: a comparison of epidural versus intravenous meperidine infusions. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1995; 9 (2): 128-134.
- Smith R.H., Sanders J.C.: Safe dose of levobupivacaine (Chirocaine[®]) in caudal analgesia in children. *Br J Anaesth* 2003; 90 (3): 400-401.

- Soresi A.L.: Episubdural anesthesia. *Anesth Analg* 1937; 16: 306-310.
- Sperry R.J., Gartrell A., Johnson J.O.: Epidural blood patch can cause acute neurologic deterioration. *Anesthesiology* 1995; 82 (1): 301-305.
- Staats P.S., Stinson M.S., Lee R.R.: Lumbar stenosis complicating retained epidural catheter tip. *Anesthesiology* 1995; 83 (5): 1115-1118.
- Stevens R.A., d'Arcy Stanton-Hicks M.: Subdural injection of local anesthetic: A complication of epidural anesthesia. *Anesthesiology* 1985; 63 (3): 323-326.
- Stevens R.A., Beardsley D., White J.L., Kao T.-C., Teague P.J., Spitzer L.: Does the choice of local anesthetic affect the catecholamine response to stress during epidural anesthesia? *Anesthesiology* 1993; 79 (6): 1219-1226.
- Steward D.S.: *Manual of Pediatric Anesthesia*, 4th ed. NY: Churchill Livingstone, 1995. Ch.5: Regional analgesia techniques, p.119-135.
- Stoeckel W.: Über sakrale Anästhesie. *Zbl Gynäkol* 1909; 33 (1): 1-21.
- Stoelting R.D., Dierdorf S.F.: *Anesthesia and Co-Existing Disease*, 3rd ed. NY: Churchill-Livingstone, 1993. – 678 p.
- Subramaniam B., Subramaniam K., Pawar D.K., Sennaraj B.: Preoperative epidural ketamine in combination with morphine does not have a clinically relevant intra- and postoperative opioid-sparing effect. *Anesth Analg* 2001; 93 (5):1321-1326.
- Subramaniam K., Subramaniam B., Pawar D.K., Kumar L.: Evaluation of the safety and efficacy of epidural ketamine combined with morphine for postoperative analgesia after major upper abdominal surgery. *J Clin Anesth* 2001; 13 (5): 339-344.
- Szeinfeld M., Ihmeidan I.H., Moser M.M., Machado R., Klose K.J., Serafini A.N.: Epidural blood patch: Evaluation of the volume and spread of blood injected into the epidural space. *Anesthesiology* 1986 Jun; 64 (6): 820-822.
- Tabo E., Ohkuma Y., Kimura S., Nagaro T., Arai T.: Successful percutaneous drainage of epidural abscess with epidural needle and catheter. *Anesthesiology* 1994; 80 (6): 1393-1395.
- Takasaki M.: Blood concentrations of lidocaine, mepivacaine and bupivacaine during caudal analgesia in children. *Acta Anaesthesiol Scand* 1984; 28: 211.
- Takasaki M., Dohi S., Kawabata Y., Takahashi T.: Dosage of lidocaine for caudal anesthesia in infants and children. *Anesthesiology* 1977; 47: 527-529.
- Tamsen A., Gordh T.: Epidural clonidine produces analgesia (Letter). *Lancet* 1984; 2: 231-232.
- Tan P.H., Kuo M.C., Kao P.F., Chia Y.Y., Liu K.: Patient-controlled epidural analgesia with morphine or morphine plus ketamine for post-operative pain relief. *Eur J Anaesthesiol* 1999; 16 (12): 820-825.
- Taylor J.A.: Lumbosacral subarachnoid tap. *J Urol* 1940; 43: 561.
- Tobias J.D., Oakes L., Rao B.: Continuous epidural anesthesia for postoperative analgesia in the pediatric oncology patient. *Am J Pediatr Hematol Oncol* 1992; 14: 216-221.
- Tom D.J., Gulevich S.J., Shapiro H.M., Heaton R.K., Grant I.: Epidural blood patch in the HIV-positive patient. *Anesthesiology* 1992; 76: 943-947.
- Tuohy E.B.: Continuous spinal anesthesia: Its usefulness and technique involved. *Anesthesiology* 1944; 5: 142.
- Tuohy E.B.: Continuous spinal anesthesia: New method utilizing a ureteral catheter. *Surg Clin North Amer* 1945; 25: 834.
- Udassin R., Eimerl D., Schiffman J., Haskel Y.: Epidural anesthesia accelerates the recovery of postischemic bowel motility in the rat. *Anesthesiology* 1994; 80 (4): 832-836.
- Uemura A., Yamashita M.: A formula for determining the distance from the skin to the lumbar epidural space in infants and children. *Paediatr Anaesth* 1992; 2: 395-307.
- Urney W.F.: Outpatient applications of combined spinal-epidural anesthesia. In: *Physician Education Program in Regional Anesthesia*, Volume 2. Customized Medical Communications, Ltd., 1994; p.7-11.

- Vandermeulen E., Van Aken H., Vermeylen J.: Anticoagulants and spinal-epidural anesthesia. *Anesth Analg* 1994; 79: 1165-1177.
- Ved S.A., Pinosky M., Nicodemus H.: Ventricular tachycardia and brief cardiovascular collapse in two infants after caudal anesthesia using a bupivacaine-epinephrine solution. *Anesthesiology* 1993; 79 (5): 1121-1123.
- Verniquet A.J.W.: Vessel puncture with epidural catheters: Experience in obstetrical patients. *Anaesthesia* 1980; 35: 660.
- Viel E., dAthis F.: [Total spinal anesthesia complicating peridural anesthesia]. *Ann Fr Anesth Reanim* 1989; 8: 147-148.
- Wagner D.L.: Total spinal anesthesia during cesarean section hours after previous unintentional dural puncture. *Anesthesiology* 1994; 81 (1): 260-261.
- Warner M.A., Martin J.T., Schroeder D.R., Offord K.P., Chute C.G.: Lower-extremity motor neuropathy associated with surgery performed on patients in a lithotomy position. *Anesthesiology* 1994; 81 (1): 6-12.
- Weitz S.R., Chan V.: Enoxaparin and epidural analgesia. *Anesthesiology* 1996; 85 (2): 432-433.
- Weitz S.R., Drasner K.: Local anesthetic test dose as a predictor of effective epidural opioid analgesia. *Anesthesiology* 1995; 83 (1): 96-100.
- Wenningsted-Torgard K., Heyn J., Willumsen L.: Spondylitis following epidural morphine. A case report. *Acta Anaesthesiol Scand* 1982; 26: 649-651.
- White R.H., Gettner S., Newman J.M., Trauner K.B., Romano P.S.: Predictors of rehospitalization for symptomatic venous thromboembolism after total hip arthroplasty. *N Engl J Med* 2000; 343 (24): 1758-1764.
- Willis R.J.: Caudal epidural blockade. In: Cousins M.J., Bridenbaugh P.O. (eds): *Neural Blockade in Clinical Anesthesia and Management of Pain*, 2nd ed. Philadelphia: J.B.Lippincott Company, 1988; p.361-383.
- Wray C.C., MacDonald A.W.: Nodular fasciitis induced by epidural injection. *Postgrad Med J* 1986 Sep; 62: 881-883.
- Wu C.T., Yeh C.C., Yu J.C., Lee M.M., Tao P.L., Ho S.T., Wong C.S.: Pre-incisional epidural ketamine, morphine and bupivacaine combined with epidural and general anaesthesia provides pre-emptive analgesia for upper abdominal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000; 44 (1): 63-68.
- Yeager M.P., Glass D.D., Neff R.K., Brinck-Johnsen T.: Epidural anesthesia and analgesia in high-risk surgical patients. *Anesthesiology* 1987; 66 (6): 729-736.
- Yin B., Barratt S.M., Power I., Percy J.: Epidural haematoma after removal of an epidural catheter in a patient receiving high-dose enoxaparin. *Br J Anaesth* 1999; 82 (2): 288-290.

ІМЕННИЙ ПОКАЖЧИК

КИРИЛИЦЯ:

А Б В Г Д Е Є Ж З И І Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ю Я

Браунрідж П.
Бромідж Ф.Р.
Букин В.Е.
ВейдБонкор Т.Р.
Вейсс Дж.
Войно-Ясенецький В.Ф.
Гіппократ

Дольйотті А.М.
Едвардс У.Б.
Зильбер А.П.
Изотов И.П.
Иргер И.М.
Кателен Ф.
Ковино Б.Г.

Крофорд О.
 Левен А.
 Левит В.С.
 Леммон У.Т.
 Лунд П.К.
 Мезонне Ж.
 Мелрой М.Ф.
 Мур Д.
 Паже Ф.
 Пацук А.Ю.
 Рауберъ А.
 Сікар Ж.-А.
 Сімс Дж.М.
 Суслов В.В.

Тейлор Дж.А.
 Трещинский А.И.
 Туї Е.Б.
 Ферранте Ф.М.
 Фортуна А.
 Хінгсон Р.А.
 Хольцов Б.Н.
 Х'юбер Р.Л.
 Чибуновский В.А.
 Швейцер А.
 Шифман Е.М.
 Штекель В.
 Щелкунов В.С.
 Ясенецький-Войно В.Ф.

ЛАТИНИЦЯ:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Abram S.E.
 Aburel E.
 Adams D.
 Armitage E.N.
 Bookallil M.
 Broadman L.
 Bromage P.R.
 Brownridge P.
 Campbell M.F.
 Cathelin F.
 Cousins M.J.
 Covino B.G.
 Crawford O.
 D'Angelo R.
 Dogliotti A.M.
 Edwards W.B.
 Eisenach J.C.
 Ferrante F.M.
 Flores R.
 Fortuna A.
 Gutshe B.B.
 Hingson R.A.
 Huber R.L.
 Lāwen A.
 Lee J.A.
 Lemmon W.T.

Lund P.C.
 Miller S.M.
 Moore D.C.
 Mulroy M.F.
 Norris M.C.
 Ostheimer G.W.
 Pagés F.
 Rasch D.K.
 Reves J.G.
 Rice L.J.
 Schulte-Steinberg O.
 Scott D.B.
 Sicard J.-A.
 Sievers R.
 Sims J.M.
 Steward D.S.
 Stoeckel W.
 Takasaki M.
 Taylor J.A.
 Tuohy E.B.
 Urmey W.F.
 VadeBoncouer T.R.
 Weiss J.
 Werlhof V.
 Willis R.J.

ПРЕДМЕТНИЙ ПОКАЖЧИК

КИРИЛИЦЯ:

А Б В Г Г Д Е Є Ж З И І Й К Л М Н О П Р С Т У Ф Х Ц Ч Ш Щ Ъ Ю Я

Адреналін
Альфа₂-адреноміметики
Анекаїн
Антисептики
Атропін

Бактеріальний фільтр
Бупівакаїн

Валіум

Дальтепарин
Дексметомідин
Дикаїн
Димедрол
Диприван
Диференційний блок
Діазепам
Дофамін
Дуральний мішок
Дуранест

Еклампсія
Еноксапарин
Етидокаїн
Ефедрин

Закис азоту

Інтратекальне введення
Ішіалгія

Калісол
Кеталар
Кетамін
Клексан
Клонідин
Клофелін
Копчик
Крестец
Крестцово-копчикова зв'язка
Крестцовий канал
Криж
Крижово-куприкова зв'язка
Крижово-куприкова мембрана
Куприк

Левобупівакаїн
Лігнокаїн
Лідокаїн

Ліумбалгія

Меасверин
Мезокаїн
Мепівакаїн

Маркаїн
Мезатон
Морфін

Надропарин
Наропін
Натрію оксибутират
Неостигмін
Новокаїн
Норадреналін

Оксибутират натрію
Оперізуючий лишай
Опіюди

Прееклампсія
Прилокаїн
Прозерин
Прокаїн
Пропофол

Рекофол
Реланіум
Ропівакаїн

Седуксен
Сибазон
Симпатоміметики

Тахіфілаксія
Тетракаїн
Тіопентал
Тотальний епідуральний блок
Тотальний спінальний блок
Тримекаїн
Тунелування катетера

Фентаніл
Фрагмін
Фраксипарин

Хірокаїн
Хлоропрокаїн

ЛАТИНИЦЯ:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Adamkiewicz artery	Ketaject
Adrenalinum	Ketalar
Annulus fibrosus	Ketamine
Arcus vertebrae	Ketaminum
Arteria iliaca interna	
Arteria radicularis magna	Laminae arcus vertebrae
Atropine	Levobupivacaine
Atropinum	Lidocaine
	Lidocainum
Bupivacaine	Ligamentum flavum
Bupivacainum	Ligamentum interspinale
	Ligamentum sacrococcygeum
Canalis sacralis	Ligamentum supraspinale
Canalis vertebralis	Lignocaine
Cauda equina	Linea intercristarum
Chirocaine	
Chloroprocaine	Marcaine
Coccyx	Meaverin
Conus medullaris	Medulla spinalis
Cornu sacrale	Mepivacaine
Cornua sacralia	Mesocain
Dicainum	Neostigmine
Dimedrolum	Neo-Synephrine
Diprivan	Nervi sacrales
Dobutamine	Nervus femoralis
Dobutaminum	Nervus femoris cutaneus lateralis
Dobutrex	Nervus peroneus communis
Dobutrey	Nervus phrenicus
Dopamine	Nervus vagus
Dura mater	Nesacaine
Duranest	Noradrenalinum
Dural sac	Norepinephrine
	Nucleus pulposus
Ephedrine	
Ephedrinum	Pedicle arcus vertebrae
Epidural space	Phenylephrine
Epinephrine	Plexus venosus vertebralis internus
Etidocaine	Polocaine
	Prilocaine
Fentanyl	Processus spinosus
Foramen occipitale magnum	Propofol
	Proserinum
Glomuli carotici	
	Ropivacaine
Hiatus sacralis	
	Sacrum
Inotrex	Sacrococcygeal membrane
	Sensorcaine

Spatium epidurale
Spatium subarachnoidale
Spatium subdurale
Spina iliaca posterior superior
Spinal cord
Sufenta
Sufentanil

Tetracaine
Thiopental
Total epidural block
Total spinal block
Trimecainum
Truncus lumbo-sacralis
Truncus sympathicus

Ureter

Xycaine
Xylocaine

ОГОЛОШЕННЯ

Что скажут о тебе другие, коли ты сам о себе ничего сказать не можешь?

Козьма Прутковъ «Мысли и афоризмы»

Кафедра травматології, вертебрології та анестезіології Харківської медичної академії післядипломної освіти (ХМАПО) щороку провадить передатестаційну підготовку, а також спеціалізацію та удосконалення лікарів на таких циклах:

Ортопедія та травматологія (передатестаційний – 1 місяць) – для ортопедів-травматологів.

Проблеми ортопедії та травматології в людей похилого віку (1 місяць) – для ортопедів-травматологів, хірургів.

Актуальні проблеми множинних і сполучних пошкоджень (1 місяць) – для ортопедів-травматологів, анестезіологів, хірургів, нейрохірургів, лікарів швидкої допомоги.

Туберкульоз і неспецифічні запальні захворювання опорно-рухового апарату (1 місяць) – для фтизіатрів, хірургів, ортопедів-травматологів, нейрохірургів.

Захворювання й пошкодження хребта з основами мануальної терапії (1 місяць) – для невропатологів, нейрохірургів, ортопедів-травматологів, терапевтів, фізіотерапевтів, рентгенологів.

Захворювання й пошкодження кисті й стопи (1 місяць) – для ортопедів-травматологів, хірургів, нейрохірургів.

Анестезіологія (передатестаційний – 1 місяць) – для анестезіологів.

Анестезіологія (спеціалізація – 6 місяців) – для лікарів лікувального профілю.

Невідкладні стани й анестезія в акушерстві й гінекології (1 місяць) – для анестезіологів, акушерів-гінекологів.

Регіональна анестезія та лікувальні блокади (1 місяць) – для лікарів лікувального профілю.

Можлива організація виїзних циклів.

Телефони для довідок:

(057) 711-80-15 – відділ комплектування ХМАПО;

(057) 711-41-45 – кафедра травматології, вертебрології та анестезіології ХМАПО.