



Регіонарна анестезія верхньої кінцівки

Строкань А. М.

Національна медична академія післядипломної освіти ім. П. Л. Шупика, м. Київ, Україна

Резюме. У даній статті ми постаралися описати техніку найбільш використовуваних та призначення провідникової анестезії нервів верхньої кінцівки. РА забезпечує адекватну хірургічну анальгезію за рахунок периферичної блокади больової імпульсації при збереженні нормальних вітальних функцій. Фізіологічність РА сприяла вдосконаленню методів її проведення, а застосування нових місцевих анестетиків і катетерної техніки, що застосовуються для регіонарного обстеження, дозволило на якісно новому рівні визначити місце РА у хірургії.

Ключові слова: регіонарна аналгезія, ультразвук, біль

Регіонарна анестезія є різновидом місцевої анестезії і включає в себе плексусну, провідникову, епідуральну, паравертебральну та інші види анестезії. Упродовж багатьох років у воєнно-польових і екстремальних умовах місцева інфільтраційна анестезія за А. В. Вишневським займала провідне місце при хірургічних операціях. Незважаючи на певні переваги місцевої анестезії – доступність, безпеку, простоту й економічність, – вона не може забезпечити належну анальгезію; її неможливо застосувати при великих пошкодженнях м'язів з огляду на анатомічні особливості деяких ділянок та порушення цілісності футлярних утворень. На відміну від загальної анестезії, РА забезпечує адекватну хірургічну анальгезію за рахунок периферичної блокади больової імпульсації при збереженні нормальних вітальних функцій. Фізіологічність РА сприяла вдосконаленню методів її проведення, а застосування нових місцевих анестетиків і катетерної техніки, що застосовуються для регіонарного обстеження, дозволили на якісно новому рівні визначити місце РА у хірургії.

Передня міждрабинчаста блокада (доступ за Meier)

Показання: оперативні втручання на плечі, 1 проксимальній частині передпліччя та латеральній частині ключиці.

Протипоказання: контралатеральний парез діафрагмального та поворотного нервів, інфекція шкіри в місці пункції, контралатеральний пневмоторакс.

Побічні ефекти /ускладнення: синдром Бернара – Горнера, парез діафрагмального нерва, парез зворотного нерва, пункція судини (зовнішньої яремної вени), пневмоторакс, субарахноїдальне (епідуральне) введення.

Анатомічні орієнтири: кивальний м'яз, верхня щитоподібна вирізка, міждрабинчастий проміжок, точка вертимальної підключичної блокади (ВПБ).

Техніка блокади

1. Нейростимуляційна техніка:

Пацієнт лежить на спині (без подушки!), голова дещо повернена до контралатерального боку, руки розташовані вздовж тулуба.

Місце проколу – задній край кивального м'яза на рівні щитоподібної вирізки (1,5–2 см вище перснеподібного хряща). Розміщення голки по ходу сплетення у напрямку точки пульсації підключичної артерії або передньої пахової лінії. Глибина проколу 2–4 см. Позитивна відповідь на стимуляцію від верхнього стовбура (латеральний пучок): біцепс і/або плечовий м'яз.

2. За допомогою ультразвукової техніки:

Виконання по короткій осі показане при катетерній техніці, по довгій осі – при одноразовому введенні.

Соноанатомічні орієнтири: груднинно-ключично-соскоподібний м'яз, передній і середній міждрабинчасті м'язи, нервові пучки плечового сплетення.

Техніка блокади. Введення розчину МА вздовж усіх нервових стовбурів. Ідеальною є позиція датчика в надключичній ділянці, перпендикулярно розташуванню плечового сплетення, найчастіше над зовнішньою яремною веною.

3. Техніка введення. Використовується голка Stimuplex А чи D 50 мм та катетер, наприклад, Contiplex D-Set, 55 мм. Використовують м'який пластиковий катетер, який на 3 см виводиться за кінчик голки.

Використовується 10–25 мл місцевого анестетику. Вибір анестетику: ропівакаїн 0,75 % – 15 мл, лідокаїн 1 % – 10 мл.

Що робити, якщо:

У випадку, якщо відбувається стимуляція пахвового нерва (дельтоподібного м'яза) або променевого нерва (триголового м'яза) – залиште голку на місці та введіть МА.

Якщо відбувається стимуляція надлопаткового нерва (м'яза, що підіймає лопатку) – підтягніть голку, змініть напрямок на більш медіальний та допереду.

Якщо відбувається стимуляція діафрагмального нерва (однобічне скорочення діафрагми) – підтягніть голку, змініть напрямок руху на більш латеральний та дозаду.

Якщо відбувається аспірація крові – підтягніть голку, змініть напрямок і повторно виконайте блокаду.

Практичні рекомендації авторів – при артроскопії плечового суглоба виникає необхідність у додатковому блокуванні надлопаткового нерва, а при накладанні турнікета на верхню кінцівку та операціях на дистальному біцепсі – *n. intercostobrachialis*.

Потенційні помилки!

Завжди обережно виконуйте пункцію в медіальному напрямку. Це пов'язано з ризиком ушкодження великих судин (сонних і хребтових артерій, внутрішньої яремної вени) та з небезпекою інтратекальної ін'єкції (а це призводить до високого спінального блоку!). Найбільш вірогідна і надійна стимулююча відповідь: біцепс і/або плечовий м'яз латеральної частини сплетення (C₅).

Надключична блокада плечового сплетення

Показання: оперативні втручання на передпліччі, лікті, дистальній частині біцепса та плеча.

Протипоказання: контралатеральний парез діафрагмального та зворотного нервів, інфекція шкіри в місці пункції, контралатеральний пневмоторакс.

Побічні ефекти / ускладнення: синдром Бернара – Горнера, парез діафрагмального нерва, пневмоторакс, хілоторакс.

Анатомічні орієнтири: кивальний м'яз, ключиця, надключична ямка.

Техніка блокади:

1. Нейростимуляційна техніка не рекомендована, враховуючи високий ризик розвитку пневмотораксу (блокада за Kulenkampf).

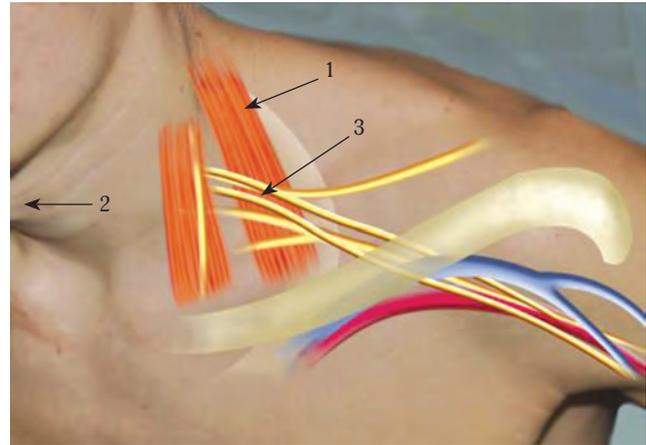


Рис. 1. Схематичне зображення плечового сплетення при міждрабинчастій блокаді. 1 – груднинно-ключично-соскоподібний м'яз; 2 – щитоподібна вирізка; 3 – місце пункції



Рис. 2. Ультразвукова анатомія міждрабинчастої блокади: 1 – груднинно-ключично-соскоподібний м'яз; 2 – передній драбинчастий м'яз; 3 – середній драбинчастий м'яз; 4 – стовбури плечового сплетення



Рис. 3. Техніка виконання пролонгованої міждрабинчастої блокади плечового сплетення

2. За допомогою ультразвукової техніки:

Пацієнт лежить на спині (без подушки!), голова дещо повернена до контралатерального боку, руки розташовані вздовж тулуба.

Виконання по короткій осі для цієї блокади не рекомендоване. Показано при одноразовому введенні та при катетерній техніці по довгій осі. Можливі два варіанти: у напрямку від латерального до медіального і навпаки.

Соноанатомічні орієнтири: передній і середній драбинчасті м'язи, нервові стовбури і розгалуження плечового сплетення, підключична артерія і вена, перше ребро, плевра.

Техніка блокади. Лінійний датчик встановлюється в надключичній ямці, перпендикулярно розташуванню плечового сплетення. Верифікується підключична артерія. Стовбури і розгалуження плечового сплетення розташовуються в загальному фасціальному футлярі дещо поверхнево і латерально до артерії, можуть мати вигляд 'бджолиних сот'. Введення розчину МА здійснюється безпосередньо після проколу загального фасціального футляра, але не в окремі нервові стовбури.

3. Техніка введення. Використовується голка (Stimuplex A чи D, 50 мм) та катетер, наприклад, Contiplex D-Set, 55 мм. Використовують м'який пластиковий катетер, що на 3 см виводиться за кінчик голки.

Використовується 15–25 мл місцевого анестетику.

Вибір анестетику: ропівакаїн 0,75 % – 15 мл, лідокаїн 1 % – 10 мл.

Що робити, якщо:

Пацієнт із легневими проблемами потребує ізольованої блокади плечового сплетення і збереження постійного самостійного дихання?

Рекомендується надключична блокада плечового сплетення із мінімально можливим об'ємом місцевого анестетику (менший ризик виникнення блокади діафрагмального нерва) із додатковою блокадою поверхневого шийного сплетення і надлопаткового нерва.

Якщо відбувається аспірація крові – підтягніть голку, змініть напрямок і повторно виконайте блокаду.

Практичні рекомендації авторів – при артроскопії плечового суглоба ця блокада не є оптимальною (вибір на користь міждрабинчастої), а при накладанні турнікета на верхню кінцівку і операціях на дистальному біцепсі є потреба в додатковій блокаді *n. intercostobrachialis*.

Потенційні помилки!

Завжди обережно виконуйте пункцію в медіальному напрямку. Це пов'язано з ризиком ушкодження великих судин (підключична артерія). Сплетення розташоване поверхнево – глибоке введення голки може призвести до розвитку пневмотораксу із затримкою клінічних проявів до 12 год післяопераційного періоду.

Підключична блокада плечового сплетення

Показання: оперативні процедури та знеболення в дистальних відділах плеча, передпліччя, кисті, післяопераційна аналгезія.



Рис. 4. Техніка виконання одноразової надключичної блокади плечового сплетення

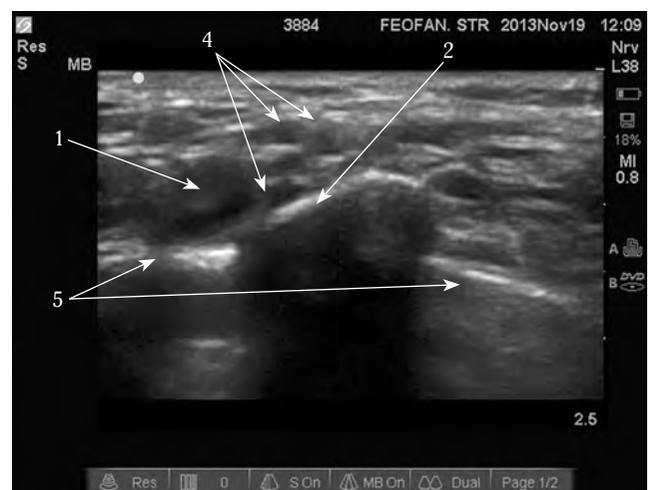


Рис. 5. Ультразвукова анатомія надключичної блокади: 1 – підключична артерія; 2 – перше ребро; 3 – передній і середній драбинчасті м'язи; 4 – стовбури і розгалуження плечового сплетення; 5 – плевра

Протипоказання: деформація грудної клітки (спірне, при застосуванні ультразвукової техніки), дислокований "вколочений" перелом ключиці.

Побічні ефекти / ускладнення: синдром Бернара – Горнера, парез діафрагмального нерва, пункція судин (*v. cefalica*, підключичної артерії та вени), пневмоторакс.

Анатомічні орієнтири: яремна вирізка, латеральний край акроміона, підключична ямка.

Техніка блокади:

1. Нейростимуляційна. Вертикальна підключична анестезія (доступ за Kilka, Geiger, Mehrkens). Пацієнт лежить на спині, руки розслаблені на животі. Місце пункції: половина відстані між вентральним кінцем акроміона і яремною вирізкою – прямо під ключицею (медіальний край внутрішньоключичної ямки). Напрямок повинен бути абсолютно перпендикулярним опорній поверхні (операційний стіл). Глибина пункції 2–4 см. Позитивна стимулююча відповідь від заднього пучка: розгиначів або згиначів м'язів (променевого або серединного нервів).

Глибина пункції 2–4 см.

2. За допомогою ультразвукової техніки

Пацієнт лежить на спині (без подушки!), голова дещо повернена до контралатерального боку, руки розташовані вздовж тулуба.

Можливі коротка і довга вісь. Перевагу слід надавати блокаді по довгій осі.

Соноанатомічні орієнтири: підключичні артерія і вена, великий і малий грудний м'язи, плевра, I – ребро, аномальні кровоносні судини.

Техніка блокади: ультразвуковий датчик розташовується вздовж плечо-грудної складки, безпосередньо медіально від *pr. coracobrachialis*, перпендикулярно аксиллярним судинам. Основним орієнтиром є пульсуюча аксиллярна артерія, яка має бути чітко ідентифікована. Підключична вена розташовується дещо каудально і медіально від артерії. Три гіперехогенних пучки розташовуються на 3-й, 6-й і 9-й годині навколо артерії. Медіальний і латеральний пучки розташовуються на 3-й і 9-й годині залежно від сторони блокади, задній – на 6-й. Найчастіше медіальний пучок розташовується між артерією і веною. Техніка виконання – *in plane*. Голка просувається краніально – каудально і вглиб. Орієнтир – задній пучок. Анестетик і катетер вводиться між заднім і латеральним пучком – у такому випадку розповсюдження відбувається навколо артерії із захватом 3-х пучків. Якщо цього не відбувається, МА вводиться над аксиллярною артерією (блокада медіального пучка) і між латеральним пучком та фасцією малого грудного м'яза.

3. Техніка введення. Використовується голка Stimuplex A або D 50–100 мм, катетер (наприклад, Contiplex® D-Set, 55 мм). Використовують м'який пластиковий катетер, який на 3 см виходить за кінчик голки.

Дозування: 25–40 мл місцевого анестетику.

Вибір анестетику: ропівакаїн 0,75 % – 20 мл, лідокаїн 1,5 % – 10 мл.

Що робити, якщо:

Якщо латеральний орієнтир (вентральний апофіз акроміона) не знайдено, пальпують ключицю з медіально-го боку в напрямку акроміально-ключичного суглоба. Латеральний край акроміона розташований допереду і латерально. Виконують пальпацію гребеня лопатки зі спини до передньолатерального краю акроміона і зупиняються в потрібній точці (для вертикальної блокади).

У випадку, якщо відбувається стимуляція м'язово-шкірного нерва (двоголовий м'яз – латеральний пучок), пункція виявляється більш медіальною та поверхневою. В такому випадку потрібно потягнути голку, не виходячи з-під шкіри, змінити напрямок на більш латеральний (0,3–0,5 см) та провести голку перпендикулярно (!), приблизно на 0,5–1 см глибше, ніж до цього (для вертикальної блокади).

Якщо відбувається аспірація крові – підтягніть голку, змініть напрямок і повторно виконайте блокаду.

Практичні рекомендації авторів – при оперативних втручаннях між плечовим і ліктьовим суглобами і при накладанні турнікета на верхню кінцівку є потреба в додатковій блокаді *n. intercostobrachialis*. Блокада

n. intercostobrachialis не є “справжнім” блоком для лікування турнікетного болю, тому пацієнти потребують додаткового введення седативних і анагетичних засобів.

При обробці поля для блокади слід проводити й антисептичну обробку надключичної ділянки. Надмірна складність блокади може призводити до необхідності виконання більш поверхневої блокади плечового сплетення надключичним доступом.

При близькому розташуванні пучків плечового сплетення до плеври, а також у астеничних пацієнтів, рекомендовано відводити руку пацієнта під кутом 90° – це дозволяє пучкам групуватися і відійти від плеври.

Потенційні помилки!

Завжди обережно виконуйте пункцію в медіальному напрямку. Це пов'язано з ризиком ушкодження великих судин (підключична артерія). Сплетення розташоване до-

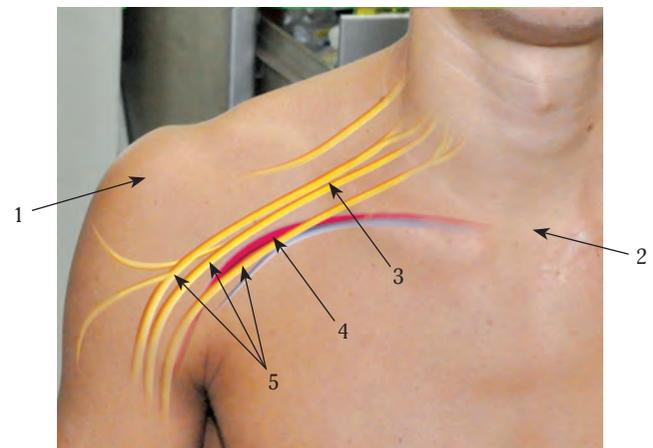


Рис. 6. Схематичне зображення плечового сплетення при підключичній блокаді. 1 – латеральний край акроміона; 2 – надгрудинна вирізка; 3 – місце пункції; 4 – підключична ямка; 5 – пучки плечового сплетення

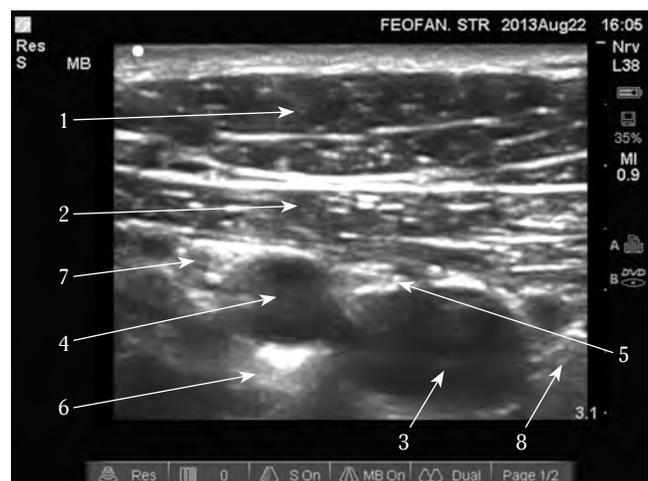


Рис. 7. Ультразвукова анатомія підключичної блокади: 1 – великий грудний м'яз; 2 – малий грудний м'яз; 3 – аксиллярна вена; 4 – аксиллярна артерія; 5 – медіальний пучок; 6 – задній пучок; 7 – латеральний пучок; 8 – плевра



Рис. 8. Техніка виконання підключичної блокади

статньо глибоко – неконтрольоване введення голки може призвести до розвитку пневмотораксу із затримкою клінічних проявів до 12 год післяопераційного періоду. При виконанні блокади необхідно весь час контролювати проходження кінчика голки.

Аксилярна блокада плечового сплетення (доступ за Jong)

Показання: оперативні втручання та знеболення на лікті, передпліччі та кисти.

Протипоказання: без особливостей.

Побічні ефекти / ускладнення: гематома, якщо плечова артерія пошкоджена.

Анатомічні орієнтири: пахвова артерія, дзьобоподібно-плечовий м'яз, медіальний пучок двоголового м'яза, великий та малий грудний м'язи.

Техніка блокади:

1. Нейростимуляційна.

Хворий лежить на спині, рука у плечовому суглобі відведена на 90° , ліктьовий суглоб зігнутий на 90° .

Місце проколу: трохи вище точки пульсації пахвової артерії в проміжку між артерією та дзьобоподібно-плечовим м'язом, злегка під великим грудним м'язом. Введіть голку під кутом приблизно 30° , паралельно пахвовій артерії, взявши курс дуже поверхнево. Глибина проколу: 1–3 см.

Позитивна відповідь на стимуляцію, викликана з серединного нерва: скорочуються м'язи згиначів пальців.

2. За допомогою ультразвукової техніки:

Пацієнт лежить на спині, рука відведена.

Можливі коротка і довга вісь. Перевагу слід надавати одноразовій блокаді.

Соноанатомічні орієнтири: плечова артерія і вени, двоголовий м'яз плеча, триголовий м'яз плеча, нервові стовбури.

Техніка блокади: ультразвуковий датчик розташовується паралельно плечовій складці і перпендикулярно ходу плечових судин. Тиск на датчик має бути мінімальним. Візуалізуються аксилярні артерія і вени. Серединний нерв найчастіше розташовується над артерією, ліктьовий – поза артерією, а променевий – за артерією. М'язово-шкірний нерв не входить до нервово-судинного пучка і розташовується між *m. biceps brachii* та *m. coracobrachialis* вище і латеральніше артерії, між 7-ю і 10-ю годинами. Нервові стовбури мають гіпоехогенний центр і гіперехогенне кільце. Кількість рухів голкою має бути мінімальною – це зменшить ризик пошкодження судин. Рухи голкою необхідно постійно контролювати в площині датчика. Розчин МА вводиться навколо кожного нервового стовбура, а не навколо артерії. М'язово-шкірний нерв блокується останнім із того ж місця проколу після транспозиції голки, до того ж може мати різний вигляд.

3. Техніка введення. Використовують голку Stimuplex A 50 мм.

Дозування: 25–40 мл місцевого анестетику (5–10 мл на кожен нервовий стовбур).

Вибір анестетику: ропівакаїн 0,75 % – 15 мл, лідокаїн 1 % – 10 мл.

Що робити, якщо:

Якщо на стимуляцію немає відповіді (пункція, ймовірно, занадто глибока), потрібно потягнути голку та з обережністю провести її паралельніше площині по дотичній до появи відповіді. При виявленні стимуляції м'язово-шкірного нерва (голка не знаходиться у футлярі нервово-судинного пучка) потягніть голку, проведіть її менш глибоко та більш по дотичній до артерії (**використання нейростимуляційної техніки**).

Якщо відбувається аспірація крові – підтягніть голку, змініть напрямок і повторно виконайте блокаду.

Практичні рекомендації авторів – при накладанні турнікета на верхню кінцівку і оперативних втручаннях на передпліччі є потреба в додатковій блокаді *n. intercostobrachialis*. Блокада *n. intercostobrachialis* не є “справжнім” блоком для лікування турнікетного болю, тому пацієнти потребують додаткового введення седативних і анагетичних засобів.

При обробці поля для блокади слід проводити й антисептичну обробку підключичної ділянки. Неможливість відведення руки у пацієнтів з переломами може призводити до необхідності виконання блокади плечового сплетення підключичним доступом.

Блокаду у пацієнтів з переломами краще проводити із внутрішньовенною седацією й аналгезією та частотою нейростимулятора 1 мГц.

Потенційні помилки та небезпеки: пункція занадто глибока, труднощі виявлення пахвової артерії. Аспіраційні проби не завжди можуть давати результат – бупівакаїн використовувати небажано.

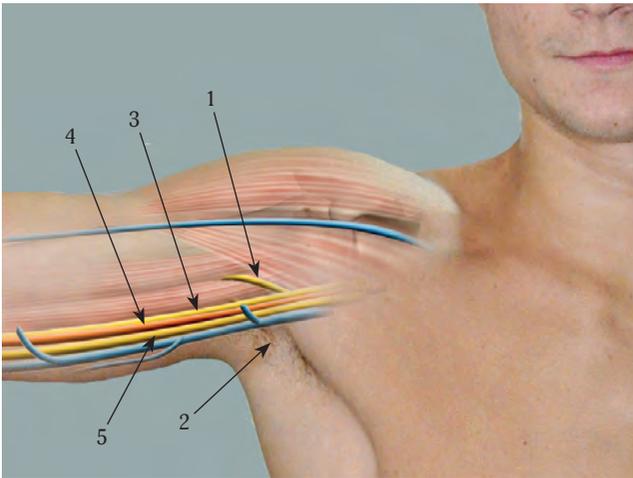


Рис. 9. Схематичне зображення плечового сплетення при аксиллярній блокаді. 1 – м'язово-шкірний нерв; 2 – пахвова ямка; 3 – місце пункції; 4 – аксиллярна артерія; 5 – нервові стовбури

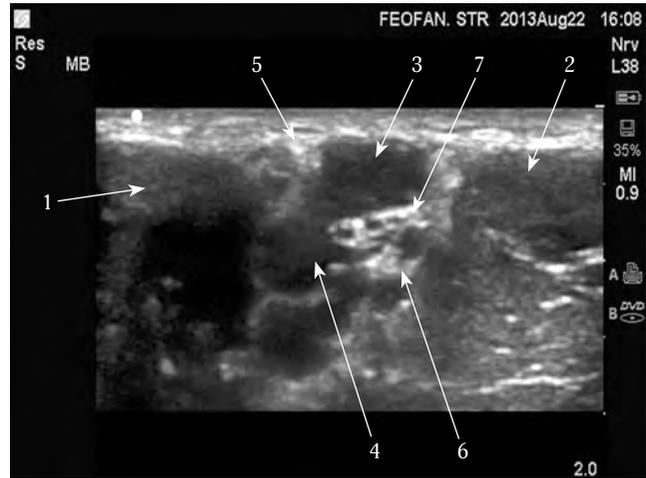


Рис. 11. Ультразвукова анатомія аксиллярної блокади: 1 – двоголовий м'яз плеча; 2 – триголовий м'яз плеча; 3 – аксиллярна вена; 4 – аксиллярна артерія; 5 – серединний нерв; 6 – променевиї нерв; 7 – ліктьовий нерв

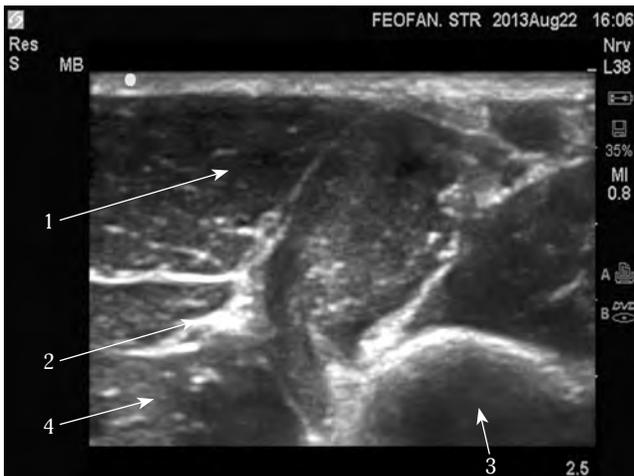


Рис. 10. Ультразвукова анатомія аксиллярної блокади: 1 – двоголовий м'яз плеча; 2 – дзьобоподібно-плечовий м'яз; 3 – плечова кістка; 4 – м'язово-шкірний нерв



Рис. 12. Техніка виконання аксиллярної блокади

Додаткові блокади верхньої кінцівки

Блокада поверхневого шийного сплетення

Показання: додаткова анестезія при оперативних втручаннях на плечовому суглобі, ключиці та підключичній ділянці.

Протипоказання: немає.

Побічні ефекти /ускладнення: парез діафрагмального нерва, пневмоторакс, субарахноїдальне (епідуральне) введення.

Анатомічні орієнтири: груднинно-ключично-соскоподібний м'яз, ключиця, *pr. mastoideus*.

Техніка блокади:

Пацієнт лежить на спині, голова дещо повернута до контралатерального боку, руки розташовані вздовж тулуба.

Місце проколу – задній край середини груднинно-ключично-соскоподібного м'яза. Розчин МА вводиться вздовж м'яза доверху і донизу підшкірно.

Техніка введення. Використовується звичайний шприц і голка 25G.

Використовується 10 мл МА.

Вибір анестетику: ропівакаїн 0,5 %.

Блокада надлопаткового нерва (доступ за Meier)

Показання: додаткова блокада при оперативному втручаннях на плечовому суглобі, лікувальна блокада при "замороженому" плечі.

Протипоказання: немає.

Побічні ефекти /ускладнення: пункція надлопаткової артерії.



Рис. 13. Техніка виконання блокади поверхневого шийного сплетення

Анатомічні орієнтири: ость лопатки.

Техніка блокади:

Нейростимуляційна техніка:

Пацієнт сидить. Рука на стороні блокади відведена вперед.

Місце проколу – 1–2 см краніальніше і медіальніше від середини лопаткової ості. Напрямок голки під кутом 45° каудально і латерально від серединної лінії тіла. Глибина проколу 3–5 см. Позитивна відповідь на стимуляцію від надостьового чи підостьового м'язів.

Техніка введення. Використовується голка Stimuplex A чи D 50, мм та катетер, наприклад Contiplex D-Set, 55 мм. Використовують м'який пластиковий катетер, який виводиться за кінчик голки на 3 см. Можна для одноразової блокади використовувати звичайний шприц та голку.

Використовується 5–10 мл місцевого анестетику.

Вибір анестетику: ропівакаїн 0,75 % – 5 мл.

Що робити, якщо:

Якщо не відбувається стимуляційна відповідь – спробувати знайти дно надлопаткової ямки або змінити кут і повторно виконати блокаду.

Практичні рекомендації авторів – **відсутність нейростимуляційної відповіді** не є визначальною для ефективності блокади надлопаткового нерва. Якщо відповідь не отримано, то анестетик вводиться за анатомічними орієнтирами (у збільшеному об'ємі – 10 мл).

Надлопатковий нерв не виконує сенсорну іннервацію шкіри плеча, він іннервує капсулу суглоба.

Потенційні помилки!

Не виконуйте введення розчину МА, якщо при аспіраційній пробі отримали кров (однойменна артерія проходить поруч).

Блокада міжреброво-плечового нерва

Показання: додаткова блокада при оперативному втручанні на плечі, ліктьовому суглобі, медіальній частині передпліччя, накладанні турнікета.

Протипоказання: немає.

Побічні ефекти / ускладнення: немає.

Анатомічні орієнтири: пахвова складка.

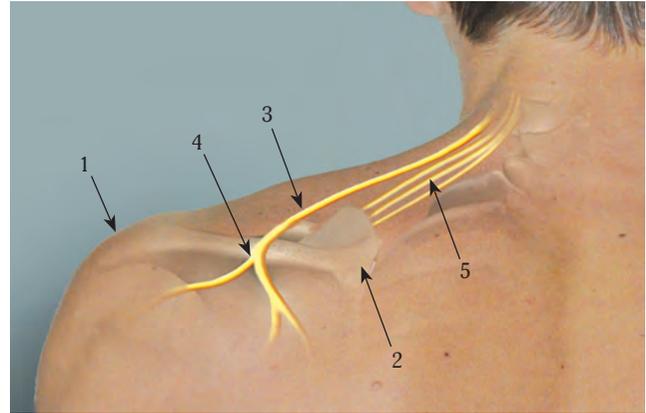


Рис. 14. Схематичне зображення надлопаткового нерва. 1 – латеральний кінець ості лопатки; 2 – медіальний кінець ості лопатки; 3 – місце пункції; 4 – надлопатковий нерв; 5 – плечове сплетення

Техніка блокади:

Хворий лежить на спині, рука у плечовому суглобі відведена на 90°, ліктьовий суглоб зігнутий також на 90°.

Місцевий анестетик вводиться підшкірно вздовж пахової складки між передньою головкою дельтоподібного м'яза і довгою головкою триголового м'яза.

Техніка введення: використовується звичайний шприц та голка 25G.

Використовується 5–10 мл місцевого анестетику.

Вибір анестетику: ропівакаїн 0,5 % – 10 мл.

Практичні рекомендації авторів – блокада міжреброво-плечового нерва не є “справжнім” блоком для лікування турнікетного болю. Біль при накладанні турнікета пов'язаний з ішемізацією м'язів, тому пацієнти потребують додаткового введення седативних та анальгетичних засобів.

Таким чином, максимально безпечна та ефективна провідникова анестезія проводиться за використання нейростимулятора та ультразвуку. Ультразвук допомагає виконувати провідникову анестезію під контролем зору, а не наосліп, як це було раніше (й іноді ще зустрічається на просторах нашої батьківщини). Використання



Рис. 15. Техніка виконання блокади міжреброво-плечового нерва

ультразвукового апарата допомагає бачити нерв і голку, а отже, дозволяє ввести місцевий анестетик у необхідній зоні. Нейростимулятор дозволяє точно визначити, як близько чи далеко голка знаходиться від обраного для блокади нерва. Використання нейростимулятора і застосування ультразвуку в провідниковій анестезії дозволяють звести до мінімуму ризик розвитку нейропатії, випадкового внутрішньосудинного введення місцевого анестетику і, що найголовніше, значно підвищити успішність виконання нервового блоку, отримавши, таким чином, стовідсоткове якісне знеболення.

Література

1. Регионарная анестезия верхней конечности / [Басенко И. Л., Чуев П. Н., Марухняк Л. И., Буднюк А. А.]. – Одесса : Одес. гос. мед. ун-т, 2008. – 260 с.
2. Chan V. W. Applying ultrasound imaging to interscalene brachial plexus block / V. W. Chan // *Reg. Anesth. Pain. Med.* – 2003. – Vol. 28. – P. 340–343.
3. Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding / Neal J. M., Gerancher J. C., Hebl J. R. [et al.] // *Reg. Anesth.* – 2009. – Vol. 34, N 2. – P. 134–170.
1. Ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block / [Chan V. W., Perlas A., Rawson R., Odukoya O.] // *Anesth. Analg.* – 2003. – Vol. 97. – P. 1514–1517.
2. Perlas A. Brachial plexus examination and localization using ultrasound and electrical stimulation: a volunteer study / A. Perlas, V. W. Chan, M. Simons // *Anesthesiology.* – 2003. – Vol. 99. – P. 429–435.
3. Sonographic mapping of the normal brachial plexus / Demondion X., Herbinet P., Boutry N. [et al.] // *Am. J. Neuroradiol.* – 2003. – Vol. 24. – P. 1303–1309.
4. Ultrasound guidance speeds execution and improves the quality of supraclavicular block / Williams S. R., Chouinard P., Arcand G. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 2003. – Vol. 97. – P. 1518–1523.
5. Brachial plexus sonography: a technique for assessing the root level / Martinoli C., Bianchi S., Santacroce E. [et al.] // *Am. J. Roentgenol.* – 2002. – Vol. 179. – P. 699–702.
6. Surface landmarks of brachial plexus: ultrasound and magnetic resonance imaging for supraclavicular approach with anatomical correlation / Apan A., Baydar S., Yilmaz S. [et al.] // *Eur. J. Ultrasound.* – 2001. – Vol. 13. – P. 191–196.
7. Sheppard D. G. Brachial plexus: demonstration at US. / D. G. Sheppard, R. B. Iyer, M. J. Fenstermacher // *Radiology.* – 1998. – Vol. 208. – P. 402–406.
8. Yang W. T. Anatomy of the normal brachial plexus revealed by sonography and the role of sonographic guidance in anesthesia of the brachial plexus / W. T. Yang, P. T. Chui, C. Metreweli // *Am. J. Roentgenol.* – 1998. – Vol. 171. – P. 1631–1636.
9. Ultrasound-guided supraclavicular approach for regional anesthesia of the brachial plexus / Kapral S., Krafft P., Eibenberger K. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 1994. – Vol. 78. – P. 507–513.
10. Preliminary evaluation of infraclavicular catheters inserted using ultrasound guidance: through-the-catheter anesthesia is not inferior to through-the-needle blocks / Slater M. E., Williams S. R., Harris P. [et al.] // *Reg. Anesth. Pain. Med.* – 2007. – Vol. 32. – P. 296–302.
11. Bigeleisen P. E. Ultrasound-guided infraclavicular block in an anticoagulated and anesthetized patient / P. E. Bigeleisen // *Anesth. Analg.* – 2007. – Vol. 104. – P. 1285–1287.
12. Neurostimulation in ultrasound-guided infraclavicular block: a prospective randomized trial / Dingemans E., Williams S. R., Arcand G. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 2007. – Vol. 104. – P. 1275–1280.
13. Hebbard P. Ultrasound guided posterior approach to the infraclavicular brachial plexus / P. Hebbard, C. Royse // *Anaesthesia.* – 2007. – Vol. 62. – P. 539.
14. Spread of injectate associated with radial or median nerve-type motor response during infraclavicular brachial-plexus block: an ultrasound evaluation / Bloc S., Garnier T., Komly B. [et al.] // *Reg. Anesth. Pain. Med.* – 2007. – Vol. 32. – P. 130–135.
15. Bigeleisen P. A comparison of two techniques for ultrasound guided infraclavicular block / P. Bigeleisen, M. Wilson // *Br. J. Anaesth.* – 2006. – Vol. 96. – P. 502–507.
16. Sonographically guided infraclavicular brachial plexus block in adults: a retrospective analysis of 1146 cases / [Sandhu N. S., Manne J. S., Medabalmi P. K., Capan L. M.] // *J. Ultrasound. Med.* – 2006. – Vol. 25. – P. 1555–1561.
17. Sandhu N. S. Feasibility of an infraclavicular block with a reduced volume of lidocaine with sonographic guidance / N. S. Sandhu, C. S. Bahniwal, L. M. Capan // *J. Ultrasound. Med.* – 2006. – Vol. 25. – P. 51–56.
18. Simultaneous bilateral infraclavicular brachial plexus blocks with low-dose lidocaine using ultrasound guidance / Sandhu N. S., Maharlouei B., Patel B. [et al.] // *Anesthesiology.* – 2006. – Vol. 104. – P. 199–201.
19. Use of magnetic resonance imaging to define the anatomical location closest to all three cords of the infraclavicular brachial plexus / Sauter A. R., Smith H. J., Stubhaug A. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 2006. – Vol. 103. – P. 1574–1576.
20. Trand Q. The “double bubble” sign for successful infraclavicular brachial plexus blockade / Q. Trand, R. Charghi, R. J. Finlayson // *Anesth. Analg.* – 2006. – Vol. 103. – P. 1048–1049.
21. Ultrasound-guided infraclavicular versus supraclavicular block / Arcand G., Williams S. R., Chouinard P. [et al.] // *Anesth. Analg.* – 2005. – Vol. 101. – P. 886–890.
22. Marhofer P. Vertical infraclavicular brachial plexus block in children: a preliminary study / P. Marhofer // *Paediatr. Anaesth.* – 2005. – Vol. 15. – P. 530–531.
23. Porter J. M. Needle placement and injection posterior to the axillary artery may predict successful infraclavicular brachial plexus block: a report of three cases / J. M. Porter, C. J. McCartney, V. W. Chan // *Can. J. Anaesth.* – 2005. – Vol. 52. – P. 69–73.
24. Brull R. A novel approach to infraclavicular brachial plexus block: the ultrasound experience / R. Brull, C. J. McCartney, V. W. Chan // *Anesth. Analg.* – 2004. – Vol. 99. – P. 950–951.
25. Ultrasound guidance for infraclavicular brachial plexus anaesthesia in children / [Marhofer P., Sitzwohl C., Greher M., Kapral S.] // *Anaesthesia.* – 2004. – Vol. 59. – P. 642–646.
26. Sandhu N. S. The cost comparison of infraclavicular brachial plexus block by nerve stimulator and ultrasound guidance / N. S. Sandhu, D. S. Sidhu, L. M. Capan // *Anesth. Analg.* – 2004. – Vol. 98. – P. 267–268.
27. Nadig M. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block / M. Nadig, G. Ekatothramis, A. Borgeat // *Br. J. Anaesth.* – 2003. – Vol. 90. – P. 107–108.
28. Ultrasonographic assessment of topographic anatomy in volunteers suggests a modification of the infraclavicular vertical brachial plexus block / Greher M., Retzl G., Niel P. [et al.] // *Br. J. Anaesth.* – 2002. – Vol. 88. – P. 632–636.
29. Sandhu N. S. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block / N. S. Sandhu, L. M. Capan // *Br. J. Anaesth.* – 2002. – Vol. 89. – P. 254–259.
30. Ootaki C. Ultrasound-guided infraclavicular brachial plexus block: an alternative technique to anatomical landmark-guided approaches / C. Ootaki, H. Hayashi, M. Amano // *Reg. Anesth. Pain. Med.* – 2000. – Vol. 25. – P. 600–604.
31. Ultrasound-guided brachial plexus block in a patient with multiple glomangiomas // [Duggan E., Brull R., Lai J., Abbas S.] // *Reg. Anesth. Pain. Med.* – 2008. – Vol. 33. – P. 70–73.

32. A prospective, randomized comparison between ultrasound and nerve stimulation guidance for multiple injection axillary brachial plexus block / Casati A., Danelli G., Baciarello M. [et al.] // Anesthesiology. – 2007. – Vol. 106. – P. 992–996.
33. Ultrasound guidance improves success rate of axillary brachial plexus block / Chan V. W., Perlas A., McCartney C. J. [et al.] // Can. J. Anaesth. – 2007. – Vol. 54. – P. 176–182.
34. Bigeleisen P. E. Nerve puncture and apparent intraneural injection during ultrasound-guided axillary block does not invariably result in neurologic injury / P. E. Bigeleisen // Anesthesiology. – 2006. – Vol. 105. – P. 779–783.
35. Ultrasound guidance improves the success rate of a perivascular axillary plexus block / Sites B. D., Beach M. L., Spence B. C. [et al.] // Acta Anaesthesiol. Scand. – 2006. – Vol. 50. – P. 678–684.
36. The sensitivity of motor response to nerve stimulation and paresthesia for nerve localization as evaluated by ultrasound / Perlas A., Niazi A., McCartney C. [et al.] // Reg. Anesth. Pain. Med. – 2006. – Vol. 31. – P. 445–450.
37. Gray A. T. “Bayonet artifact” during ultrasound-guided transarterial axillary block / A. T. Gray, I. Schafhalter-Zoppoth // Anesthesiology. – 2005. – Vol. 102. – P. 1291–1292.
38. Ultrasound-guided anaesthesia of the axillary brachial plexus: efficacy of multiple injection approach / Schwemmer U., Markus C. K., Greim C. A. [et al.] // Ultraschall Med. – 2005. – Vol. 26. – P. 114–119.
39. A randomized trial of ultrasound-guided brachial plexus anaesthesia in upper limb surgery / Soeding P. E., Sha S., Royse C. E. [et al.] // Anaesth. Intensive Care. – 2005. – Vol. 33. – P. 719–725.
40. Bigeleisen P. E. The bifid axillary artery / P. E. Bigeleisen // J. Clin. Anesth. – 2004. – Vol. 16. – P. 224–225.
41. Ultrasonographic findings of the axillary part of the brachial plexus / [Retzl G., Kapral S., Greher M., Mauritz W.] // Anesth. Analg. – 2001. – Vol. 92. – P. 1271–1275.
42. Guzeldemir M. E. Ultrasonographic guidance in placing a catheter for continuous axillary brachial plexus block / M. E. Guzeldemir, B. Ustunsoz // Anesth. Analg. – 1995. – Vol. 81. – P. 882–883.
43. Ting P. L., Sivagnanaratnam V. Ultrasonographic study of the spread of local anaesthetic during axillary brachial plexus block / Ting P. L., Sivagnanaratnam V. // Br. J. Anaesth. – 1989. – Vol. 63. – P. 326–329.
44. Interscalene cervical plexus block: A single-injection technic / Winnie A. P. [et al.] // Anesth. Analg. – 1975. – Vol. 54, N 3. – P. 370–375.
45. Superficial or deep cervical plexus block for carotid endarterectomy: a systematic review of complications / Pandit J. J. [et al.] // British. J. Anesthesia. – 2007. – Vol. 99, № 2. – P. 159–169.
46. Brown D. E. Pain relief by suprascapular nerve block in gleno-humeral arthritis / D. E. Brown, D. C. James, S. Roy // Scand. J. Rheumatol. – 1988. – Vol. 17. – P. 411–415.
47. Lhotel L. Postoperative analgesia after arthroscopic shoulder surgery: suprascapular nerve block, intraarticular analgesia or interscalene brachial plexus block / L. Lhotel, Fabre B, Okais L. // Reg. Anesth. Pain. Med. – 2001. – Vol. 26, N 2, Suppl. – P. 34.
48. Майер Г. Периферическая регионарная анестезия : Атлас / Г. Майер, Й. Бютнер ; [пер. с англ. / под. ред. П. П. Камчатнова]. – М. : Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 260 с.

Regional anesthesia of upper extremity

Strokan A. M.

Shupyk National Medical Academy of Postgraduate Education

Abstract. *In this article we have tried to describe the technique of the most used conduction anesthesia of nerves of upper extremity and its purpose. RA provides adequate surgical analgesia due to peripheral blockade of pain impulse with the preservation of normal vital functions. The physiology of the RA contributed to improving the methods of its implementation, and the use of new local anesthetics and catheter technique during regional survey has allowed to determine the location of RA in surgery in a qualitatively new level.*

Keywords: *regional analgesia, ultrasound, pain*

Регионарная анестезия верхней конечности

Строкань А. М.

Национальная медицинская академия последипломного образования им. П. Л. Шупика

Резюме. *В данной статье мы постарались описать технику наиболее употребляемых и назначения проводниковой анестезии нервов верхней конечности. РА обеспечивает адекватную хирургическую анальгезию за счет периферической блокады болевой импульсации при сохранении нормальных витальных функций. Физиологичность РА способствовала совершенствованию методов ее проведения, а применение новых местных анестетиков и катетерной техники, используемых для регионарного обследования, позволило на качественно новом уровне определить РА в хирургии.*

Ключевые слова: *регионарная анальгезия, ультразвук, боль*