



PRESCRIPTION

PATIENT ACCESS

PREPARATION

APPLICATION

DISCHARGE
MANAGEMENT

Цертофікс®

Ваш партнер для катетеризації
центральної вен

Центральні венозні катетери: використання та профілактика ускладнень

З установленням центральних венозних катетерів (ЦВК) пов'язані різноманітні ускладнення, включаючи ті, що зумовлені безпосередньо введенням і/або доступом, через який вводиться катетер, а також віддалені (>1 тижня) ускладнення, такі як дисфункція катетера, стеноз або тромбоз центральної вени та розвиток інфекції. Кількість і тяжкість ускладнень зростають зі збільшенням розміру катетера, кількості використовуваних катетерів та часу їх перебування в організмі. У статті наведено огляд сучасних даних щодо ускладнень, пов'язаних із ЦВК, а також стратегії їх профілактики та лікування.

Ключові слова: центральний венозний катетер, ускладнення, пункція артерії, пневмоторакс, тромбоз центральної вени, інфекції кровотоку, дисфункція катетера.

Встановлення ЦВК показано в майже 75% пацієнтів відділень інтенсивної терапії (ВІТ) [1], оскільки дозволяє вводити інфузійні розчини за умови утрудненого периферичного венозного доступу та подразнюючі (хіміотерапевтичні) препарати. ЦВК також дає змогу здійснювати парентеральне харчування, проводити замісну ниркову терапію, плазмаферез, моніторинг центрального венозного тиску та насичення центральної венозної крові киснем.

Основними місцями для введення ЦВК є внутрішня яремна, підключична або проксимальна пахвова, а також стегова вени. Ранні й пізні ускладнення, пов'язані із ЦВК (інфекційні – 5-26%, тромботичні – 2-26% і механічні – 5-19%), можуть призводити до збільшення тривалості перебування у стаціонарі, витрат на госпіталізацію та смерті пацієнтів (Frasca D. et al., 2010; Gillanders L. et al., 2012; Wang L. et al., 2016). Саме тому паралельно з розвитком медичних технологій і вдосконаленням самих девайсів тривають дослідження щодо вивчення та можливого впливу на інші фактори, від яких залежить безпечність й успішність використання ЦВК.

Типи центральних венозних катетерів

ЦВК визначається як будь-який пристрій центрального венозного доступу, введений у внутрішню яремну, підключичну, проксимальну пахвову або стегову вену, кінець якого закінчується в нижній порожнистій вені або у правому передсерді (Kamphuisen P.W. et al.,

2012). ЦВК діляться на нетунельні й тунельні катетери, останні – на повністю/неповністю імплантовані системи [2]. До нетунельних належать звичайні ЦВК, катетери Swan-Ganz, катетери для термінового діалізу та периферично введені ЦВК (ПВЦВК). Тунельні включають катетери Хікмана (із подвійним просвітом) або Бровіака (з одинарним просвітом), постійні діалізні катетери та повністю імплантовані порти.

Нетунельні катетери використовують для короткострокової терапії при операціях або у ВІТ; тунельні ЦВК – у випадку терапії середньої та великої тривалості – для парентерального харчування, хіміотерапії. ЦВК для гемодіалізу мають більший калібр, оснащені багатьма отворами, розташованими у шаховому порядку, для забезпечення більшої швидкості потоку рідини та запобігання зворотному току.

ПВЦВК вводять через медіальну (v. basilica), латеральну (v. cephalica) підшкірну вену руки або плечову вену верхніх кінцівок, а їх термінальний кінець розташовується у верхній порожнистій вені або правому передсерді.

Порт є повністю імплантованою системою для венозного доступу (камера, що розміщується в підшкірній тканині, приєднана до катетера). Доступ до камери здійснюється черезшкірно за допомогою голки Губера. Порти, як правило, використовують для періодичної терапії: введення антибіотиків при муковісцидозі, інфузії факторів згортання крові при гемофілії тощо.

Ускладнення, пов'язані з установленням і використанням ЦВК

Встановлення та використання ЦВК пов'язане з численними ускладненнями, найбільш поширені з яких наступні [3].

- Негайні та ранні ускладнення: кровотеча, прокол артерії, аритмія, повітряна емболія, ушкодження грудної протоки (частіше при катетеризації лівої підключичної або внутрішньої яремної вени), неправильне положення катетера, пневмо- або гемоторакс.

- Відтерміновані: інфекція, венозний тромбоз, тромбоемболія легеневої артерії, венозний стеноз, дисфункція, міграція або емболізація катетера, перфорація міокарда, ушкодження нервів.

Крім того, ускладнення умовно розділяють на механічні (наприклад, пневмоторакс), більшість із яких виявляються вже під час уведення катетера і значною мірою залежать від навиків і досвіду клініциста, а також інфекційні та тромботичні, що зазвичай виникають пізніше, ніж механічні [4].

Показники успішності катетеризації та ускладнень варіюють залежно від анатомічної ділянки, наявності (використання) ультразвукової (УЗ) навігації та досвіду фахівця. Зазначено, що частота механічних ускладнень значно знижується при використанні динамічного венозного доступу під УЗ-контролем [5].

При виборі місця венозного доступу необхідно враховувати ряд факторів. Механічні ускладнення частіше виникають під час уведення ЦВК у підключичну вену порівняно з доступом через внутрішню яремну і найменш поширені

у випадку стегової вени [5]. Однак підключичний доступ характеризується меншою кількістю інфекцій кровотоку (ІК) та симптомних тромбозів. Тим не менше, щоб запобігти майбутнім ускладненням (наприклад, стенозу центральної вени), слід уникати підключичної ділянки при встановленні ЦВК у пацієнтів із хронічною хворобою нирок (стадія 3b або вище), а також для виконання гемодіалізу.

Венозні доступи

Характер ускладнень катетеризації, пов'язаних із доступом, залежить від місця встановлення ЦВК (таблиця).

Проведення пункції вени під УЗ-контролем із візуалізацією провідника у вені перед розширенням і встановленням катетера, а також рентгеноскопічний контроль при введенні провідників і катетера підвищує рівень успішної імплантації і знижує частоту механічних ускладнень (Stone M.B. et al., 2010).

Ускладнення, пов'язані з доступом для тунельних катетерів великого діаметра, подібні до тих, що спостерігаються при встановленні нетунельних ЦВК. Однак через більший калібр тунельних катетерів ускладнення можуть бути більш серйозними. Якщо в анамнезі пацієнта є багаторазові катетеризації центральних вен, особливо внутрішньої яремної вени, то рубці, що утворилися внаслідок цих процедур, можуть призводити до стенозу, хронічної оклюзії та неможливості встановлення ЦВК у вену.

Механічні ускладнення

Пневмоторакс

Пневмоторакс відноситься до ранніх механічних ускладнень, пов'язаних з установленням ЦВК (внутрішня яремна вена, підключична ділянка) і є найбільш частою причиною ятрогенного пневмотораксу (Loiselle A., 2013) [3]. Частота виникнення пневмотораксу, пов'язаного із ЦВК, залежить від місця доступу та наявності основних факторів ризику: захворювання легень, невдала попередня спроба, недосвідченість лікаря та терміновість операції (планова, ургентна).

Внутрішній яремний доступ асоціюється з низькою частотою пневмотораксу. У дослідженні катетерів для гемодіалізу цей показник становив менше 0,1% (Beathard G.A. et al., 2004). Досвід інтервенційних радіологів при встановленні ЦВК під УЗ-контролем показав нульову вірогідність таких ускладнень (Oner B. et al., 2012). Водночас підключична ділянка асоціюється з вищою частотою пневмотораксу, ніж внутрішній яремний доступ (2,3% проти 0,1% відповідно) (Vinson D.R. et al., 2015).

Вільна аспірація повітря у шприц може виникати при проколі парієтальної плеври, але часто є наслідком неповної герметизації шприца та голки. Це ускладнення слід запідозрити при появі ознак або симптомів серцево-легеневого дистресу внаслідок пневмотораксу, який може прогресувати або перейти в напружений пневмоторакс.

Потреба в екстремому внутрішньовенному доступі може спонукати до продовження його спроб у тих самих або інших місцях. Однак важливо уникати повторних контралатеральних спроб наддіафрагмального доступу через можливість виникнення двостороннього пневмотораксу.

Продовження на стор. 28.

Таблиця. Переваги та недоліки основних венозних доступів при встановленні ЦВК (адаптовано з Chopra V. et al., 2015; Simonov B.S. et al., 2018) [3]

| Локалізація доступу | Переваги | Недоліки |
|-----------------------|---|---|
| Зовнішня яремна вена | <ul style="list-style-type: none"> • Поверхнево розташована вена, доступна для візуалізації • Наявність коагулопатії не є перешкодою • Мінімальний ризик пневмотораксу • Доступ із головного кінця операційного стола • Використовується переважно у пацієнтів старшого віку • Швидкий венозний доступ | <ul style="list-style-type: none"> • Не ідеальний для тривалого доступу • Погані орієнтири у пацієнтів з ожирінням • Висока частота неправильного розташування катетера |
| Внутрішня яремна вена | <ul style="list-style-type: none"> • Мінімальний ризик пневмотораксу • Доступ із головного кінця операційного стола • Можливість зупинки пов'язаної з процедурою кровотечі прямим стисканням • Нижчий рівень невдач через недосвідченість виконавця • Найкращий варіант доступу при використанні УЗ-навігації | <ul style="list-style-type: none"> • Не ідеальний для тривалого доступу • Ризик ушкодження сонної артерії • Дискомфортний • Важкість виконання перев'язок та догляду за катетером • Можливе ушкодження лівої грудної протоки • Погані орієнтири у пацієнтів з ожирінням/набряками • Потенційно проблематичний під час доступу та обслуговування за наявної супутньої трахеостомії • Вена схильна до колапсу при гіповолемії • Ускладнений доступ під час невідкладних станів та проведення заходів із контролю за дихальними шляхами |
| Підключична вена | <ul style="list-style-type: none"> • Легший догляд за пов'язкою • Більш комфортний для пацієнта • Кращі орієнтири у пацієнтів з ожирінням • Доступний під час маніпуляцій із проведення доступу до дихальних шляхів • Пов'язаний із нижчою частотою катетер-асоційованої інфекції (КАІ) (Chopra V. et al., 2015) | <ul style="list-style-type: none"> • Підвищений ризик пневмотораксу • Кровотеча, пов'язана з процедурою, гірше піддається прямому стисканню • Нижчий рівень успішності через недосвідченість виконавця • Довша відстань від шкіри до судини • Більша ймовірність неправильного встановлення катетера (особливо у праву підключичну вену) • Перешкоджає компресії грудної клітки • Ризик стенозу/оклюзії, що впливає на майбутній артеріовенозний доступ для гемодіалізу |
| Стегова вена | <ul style="list-style-type: none"> • Швидкий доступ із високим відсотком успіху • Не заважає проведенню серцево-легеневої реанімації (СЛР) • Не заважає інтубації • Відсутній ризик пневмотораксу • При введенні катетера немає необхідності надавати пацієнту положення Тренделенбурга | <ul style="list-style-type: none"> • Затримка циркуляції ліків під час СЛР • Перешкоджає мобільності пацієнта • Важко підтримувати стерильність ділянки • Ускладнене введення катетера для a. pulmonary • Підвищений ризик ілеофemorального тромбозу |

Центральні венозні катетери: використання та профілактика ускладнень

Продовження. Початок на стор. 27.

Венозна повітряна емболія

Повітряна емболія є рідкісним, але потенційно летальним ускладненням, пов'язаним із центральним венозним доступом (Mirski M.A. et al., 2007). У той час як при використанні більш старих моделей ЦВК частота повітряної емболії становила приблизно 1%, більш нові пристрої супроводжуються нижчою частотою таких ускладнень (Lund G.V., 1996; Beathard G.A., 2004).

Венозна повітряна емболія може виникати під час введення, використання або видалення ЦВК [6]. Повітря легко потрапляє в судинний простір, коли голка або катетер залишаються відкритими. Вертикальне положення пацієнта, гіповолемія, спонтанні вдихи під час маніпуляції та неухважність до герметичності катетера підвищують ризик потраплення повітря. Надання пацієнту пози Тренделенбурга (за можливості) зменшує ризик повітряної емболії і є загальновідомою клінічною практикою при встановленні катетера.

Наслідки венозної повітряної емболії залежать від швидкості та об'єму повітря, що потрапляє у венозну систему, хоча мінімальний об'єм повітря, який є смертельним для людини, не встановлений і теоретично становить 3-5 мл/кг (Gordy S., 2013).

Венозна повітряна емболія часто погано розпізнається. Можуть спостерігатися симптоми, характерні для серцево-судинної і легеневої патології, такі як тахіаритмія, біль у грудях, кашель, задишка, гіпоксемія, респіраторний дистрес і серцево-судинний колапс.

У цій ситуації рекомендовано надати пацієнту лівобічного декубітального положення та положення Тренделенбурга, щоб затримати повітря у верхівці правого шлуночка. За необхідності слід застосовувати допоміжні заходи, включаючи рідинну ресусcitaцію та адренергічні препарати. Інгаляція 100% киснем може збільшити швидкість розсмоктування повітря і теж є рекомендованою (Bream P.R., 2016).

Ушкодження артерії

Ушкодження (пункція) артерії являє собою ненавмисний прокол голкою розташованої поряд артерії (наприклад, загальної стегнової, сонної, підключичної) при спробі встановлення ЦВК. Ушкодження артерії відзначається у 3,7-12% усіх процедур центрального венозного доступу [3]. Використання УЗ-контролю під час встановлення ЦВК значно зменшує частоту цього ускладнення, але не усуває повністю.

Хоча серйозна крововтрата, пов'язана з установленням ЦВК, трапляється рідко, гематоми, які утворюються після ненавмисної пункції артерії, можуть стискати пов'язані з нею структури, а у випадку пункції сонної артерії – перекирвати дихальні шляхи і становити загрозу для життя (Kander T., 2013).

Негайне розпізнавання та усунення ушкодження артерії зазвичай запобігає подальшим ускладненням. Недіагностована вчасно пункція артерії з подальшим розширенням отвору та встановленням катетера, особливо великого діаметра (>7 French), може призвести до небезпечної для життя кровотечі у грудну порожнину, заочеревину або стегно, залежно від місця доступу (Oliver W.C. Jr. et al., 1997). Пізнє розпізнавання катетеризації артерії збільшує ризик геморагічних або тромботичних ускладнень, які потребуватимуть хірургічного

втручання. Випадкова катетеризація сонної або підключичної артерії катетером великого діаметра (>7 French) може спричинити артеріальний тромбоз, крововилив, інсульт, псевдоаневризму або смерть.

Аритмії

Шлуночкові аритмії та блокада ніжок пучка Гіса є загальновідомими ускладненнями під час виконання центрального венозного доступу. Перипроцедурні аритмії, як правило, є наслідком введення провідника або катетера у правий відділ серця. Обмеження глибини введення провідника до 16 см дозволяє уникнути цього ускладнення [3]. Зсув катетера до 3 см є звичайним явищем при рухах пацієнта, а його репозиція може зумовлювати відтерміновані симптоми.

Нетунельні ЦВК, розміщені глибоко в правому передсерді, або катетери, розміщені в правому шлуночку, підвищують ризик виникнення аритмії і перфоратії серця, хоча остання є достатньо рідкісною (Pittiruti M. et al., 2015).

Інфекційні ускладнення

Інфекція є поширеним ускладненням при встановленні ЦВК. Симптоми залежать від місця доступу, локалізації та тяжкості інфекції. Інфекції можуть бути місцевими або системними.

Частота інфекційних ускладнень залежно від типу катетера

У систематичному огляді, що включав 200 досліджень, ризик КАІ кровотоку на 1000 катетеро-днів залежав від типу внутрішньосудинного катетера і був наступним [7]:

- ПБЦВК – 1,1 (95% довірчий інтервал [ДІ]: 0,9-1,3);
- манжетні й тунельні ЦВК – 1,6 (95% ДІ 1,5-1,7);
- ЦВК без манжети:
 - без покриття і тунельні – 1,7 (95% ДІ 1,2-2,3);
 - без покриття і нетунельні – 2,7 (95% ДІ 2,6-2,9).

Однак авторами не було зроблено порівнянн на тяжкість захворювання. Таким чином, певний тип катетера може бути пов'язаний з підвищеним ризиком інфікування, якщо його переважно використовують у тяжкохворих або вразливих пацієнтів.

Результати останніх досліджень свідчать, що навіть за довший час перебування рівень колонізації ПБЦВК був значно нижчим і розвивався пізніше, ніж у ЦВК, введеного звичайним шляхом доступу. Це свідчить про те, що з точки зору судинних інфекцій ПБЦВК може бути безпечнішою альтернативою традиційним ЦВК для довготривалого внутрішньовенного доступу [8].

Бактеріємія та інфекції, пов'язані з катетерами, у пацієнтів на гемодіалізі виникають із частотою 0,6-6,5 епізоду на 1000 катетеро-днів і асоціюються зі значною захворюваністю та смертністю [3]. Відносний ризик бактеріємії у діалітичних пацієнтів, які використовують гемодіалітичні катетери, за оцінками, приблизно в 10 разів вищий, ніж у пацієнтів з артеріовенозними (АВ) фістулами (Taylor G., 2004). Використання АВ-доступу (АВ-фістула, АВ-графт) для гемодіалізу є кращим варіантом, ніж тунельні гемодіалітичні катетери [9].

Місцева інфекція включає інфекційні процеси, що локалізовані у місці виходу катетера, або у випадку тунельного катетера – сам тунель.

Інфекція місця виходу ЦВК визначається як локалізоване запалення в місці введення, а у випадку тунельного катетера – у всій частині катетера, що знаходиться за межами манжети. Процес характеризується локальною еритемою, утворенням кірочок і мінімальною кількістю ексудату. Більшість інфекцій місця виходу не пов'язані з бактеріємією [3].

Переважаючою інфекцією місця виходу катетера зумовлені стафілококом і піддаються місцевому лікуванню, такому як застосування топічних антибактеріальних засобів (наприклад, мупіроцину). Видалення катетера зазвичай не потрібне.

У разі прогресування місцевого запалення або збільшення ексудату необхідне призначення системної антибіотикотерапії. За умови погіршення симптомів або за відсутності відповіді на місцеву терапію також може знадобитися видалення катетера [3].

Інфекція катетерного тунелю («тунельна інфекція») визначається як запалення тунелю проксимальніше манжети при негативному бактеріологічному дослідженні крові. Ускладнення проявляється еритемою та болісністю ділянки над тунелем і, можливо, гнійними виділеннями з місця виходу тунелю. Лікування полягає у видаленні катетера та призначенні відповідних антибіотиків. Після вжиття цих заходів інфекція зазвичай швидко минає.

Прояви **системної інфекції** можуть включати лихоманку, озноб, нездужання чи гемодинамічну нестабільність як ознаки бактеріємії та сепсису або ендокартиту чи септичної емболії.

Частота катетер-асоційованої бактеріємії є меншою для тунельних катетерів порівняно з нетунельними. Найважливішим фактором ризику катетер-асоційованої бактеріємії є довша тривалість використання катетера [3]. Інші фактори ризику у пацієнтів, які перебувають на діалізі, включають наявність катетер-асоційованої бактеріємії в анамнезі, нещодавнє хірургічне втручання, цукровий діабет, перевантаження залізом, імуносупресію та гіпоальбумінемію (Delistefani F. et al., 2019).

Обструкція центральної вени

Існує сильна кореляція між канюляцією центральної вени та розвитком її обструкції (Dolmatch V.L. et al., 2019), що зумовлено утворенням фіброзного стенозу як результат загоєння після ушкодження судин. Повторна канюляція в тій самій ділянці призводить до повторної травмизації. Прогресуючий стеноз вени зрештою спричиняє венозний тромбоз [3].

Стеноз центральної вени

Стеноз центральної вени пов'язаний із доступом до внутрішньої яремної та підключичної вен, але також виникає при використанні катетерів, які були введені периферично.

Ризик стенозу центральної вени зростає за таких умов (Agarwal A.K., 2009):

- при встановленні в ліву внутрішню яремну або підключичну вену порівняно з правою внутрішньою яремною або стегновою веною;
- при більшій тривалості використання катетера;
- при використанні діалітичних катетерів порівняно з меншими, більш гнучкими катетерами.

Частота виникнення цього ускладнення варіює і, за різними даними, становить до 20-40% при довготривалому

їх використанні, проте слід мати на увазі, що доволі часто воно має безсимптомний перебіг і статистичні дані можуть бути неточними [3]. При використанні гемодіалітичних катетерів, встановлених у підключичну вену, стеноз відзначається у 50% випадків.

Більшість стенозів центральних вен є безсимптомними. Іноді їх виявляють випадково у зв'язку з установленням катетера. При симптомному перебігу пацієнти можуть скаржитися на біль і набряк верхніх кінцівок, утворення венозних колатералей. При залученні верхньої порожнистої вени може з'явитися головний біль, набряк обличчя, задишка та охриплість (Straka C. et al., 2016). У пацієнтів на гемодіалізі з функціонуючою АВ-фістулою або графтом також можуть спостерігатися підвищений венозний тиск під час діалізу і тривала кровотеча після видалення голки.

Зазвичай діагноз встановлюють за допомогою дуплексного УЗД, але також можна використовувати розширену венозну візуалізацію, особливо якщо вирішується питання щодо втручання.

Безсимптомний стеноз центральної вени підлягає динамічному спостереженню, без активного втручання. Профілактичне лікування асоціюється з прогресуванням симптомів, на відміну від тактики спостереження (Levit R.D. et al., 2006).

Катетер-асоційований венозний тромбоз

Катетер-асоційований венозний тромбоз є поширеним ускладненням постійних ЦВК і, за оцінками, спричиняє 10% усіх тромбозів глибоких вен (ТГВ) у дорослих (Kucher N., 2011). Більшість ТГВ, пов'язаних із катетерами, виникають у верхніх кінцівках [3]. Фактори ризику включають злоякісні новоутворення, венозний тромбоз в анамнезі, госпіталізацію у ВІТ, гіперкоагуляцію та інфекцію. Симптоми варіабельні і залежать від локалізації, величини та тривалості тромбозу. Часто спостерігаються біль у кінцівках і набряк, хоча багато випадків протікають безсимптомно [3]. У симптомних пацієнтів дуплексне УЗД є первинним діагностичним тестом вибору, який має високу чутливість та специфічність (Di Nisio M. et al., 2010). Магнітно-резонансну або комп'ютерну томографічну венографію застосовують як альтернативний метод. Пацієнтам, у яких підтверджено катетер-асоційований венозний тромбоз, призначають антикоагулянтну терапію.

Рутинне видалення катетера не рекомендоване, за винятком випадків, коли катетер більше не потрібен (Guyatt G.H. et al., 2012). Профілактична антикоагулянтна терапія для запобігання катетер-асоційованому тромбозу судин, як правило, не рекомендована, навіть у пацієнтів із ТГВ в анамнезі.

Дисфункція катетера

Дисфункція катетера проявляється відсутністю адекватного потоку. Це може бути зумовлено механічною причиною (перегинання катетера, тугий шов навколо катетера або притискання його до стінки судини) або тромботичною (внутрішньопросвітний чи муральний тромб або фібринова оболонка) [3].

У гемодіалітичних катетерів низька швидкість потоку і високий тиск під час діалізу можуть свідчити про значну оклюзію (Jindal K. et al., 2006).

Диференціація між механічною та тромботичною етіологією дисфункції зазвичай не може бути проведена на підставі лише клінічних ознак.

Видалення катетера

Прийняття рішення про видалення або залишення катетера у пацієнтів

з ускладненнями, пов'язаними з катетером, може бути складним завданням.

Видалення катетера

Показаннями до негайного видалення катетера є сепсис, гемодинамічна нестабільність, триваюча бактеріємія, незважаючи на проведення 72-годинної специфічної антимікробної терапії, метастатична інфекція, гнійний тромбофлебіт вени доступу та тунельна інфекція [10].

Після видалення тунельного катетера найкращим варіантом є встановлення тимчасового нетунельного катетера. Новий тунельний катетер можна встановити після отримання негативних результатів посіву крові (Vellanki V.S. et al., 2015).

Заміна катетера

У разі необхідності постійного центрального венозного доступу оптимальним буде встановлення катетера в новому місці (зниження частоти КАІ), а не заміна його через провідник.

Запобігання ускладненням

Найкращим варіантом є той, коли судинний доступ та встановлення ЦВК виконує досвідчений клініцист або «команда судинного доступу». Доведено, що досвідчений лікар, УЗ-контроль та участь медсестер під час встановлення катетера зменшують кількість ускладнень. Навіть за відсутності спеціалізованої бригади частоту ускладнень можна зменшити, застосовуючи комплексну стратегію профілактики [3].

Належний досвід лікаря

Наразі невідомо, яку кількість ЦВК має встановлювати клініцист щороку, щоб підтримувати необхідний рівень навичок. Однак досвід, безумовно, є важливим фактором. В одному проспективному когортному дослідженні лікарі, які мали попередній досвід встановлення понад 50 ЦВК, мали більше шансів на успішну імплантацію наступних ЦВК із меншою кількістю ускладнень [3].

Визнання важливості досвіду виконання цієї процедури спонукало деякі лікарні вимагати, щоб, перш ніж лікар зможе встановлювати ЦВК самостійно без нагляду, він мав певний досвід і кількість успішних таких процедур. Крім того, симуляційне навчання відіграє певну роль щодо зменшення кількості ускладнень при встановленні ЦВК (Zendejas B. et al., 2013).

Попередження механічних ускладнень

Запобігання таким ускладненням, як кровотеча, ушкодження кровеносних судин, пневмоторакс, нездатність канюлювати вену, окрім вибору оптимального місця введення та оцінки стану пацієнта, включають також обмеження кількості спроб введення, правильний вибір довжини провідника/катетера, використання УЗ-навігації та підтвердження розташування катетера.

Обмеження кількості спроб

Спробою вважається кожне введення порожнистої голки в пошуках вени або кожна спроба дилатації вени чи просування катетера через провідник [3]. Кількість спроб катетеризації пов'язана з ймовірністю механічного ускладнення. У проспективному когортному дослідженні частота механічних ускладнень була у шість разів вищою при спробах введення катетера більше трьох разів порівняно з успішним введенням із першого разу. Якщо ЦВК не вдається успішно встановити після трьох спроб канюляції вени або введення катетера, лікарю слід звернутися по допомогу (Britt R.C. et al., 2009).

Обмежена довжина провідника / катетера

Можливість адекватно контролювати провідник під час встановлення катетера може допомогти уникнути аритмії, а відповідна ситуація довжина катетера дозволяє запобігти розвитку аритмії в подальшому. Якщо у пацієнта з'являються такі симптоми, то маніпуляції з відсування провідника від шлуночків, як правило, вирішують проблему. Так, в одному з досліджень не рекомендовано введення провідника/катетера довжиною >20 см із правої внутрішньої яремної вени під час встановлення ЦВК (Yoshimura M. et al., 2016). Також корисною є пряма візуалізація провідника/катетера під рентгеноскопичним контролем.

УЗ-навігація

Двумірною УЗ-навігацією в режимі реального часу є кращою за «сліпі», розраховані на певні орієнтири методики і рекомендована за наявності відповідного обладнання та досвіду, особливо для введення ЦВК у внутрішню яремну вену.

Підтвердження розташування катетера

Щойно встановлений ЦВК часто починають використовувати до того, як це підтверджено рентгенографією грудної клітки або УЗД (для впевненості у його правильному розташуванні) [3]. Особливо часто це відбувається в операційній та в екстрених ситуаціях. Неможливість підтвердити положення катетера може стати проблемою, оскільки клініцист не завжди здатний передбачити неправильне розташування катетера або інші механічні ускладнення, особливо за недостатнього досвіду. Існують докази того, що після неускладненої канюляції правої внутрішньої яремної вени під УЗ-контролем виконувати рентгенографію грудної клітки не обов'язково (Hourmouzdi J.J. et al., 2016). Однак УЗД може бути більш чутливим, ніж рентгенографія, для виявлення деяких ускладнень, пов'язаних з установленням катетера, особливо пневмотораксу.

Профілактика повітряної емболії

Венозна повітряна емболія є серйозним і погано розпізнаваним ускладненням центральної венозної катетеризації, особливо при використанні катетерів із великим просвітом. Пов'язану з наданням медичної допомоги внутрішньосудинну повітряну емболію, що призводить до смерті пацієнта або серйозної травми, можна попередити. Венозна повітряна емболія може виникнути під час введення ЦВК, використання встановленого катетера або його видалення [3].

Положення за Тренделенбургом, маневр Вальсальви, швидке закриття голки/катетера та герметичність внутрішньовенних з'єднань допомагають уникнути цього ускладнення під час встановлення ЦВК (Mirski M.A. et al., 2007).

Перед видаленням ЦВК пацієнта слід покласти на спину. ЦВК слід видалити під час видиху, коли внутрішньогрудний тиск перевищує атмосферний. У процесі видалення катетера його слід сильно затиснути щонайменше на одну хвилину. Крім того, накладання оклюзійної пов'язки на основі нафтопродуктів після видалення нетунельного катетера може запобігти потраплянню повітря через персистуючий катетерний тракт [3].

Заходи інфекційного контролю

Суворе дотримання універсальних стратегій догляду, включаючи гігієну рук та використання асептичних методів «без дотику» під час зміни пов'язок або при роботі з катетером, залишаються

найважливішими заходами профілактики КАІ [3].

Стратегії профілактики пов'язаних із ЦВК інфекцій (CLABSI), розроблені за участю Американського товариства епідеміології охорони здоров'я (SHEA), Американського товариства інфекційних захворювань (IDSA), Асоціації фахівців з інфекційного контролю та епідеміології (APIC) та Американської асоціації лікарень (ANA), були представлені у 2022 році і містять наступні рекомендації.

Основні заходи профілактики інфекцій

Перед введенням ЦВК:

- забезпечення необхідного рівня знань, навичок та оцінка компетентності медичного персоналу, який беруть участь у встановленні та нагляді за пацієнтами із ЦВК;
- проведення щоденних обмивань пацієнтів ВІТ віком >2 міс розчином хлоргексидину.

При введенні ЦВК:

- наявність у ВІТ та інших відділеннях відповідного протоколу для забезпечення дотримання правил профілактики інфекцій під час встановлення ЦВК;
- проведення гігієнічної обробки рук перед введенням або маніпуляцією із ЦВК;
- підключична ділянка є найкращим місцем щодо зменшення інфекційних ускладнень при встановленні ЦВК у ВІТ;
- необхідним є використання катетерного набору ЦВК або комплекту «все включено»;
- при введенні катетера необхідним є використання УЗ-навігації;
- використання максимальних запобіжних заходів для створення стерильного бар'єру при введенні катетера;
- використання спиртового розчину хлоргексидину як антисептика для підготовки шкіри.

Після введення ЦВК:

- забезпечення належної кількості медперсоналу у ВІТ для нагляду за пацієнтами із ЦВК та обмеження частоти залучень медсестер з інших відділень;
- використання хлоргексидинвмісних перев'язувальних матеріалів для догляду за ЦВК у пацієнтів віком >2 міс;
- при нетунельних ЦВК у дорослих та дітей проведення заміни прозорих пов'язок над ЦВК та обробки шкіри антисептиком на основі хлоргексидину щонайменше кожні 7 днів або негайно, якщо пов'язка забруднена, нещільна чи волога. Зміна марлевої пов'язки кожні 2 дні або раніше, якщо вона забруднена, нещільна чи волога;
- проведення дезінфекції канюлі, безголкових з'єднувачів та ін'єкційних портів перед кожним використанням катетера;
- видалення ЦВК за відсутності необхідності в ньому;
- проведення планової заміни девайсів, які не використовувалися для крові, продуктів крові або ліпідних розчинів, з інтервалом до 7 днів;
- здійснення контролю за CLABSI у ВІТ та інших відділеннях медичного закладу.

Додаткові заходи профілактики інфекцій

- Використання ЦВК з антимікробним або антисептичним покриттям.
- Застосування антимікробного катетерного «замка» при довготривалому використанні ЦВК.
- Застосування рекомбінантного тканинного активатора плазміногена (rt-PA) один раз на тиждень після проведення гемодіалізу у пацієнтів, яким цю процедуру проводять шляхом застосування ЦВК.

- Для зниження частоти CLABSI бажано залучення до встановлення ЦВК підготовлених «інфузійних бригад» або «команди судинного доступу».

- Використання антимікробних мазей для обробки місць введення гемодіалізних катетерів.

- При експлуатації ЦВК використання канюль/захисних ковпачків для з'єднувачів і портів з антисептичним покриттям.

Протоколи

Дотримання певних заходів для запобігання ускладненням має важливе значення, задля чого рекомендовано використання відповідних протоколів у всіх пацієнтів, які потребують встановлення ЦВК.

У ранньому проспективному аудиті догляду за катетерами після їх встановлення, проведеному протягом 28 днів, було виявлено 323 порушення в догляді (Shapey I.M., 2009). Основними з них були порушення цілісності пов'язок та неправильно встановлені ковпачки. Це дослідження показало необхідність стандартизованого догляду та обслуговування ЦВК, а також раннього розпізнавання потенційно інфікованих ділянок катетерів.

Щодо впливу матеріалу, з якого виготовлені ЦВК, на частоту пов'язаних із ними ускладнень, у Рекомендаціях Італійської групи експертів з дослідження пристроїв для венозного доступу (GAVeCeLT) 2021 вказано наступне: «Хоча силікон не має переваг перед поліуретаном із точки зору ризику інфекційних або тромботичних ускладнень (диспозицій, розривів, міграції кінчика) через більшу крихкість матеріалу» [11].

Встановлення ЦВК пов'язане із численними ускладненнями. Сучасні стратегії профілактики таких ускладнень передбачають використання УЗ-навігації, підвищення кваліфікації лікаря, належну довжину катетера та мінімізацію спроб введення. Правильний вибір місця встановлення ЦВК, залучення підготовлених команд клініцистів та дотримання протоколів також допомагає запобігти ускладненням, пов'язаним із цією процедурою.

Література

1. Timsit J.F., Baleine J., Bernard L., Calvino-Gunther S., Darmon M., Dellamonica J. et al. Expert consensus-based clinical practice guidelines management of intravascular catheters in the intensive care unit. *Ann Intensive Care*. 2020;10(1):118.
2. Kehagias E., Galanakis N., Tsetis D., Central venous catheters: Which, when and how. *British Journal of Radiology*, Volume 96, Issue 1151, 1 November 2023, 20220894/ <https://medilab.ir/uptodate/show/8180>.
3. McGee D.C., Gould M.K. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med*. 2003 Mar 20;348(12):123-33.
4. Parienti J.J., Mongardon N., Mégarbane B., Mira J.P., Kalfon P., Gros A., Marqué S., Thuong M., Pottier V., Ramakers M., Savary B., Seguin A., Valette X., Terzi N., Sauneuf B., Cattoir V., Mermel L.A., du Cheyron D.; 3STITES Study Group. Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site. *N Engl J Med*. 2015 Sep 24;373(13):1220-9. Roberts S., Johnson M., Davies S. Near-fatal air embolism: fibrin sheath as the portal of air entry. *South Med J*. 2003 Oct;96(10):1036-8.
5. Maki D.G., Kluger D.M., Crnich C.J. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: a systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc*. 2006 Sep;81(9):1159-71.
6. Pitiriga V.C., Bakalis J., Campos E., Kanelloupolous P., Sagris K., Saroglou G., Tsakris A. Central Venous Catheters versus Peripherally Inserted Central Catheters: A Comparison of Indwelling Time Resulting in Colonization by Multidrug-Resistant Pathogens. *Antibiotics (Basel)*. 2024 Jan 17;13(1):89.
7. Lok C.E., Huber T.S., Lee T., Shenoy S., Yevzlin A.S., Abreo K., Allon M., Asif A., Astor B.C., Glickman M.H., Graham J., Moist L.M., Rajan D.K., Roberts C., Vachharajani T.J., Valentini R.P.; National Kidney Foundation. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *Am J Kidney Dis*. 2020 Apr;75(4 Suppl 2):S1-S164. doi: 10.1053/j.ajkd.2019.12.001. Epub 2020 Mar 12. Erratum in: *Am J Kidney Dis*. 2021 Apr;77(4):551. PMID: 32778223.
8. Allon M. Dialysis catheter-related bacteremia: treatment and prophylaxis. *Am J Kidney Dis*. 2004 Nov;44(5):779-91. PMID: 15492943.
9. <https://vascularaccess.com.au/2021/11/20/gavecelt-2021-recommendations-for-the-indication-system-and-management-of-devices-for-venous-access/>

Підготувала **Марія Ареф'єва**