

Коротке керівництво - Як покращити тестування СВП / ABRIS / ASSR

Існує низка факторів, що впливає на результати вимірювань СВП / ABRIS / ASSR. В цьому керівництві ми надаємо декілька порад, як покращити вимірювання. Всі поради, наведені нижче, стосуються всіх модулів - СВП, ABRIS та ASSR.

Підготовка шкіри та накладення електродів

1. Підготовка шкіри

Для очищення верхнього шару шкіри (епідерміса) від жиру завжди використовуйте абразивний гель (напр., NuPrep). Правильно підготована шкіра може трохи почервоніти та повинна мати імпеданс нижче 3 кОм.

Примітка: Будьте обережні, щоб не пошкодити шкіру.

Новонароджені: Деякі лікарі при тестуванні СВП в немовлят (у віці 0 - 3 місяці) користуються тільки спиртовими серветками (тампонами) для видалення змазки зі шкіри. Для підготовки шкіри в немовлят також може застосовуватись дезинфікуючий засіб, наприклад, спирт.

Як підготувати шкіру: Видаліть сліди жиру/лосьйону/змазки з контактної точки на голові пацієнта. Зітріть залишки гелю за допомогою спиртової серветки/тампона або м'якої сухої шматини, яка не пристає до шкіри (наприклад, марлі).

- Для **чутливої/схильної до алергії шкіри** використовуйте тільки суху м'яку шматину, оскільки спирт може пересушити шкіру. Будьте особливо уважні при використанні дезинфікуючих засобів, якщо пацієнт страждає від будь-якого виду алергії (напр., на парфумовані речовини).
- Оскільки спирт потребує певного часу, щоб висохнути, при використанні спирту значення імпедансу шкіри можуть бути трохи вищими. Перед накладенням кондуктивного гелю та електродів, спирт повинен повністю висохнути.
- Деякі лікарі не користуються спиртовими серветками/дезинфікуючими засобами, а знімають залишки гелю за допомогою м'якої сухої шматини (наприклад, марлі).
- Якщо шкіра пацієнта дуже суха, або у випадку високих значень імпедансу, перед накладенням електродів нанесіть на шкіру трохи кондуктивного гелю/пасти. Це зволожить шкіру та знизить значення імпедансу.

2. Накладення електродів

Перед накладенням одноразових чи багаторазових електродів, шкіра повинна бути підготована.

Деякі **одноразові електроди** вже змащені гелем (напр., PEG15) та не потребують додаткового застосування гелю.

Примітка При накладанні одноразових змащених гелем електродів (напр., PEG15), не натискайте на середину електрода, оскільки в цьому випадку гель може змазатися з зовнішнього краю, через що електрод не буде добре прилягати до шкіри, а це, в свою чергу, призведе до дуже високого рівня імпедансу під час тестування.

- При накладенні одноразових електродів, натискайте тільки на адгезивний зовнішній край.
- Правильно накладений електрод залишається на шкірі без зміщення, якщо обережно потягти його через декілька секунд після накладення. Це забезпечить дуже низький рівень імпедансу (≤ 1 кОм).
- Рекомендовані значення імпедансу - 3 кОм або нижче; також імпеданс повинен бути рівномірним (тобто, всі електроди повинні мати однакові значення імпедансу в межах 2 кОм).

Багаторазові електроди мають вищий рівень імпедансу, ніж одноразові.

- При використанні багаторазових електродів, значення імпедансу повинно бути від 1 до 5 кОм.
- Перед накладенням багаторазових електродів завжди змащуйте їх кондуктивним електродним гелем/пастою (напр., пастою 10-20).
- Щоб чашечки багаторазових електродів добре трималися на шкірі, користуйтеся медичною клейкою стрічкою (напр., з мікропори).

Іноколи в клінічних умовах до багаторазових чашечкових електродів припаюється свинцева фольга з метою покращення їх кондуктивності та зниження імпедансу. Багаторазові електроди зі свинцевою фольгою не поставляються, оскільки свинець вважається небезпечним матеріалом.

Як знизити рівень шуму

1. Параметри тестового приміщення

Тестове приміщення та його розташування можуть сильно впливати на результати

СВП. Тому тестове приміщення повинно мати наступні параметри:

- Кабіна/приміщення, екрановане від електромагнітних перешкод (за можливістю).
- Тиха або звукоізольована кабіна або спеціальна аудіометрична кімната. Це потрібно, щоб пацієнт міг розслабитися без перешкод, а шум стимулу не маскувався фоновим шумом.
- СВП-обладнання повинно бути підключене до заземлення (ізольованої розетки).
- Прилади освітлення та інші пристрої, які не використовуються, повинні бути вимкнені або відключені від розетки, оскільки пацієнт під час тестування функціонує як антенна, уловлюючи електромагнітні перешкоди від цих пристроїв.
- Для зниження перешкод, кабелі повинні бути відокремлені один від одного (напр., електродні кабелі повинні мати оплітку, електродні кабелі та кабель передавача не повинні торкатися один одного).

В деяких випадках, варто пошукати інше тестове приміщення, якщо в нинішньому приміщенні забагато навколишнього або електричного шуму.

Можна також змінити розміщення кушетки в приміщенні, оскільки її могли встановити поблизу стіни, в якій пролягають кабелі та джерела електроенергії.

2. Інструктаж пацієнта

Якість записів СВП значним чином залежить від стану пацієнта. Якщо пацієнт недостатньо розслаблений фізично та розумово, записи будуть менш стабільні та міститимуть більше шуму.

Проінструкуйте пацієнта наступним чином:

- Заспокоїтися та розслабитися.
- Заплющити очі та розслабити м'язи обличчя та щелеп.
- Комфортно влаштуватися на кушетці або в кріслі. Тестування СВП може тривати досить довго, тому пацієнт повинен почуватися якомога зручніше (за потребою, запропонуйте йому подушку або ковдру).

Примітка Пацієнт не повинен сидіти прямо, оскільки ця поза викликає напругу м'язів шиї та голови.

- Вимкніть світло в тестовому приміщенні для уникнення електричних перешкод та щоб допомогти пацієнтові розслабитися або заснути. Стан сну найкращий для тестування, оскільки при ньому від пацієнта походить дуже мало шуму.
- Немовлят та малих дітей рекомендується тестувати під час сну, оскільки їх неможливо проінструктувати, як правильно поводитися під час тестування, а також їм може бути важко зберігати розслаблений стан протягом цілого тесту.

При порівнянні результатів декількох тестів, кожний тест повинен виконуватися в однакових умовах та при однакових параметрах.

3. Виберіть потрібний рівень відхилення артефакту

Виконати запис неможливо, якщо система відхиляє сигнал.

- Налаштуйте рівень відхилення артефакту на потрібне значення, в залежності від пацієнта та типу теста. Зазвичай, реєстрація СВП відбувається при рівні відхилення артефакту 40 μV або менше, якщо пацієнт добре розслаблений або спить.
- Чим нижче рівень відхилення, тим менше шуму потрапить до запису під час виконання кожного усереднення. Тобто, тестування відбувається швидше, а його результати - точніші.

Зміна рівня відхилення артефакту

Підвищуйте рівень відхилення до моменту, коли сигнал ЕЕГ в реальному часі (верхня частина екрану) не перестане бути червоним (ознака, що відбувається відхилення). Рівень відхилення залежить від конкретного пацієнта та наявності електричних перешкод у тестовому приміщенні. Чорна крива ЕЕГ означає, що система готова до вимірювань.



Чим вище значення рівня відхилення, тим більше шуму записується під час кожного усереднення. Отже, завжди використовуйте нажніжче значення з можливих. Рівень відхилення можна змінювати під час тестування: для цього двічі клікніть по вікну ЕЕГ (тільки для EP15/25) та відрегулюйте вхідний рівень за допомогою горизонтальної лінійки.

Якщо потрібні високі значення рівня відхилення, перед початком тестування перевірте імпеданс електродів (він повинен бути достатньо низьким) та стан пацієнта (він повинен бути розслабленим). Напружені м'язи обличчя, спини та шиї через незручну або неправильну позу перешкоджатимуть реєстрації СВП, оскільки знаходяться дуже близько до зони реєстрації сигналів.

4. Заземлення

Заземлення має критичне значення для отримання якісних кривих СВП та безпеки тестування. Використовуйте окреме заземлення для обладнання СВП. Справжнє заземлення повинно мати мінімум три заземлюючі стрижні.

Кабель живлення Eclipse містить заземлювач (зазвичай відмічений жовтим та зеленим кольором), однак часто цього заземлення в конкретному тестовому приміщенні недостатньо.

- При обставленні приміщення для трестування СВП, завжди перевіряйте стінну розетку на предмет правильного заземлення. Бувають випадки, коли стінна розетка оснащена кабелем заземлення, але він НЕ підключений до заземлення. У випадках, коли заземлення не підключене або взагалі відсутнє, результати СВП будуть дуже сильно спотворені.
- Кабель заземлення може генерувати електричні перешкоди, якщо стінна розетка, до якої підключений кабель, підключена до спільного заземлення (тобто., до цього ж заземлення підключені інші стінні розетки, до яких підключене обладнання). У цьому випадку, слід організувати окрему заземлену розетку для тестування СВП.
- Корпус системи для запису СВП підключений до кабеля заземлення через внутрішній конденсатор. Якщо кабель заземлення не підключений, система СВП буде уловлювати електричний шум/перешкоди. На екрані це відображатиметься як дуже великі криві гармонічного спотворення, що повністю перебивають або руйнують криві СВП.
- Якщо кушетка пацієнта виготовлена з металу, її теж слід заземлити. В тильній частині Eclipse міститься спеціальний штекер заземлення, який можна підключити до кушетки.

Перевірте функціонування заземлення

NOTICE Увага! Висока напруга! Перевірку та заміну заземлення повинен виконувати тільки досвідчений технічний персонал.

Для перевірки заземлення можуть використовуватися різні методи.

1. Спеціальний тестер заземлення.
2. Порівняння напруги/опору між кабелем заземлення розетки та трикутником штирків заземлення.
3. Заземлення повинно мати опір макс. 8 Ом та відхилення 0,5 В, порівняно з фактичним заземленням.
4. Простіший метод перевірки - вимірювання безпосередньо в розетці за допомогою вольтметра. Перевірте наступні технічні умови:
 - a. Напруга між фазою (під напругою) та нулем (нейтральне) повинна стабільно складати 230 В в Європі та 110 В в США (залежить від країни).
 - b. Перевірте напругу між фазою (під напругою) та нулем (нейтральний), яка повинна стабільно складати 230 В в Європі та 110 В в США (залежить від країни). Значення напруги, отримане на етапі a), повинно відповідати значенню, отриманому на цьому етапі (з допуском 5 В). Якщо це значення напруги значно менше, ніж розрахункове (тобто, значення напруги 50 В в США), це означає, що кабель заземлення не підключений до фактичного заземлення, навіть якщо ви бачите кабель в стіні.
 - c. Перевірте напругу між нулем (нейтральний) та землею. Вона повинна дорівнювати 0 В. Якщо це значення напруги значно менше, ніж розрахункове - це означає, що кабель заземлення не підключений до фактичного заземлення, навіть якщо ви бачите кабель в стіні.

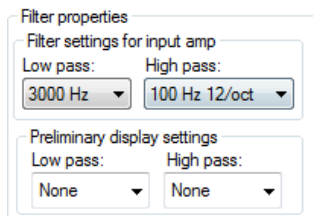
Зниження рівня шуму: модуль EP15/25

1. Оптимізація налаштувань

Зміна **установок фільтру** може знизити рівень навколишніх електричних перешкод.

В програмному забезпеченні EP відкрийте Файл - Системні установки – ярлик "Автоматичні протоколи".

Для тестів, що тривають 15 мс (СВП-15), змініть установки фільтру ВЧ на "100 Гц 12/окт".



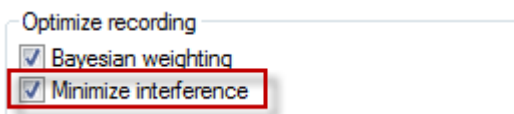
Примітка Використання подібних установок фільтру може знизити амплітуду кривих СВП. Однак вони можуть бути необхідні, якщо неможливо отримати криві СВП, не забруднені надмірними електричними перешкодами.

Зміна **частоти стимуляції**, так щоб вона не була прив'язана у часі до електричних перешкод (напр., частота електромережі 50/60 Гц), може знизити шум.

Stimuli per sec. 11.1



У випадку періодичних перешкод, скористайтеся опцією **Мінімізувати перешкоди**. Тоді між подачами стимулів вставляються невеличкі паузи у випадковому порядку, мінімізуючи синхронізацію з електричними перешкодами. Ці паузи не впливають на час латентності та взагалі не змінюють реакції СВП.

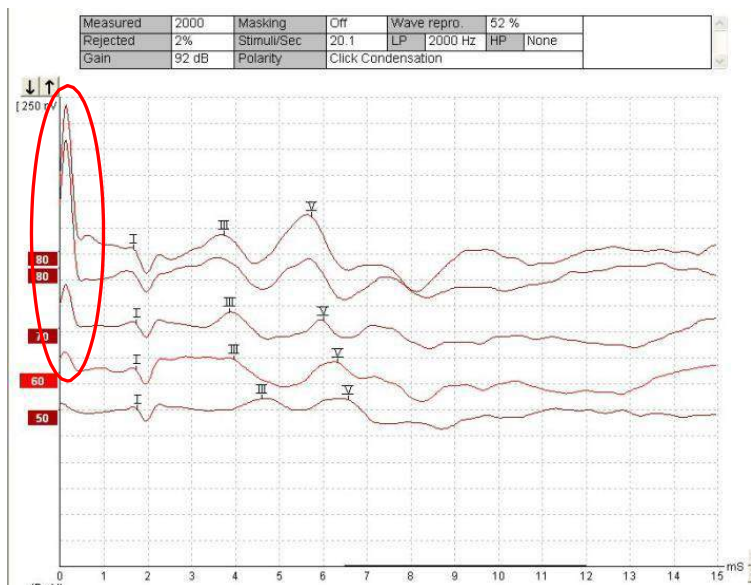


Додаткову інформацію ви можете знайти в розділі "Додаткова інформація" Керівництва користувача Eclipse.

2. Використання внутрішніх навушників

Нижченаведений запис був зроблений з використанням багаторазових електродів та гарнітури.

Зверніть увагу на дуже великі стрибки кривих у зоні перед 1 мс, особливо на кривих, записаних на високому рівні інтенсивності.



Це - електричний артефакт, спричинений електричною взаємодією між гарнітурою та вхідною схемою, яка виникає при використанні стимулів високої інтенсивності.

Для вирішення цієї проблеми:

- Завжди використовуйте внутрішні навушники.
- Якщо ви користуєтесь гарнітурою, вона повинна бути екранована. Але навіть екранована гарнітура генерує невеликий артефакт на інтенсивностях понад 90 дБ УЗД.
- Починайте вікно запису одразу після артефакту.