

Програмно-апаратний модуль амплітудно-інтегрованої ЕЕГ ExpertNeo

Амплітудно-інтегрована електроенцефалографія – це метод безперервного моніторингу біоелектричної активності головного мозку, що дозволяє оцінювати та прогнозувати стан центральної нервової системи у новонароджених, які перебувають у відділенні реанімації та інтенсивної терапії, а також у дітей раннього віку. Тривалість аЕЕГ може становити від багатьох годин до кількох днів і тижнів.

Під час проведення аЕЕГ застосовуються голчасті чи інші ЕЕГ електроди. Реєстрація ЕЕГ йде за меншою кількістю каналів, ніж у стандартній ЕЕГ, а саме, за чотирма монополярними або за двома біполярними відведеннями. Сигнал ЕЕГ зазнає спеціалізованої багатоетапної фільтрації з метою отримання тренду аЕЕГ, що дозволяє оцінювати зміни амплітудних характеристик у часі. Верхня та нижня межі запису відображають варіабельність максимальних та мінімальних амплітуд ЕЕГ-хвиль у динаміці. Виходить широка смуга (тренд), нижній край якої відповідає сигналам із найменшою амплітудою, а верхній край - сигналам із максимальною амплітудою.

Даний метод має ряд переваг перед рутинною ЕЕГ: робота у цілодобовому режимі, простота у використанні, інформативність, незалежність від фахівця з функціональної діагностики. При певних порушеннях діяльності ЦНС новонародженого тренд аЕЕГ набуває строго певної форми – так званий патерн аЕЕГ. Крім діагностики порушень ЦНС, аЕЕГ можна проводити й для оцінки впливу коригувальних заходів на розвиток ЦНС.

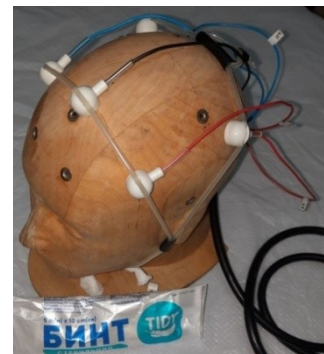
Тренд аЕЕГ відображається зі стандартною швидкістю розгортки 6 см/год. Ширина тренду аЕЕГ відображає варіації мінімальних та максимальних амплітуд ЕЕГ. Амплітуда відкладається за лінійною шкалою від 0 до 10 мкВ та логарифмічно – від 10 до 100 мкВ.

Компанія TREDEX реалізувала Програмно-апаратний модуль амплітудно-інтегрованої ЕЕГ на результатах запису ЕЕГ у межах доби.

До блоку Програмно – апаратного модуля амплітудно-інтегрованої ЕЕГ ExpertNeo входить(див. Мал. 1, Мал.2):



- Підсилювач-передавач аЕЕГ (див.Мал. 1);
- Блок прийомний базовий;
- Пристрій зарядний;
- Кабель неонатальний ЕЕГ 4 кан.;
- Шолом ЕЕГ неонатальний;
- Бинт стерильний.



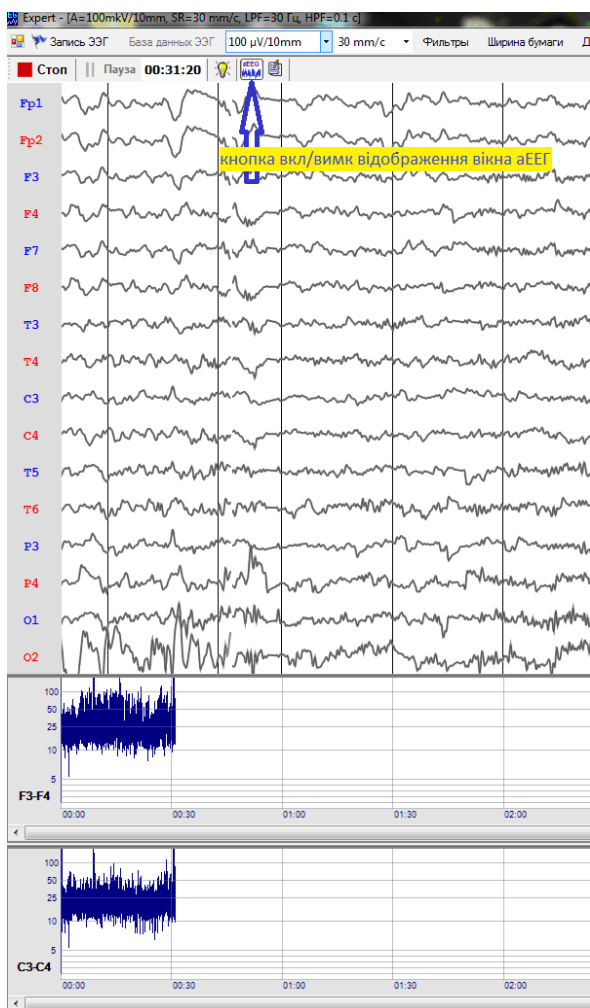
1);

Мал. 1 Підсилювач-передавач аЕЕГ

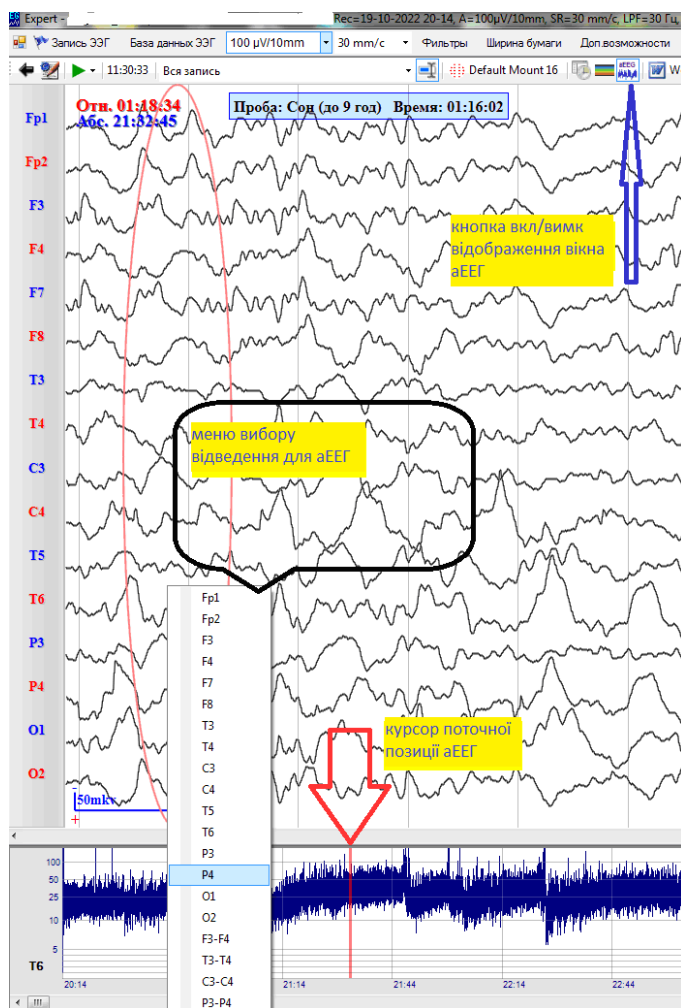
Мал. 2 Аксесуари для запису аЕЕГ

Для ввімкнення/вимкнення відображення трендів аЕЕГ у режимі запису

необхідно натиснути кнопку  (див. Мал. 3). У цьому режимі аЕЕГ відображається тільки для різницевих сигналів F3-F4 і C3-C4.



Мал.3

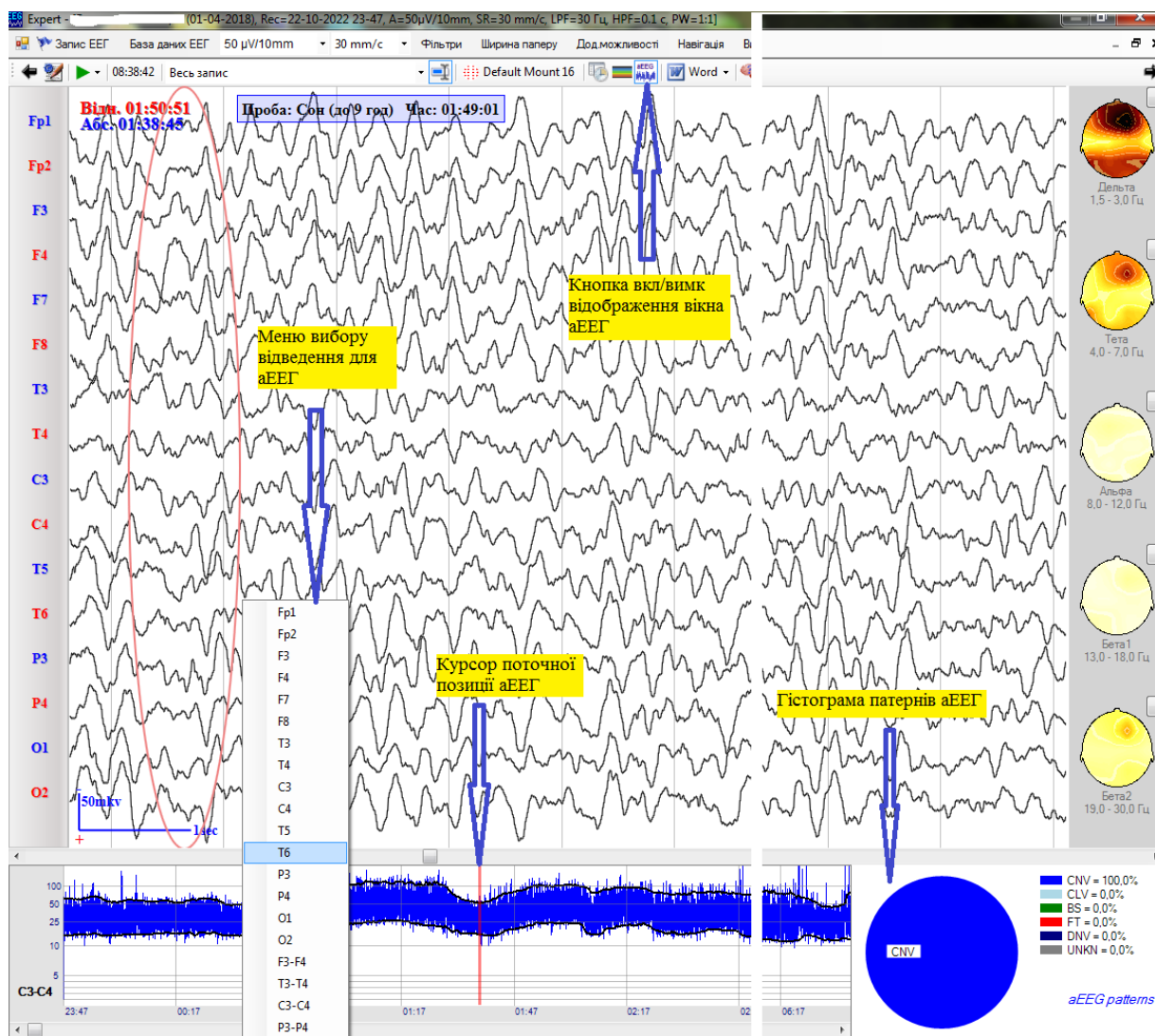


Мал. 4

Для ввімкнення/вимкнення відображення трендів аЕЕГ у режимі аналізу

необхідно натиснути кнопку  (див. Мал. 4). Меню вибору відведення, що аналізується, викликається після натискання правої клавіші миші у вікні аЕЕГ. Поточне положення ЕЕГ і аЕЕГ позначено червоною смужкою (див. Мал. 4). Для переміщення по аЕЕГ треба клікнути лівою клавішею миші на потрібній ділянці.

Гістограма патернів аЕЕГ показує відсоток кожного патерну за весь час спостереження. (див. Мал. 5)



Мал.5

В оновленій версії Програмно-апаратного модулю амплітудно-інтегрованої ЕЕГ ExpertNeuro передбачена можливість автоматичного та ручного вимірювання імпедансу в процесі моніторингу. Періодичність вимірювання в автоматичному режимі становить 60 хвилин і триває до 6 секунд. При цьому у вікні моніторингу аЕЕГ відображається момент вимірювання амплітуди і трикутною кольоровою міткою повідомляється про рівень імпедансу, що відповідає таким інтервалам:

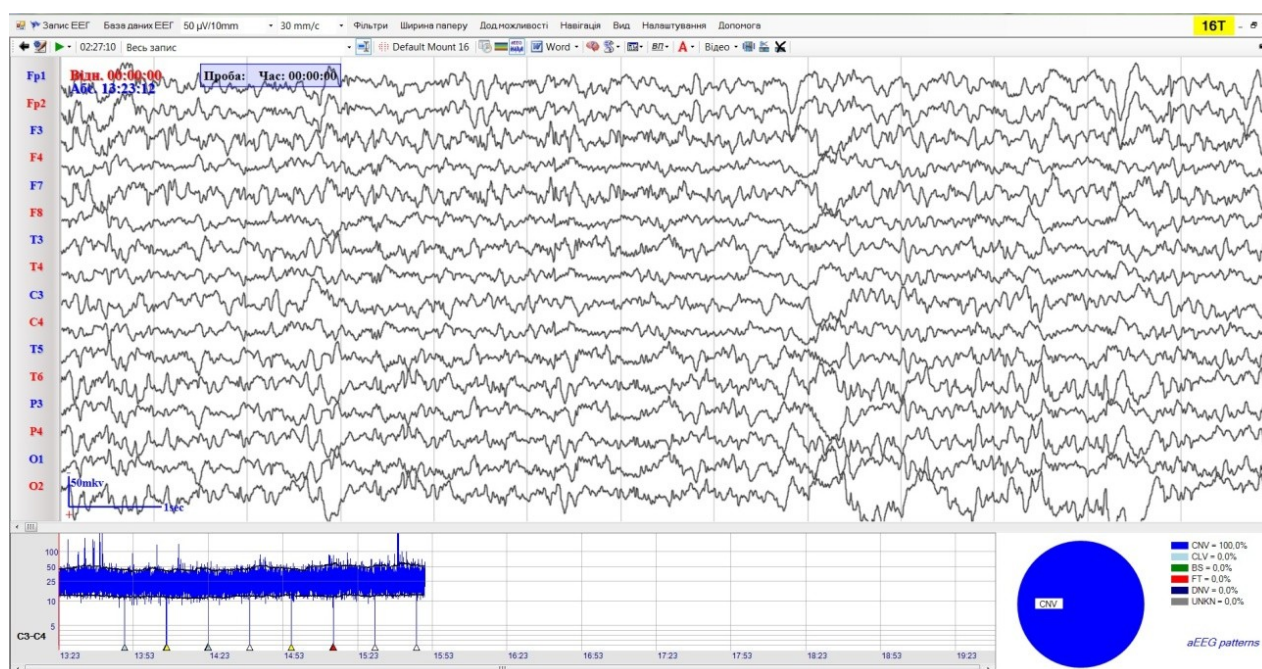
- біла мітка до 100 кОм
- блакитна мітка від 100 до 250 кОм
- жовта мітка від 250 до 500 кОм
- червона мітка понад 500 кОм.



Відображення білої та блакитної міток - варіанти нормального імпедансу, що дають змогу працювати без обмежень. У разі появи блакитної мітки, можливо, є сенс поправити електроди і додати гель.

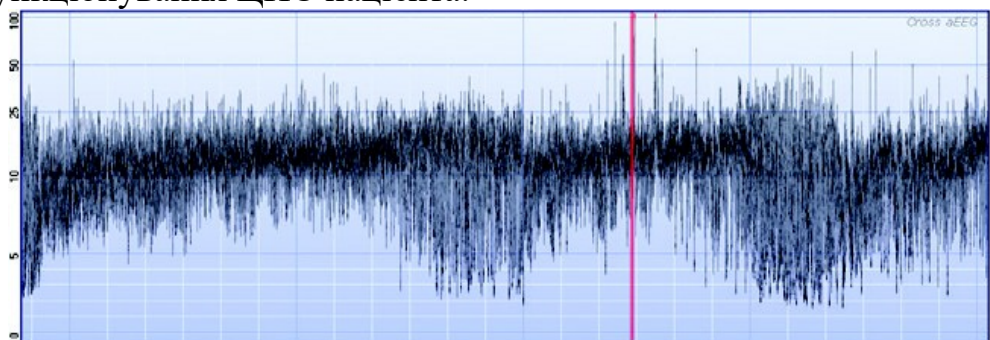
Відображення жовтої мітки – граничний стан імпедансу. Бажано перевірити наявність гелю під електродом і звернути увагу на записану електроенцефалограму в проміжок з моменту останнього вимірювання. Отримані дані можуть бути некоректними.

Відображення червоної мітки - неприпустимий стан імпедансу. Потрібно перевірити накладення електродів та/або додати гель під електроди. Отримані після останнього попереднього вимірювання дані не є коректними і не можуть бути прийняті до розгляду та аналізу.

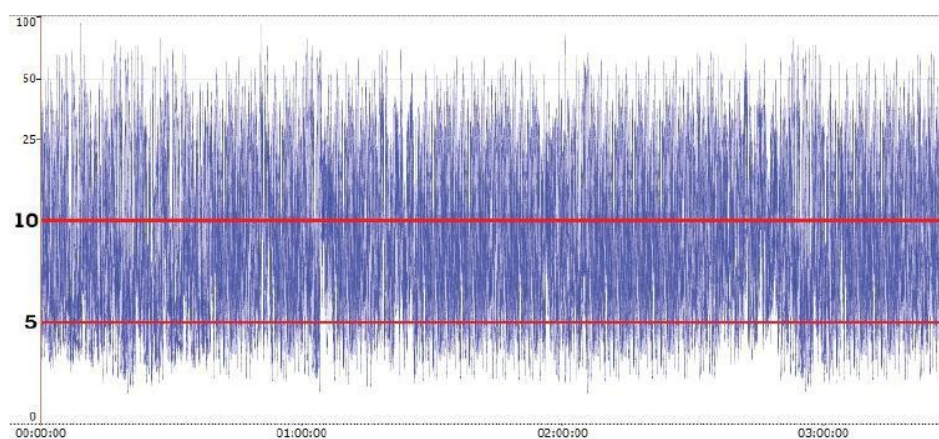


Патерни аЕЕГ

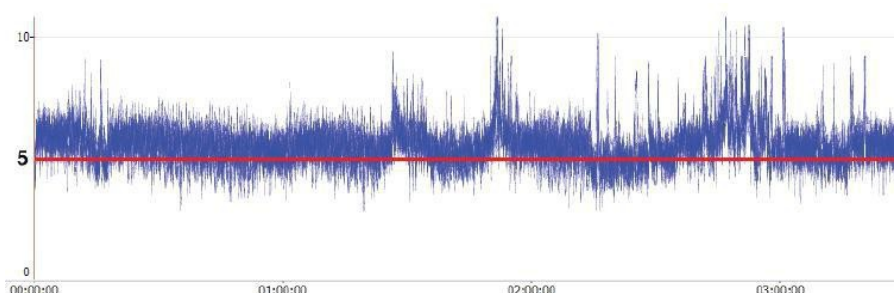
Continuous Normal Voltage (CNV) - постійний патерн із нормальним вольтажом. Тренд характеризується регулярною шириною, без значних варіацій амплітуди та вольтажу, A_{min} - більше 5 мкВ (зазвичай становить 7-10 мкВ), A_{max} - більше 10 мкВ (зазвичай 10-25-50 мкВ), різниця між мінімальною та максимальною амплітудами, як правило становить близько 5-10 мкВ. Такий тип патерну супроводжується зазвичай зрілою циклічністю сну-неспанння і свідчить про нормальне функціонування ЦНС пацієнта.



Discontinuous Normal Voltage (DNV) - переривчастий патерн із нормальним вольтажем. Тренд характеризується нерегулярною шириною, нижній край амплітуди становить не більше 5 мкВ, верхній край амплітуди - більше 10 мкВ (до 50 мкВ), різниця між мінімальною та максимальною амплітудами при цьому збільшується і зазвичай становить 30-40 мкВ. Циклічність сну-неспанья, як правило, незріла або відсутня. Такий тип патерну може свідчити про початкові (помірні) порушення функціонування ЦНС пацієнта, у поодиноких випадках є варіантом норми.



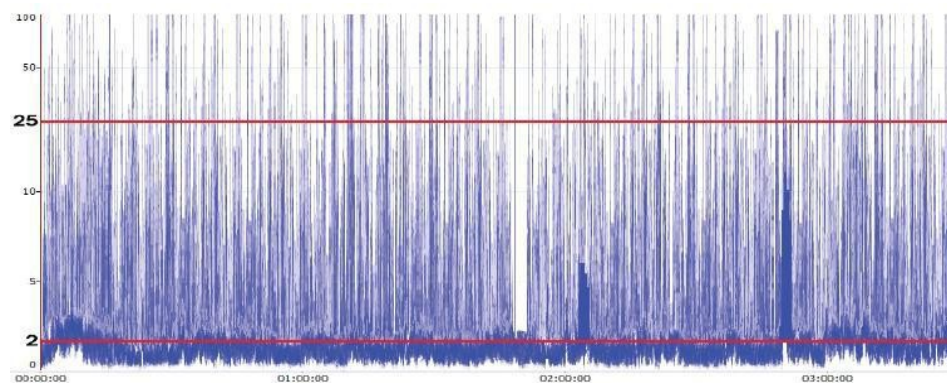
Continuous Low Voltage (CLV) - постійний патерн з дуже низьким вольтажем, постійний низькоамплітудний патерн. Тренд характеризується постійною шириною з нижнім краєм амплітуди менше ніж 5 мкВ, верхнім краєм амплітуди менше ніж 10 мкВ. Циклічність сну-неспанья відсутня. Такий тип патерну нерідко відзначається при гіпоксично-ішемічній енцефалопатії тяжкого та середньотяжкого ступеня. Для уточнення тяжкості та прогнозу потрібен динамічний нагляд за станом ЦНС пацієнта.



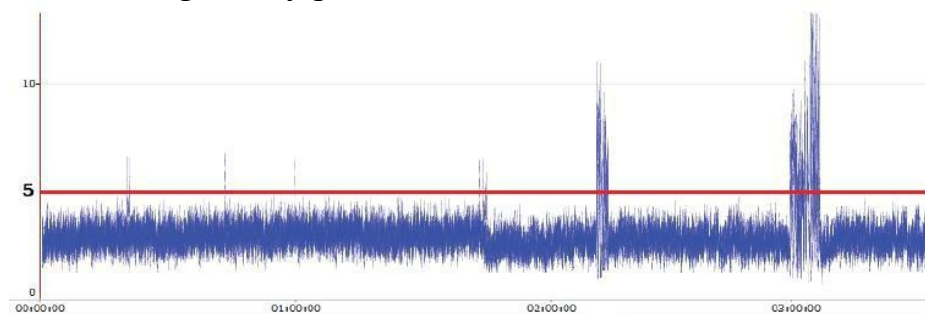
Burst Suppression (BS) - патерн "спалах-придушення". Тренд характеризується непостійною активністю з відсутністю варіабельності мінімальної амплітуди, вольтаж якої становить 0-1 (2) мкВ, та спалахами з амплітудою понад 25 мкВ. Циклічність сну-неспанья відсутня. За частотою виникнення спалаху патерн ділиться на два підтипи:

- "Спалах-придушення" "+" - Частота спалахів ≥ 100 на годину;
- "Спалах-придушення" "-" - Частота спалахів < 100 на годину.

Паттерн BS зустрічається у новонароджених з тяжким ушкодженням ЦНС, у тому числі пов'язаним з тяжкою асфіксією, менінгоенцефалітом та метаболічними розладами, нерідко поєднується з комою.

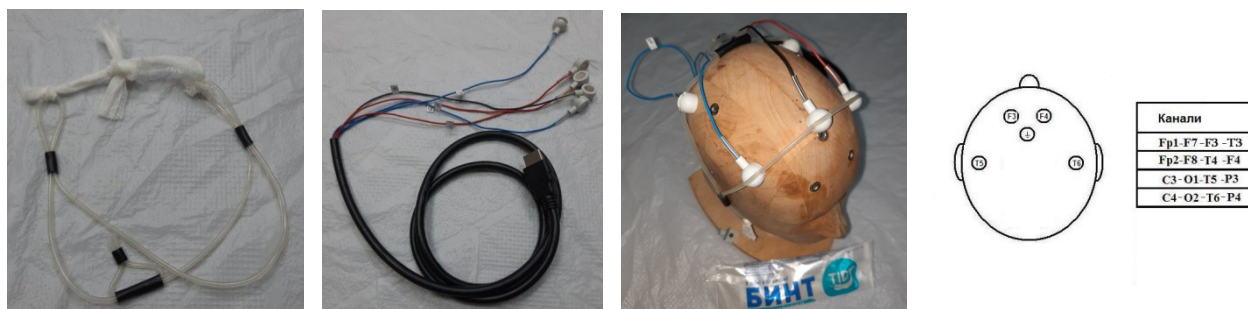


Isoelectric або Flat (FT) - неактивний патерн, ізолінію. Тренд характеризується екстремально низьким рівнем максимальної амплітуди – нижче 5 мкВ, різниця між мінімальною та максимальною амплітудами – зазвичай близько 1 мкВ. Циклічність сну-неспаннтя відсутня. Такий тип патерну спостерігається при найбільш тяжких ураженнях ГМ з несприятливим прогнозом та високою ймовірністю формування значних неврологічних дефектів у разі виживання.



Unknown (UNKN) - невизначений патерн, патерн, що не підходить за параметрами до жодного з перерахованих вище.

Для запису аЕЕГ ми рекомендуємо використовувати шолом для недоношених немовлят та 4-кан кабель відведень ЕЕГ. Розташування електродів для запису аЕЕГ виглядає згідно мал. 6.



Мал. 6 Розташування ЕЕГ електродів для запису аЕЕГ

В деяких випадках вживають установку С3-С4 та F3-F4 ЕЕГ електродів, але рекомендують також використання С3-С4 та Р3-Р4.