



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 55866

(13) A

(51) 7 A61B5/04, A61B5/05, A61B5/053

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ЕКСПРЕС-ДІАГНОСТИКИ ІНСУЛЬТУ

1

2

(21) 2002075751

(22) 12 07 2002

(24) 15 04 2003

(46) 15 04 2003, Бюл. № 4, 2003 р.

(72) Русин Василь Іванович, Дудич Іван Іванович,
Русин Андрій Васильович, Русин Василь Васильович

(73) Русин Василь Іванович

(57) Спосіб експрес-діагностики інсульту, що включає визначення різниці імпедансу точок симетричних ділянок мозкового черепа, по якій діагностують інсульт, який відрізняється тим, що як точки симетричних ділянок мозкового черепа вибирають точки першого ряду точку між надбрівними дугами, точку між лобними буграми, точку посередині сагітального шва черепа, точку над потиличним

бугром, точку в потиличній ямці, точки другого ряду точку перед входом у зовнішній слуховий прохід, точку всередині слухового проходу, потім заміряють різницю імпедансу між точкою першого ряду і почергово точкою другого ряду, і при відсутності асиметрії вказаних різниць імпедансу судять про відсутність інсульту, а при наявності асиметрії різниць імпедансу між послідовними точками першого ряду і точками перед входом у зовнішній слуховий прохід - судять про локалізацію інсульту в поверхневих структурах мозку, а при наявності асиметрії різниць між послідовними точками першого ряду і точками всередині слухового проходу судять про локалізацію інсульту в глибинних структурах головного мозку

Вінахід відноситься до медицини, а саме до неврології, і може бути використаний при первинній діагностиці інсульту

При геморагічному інсульті виникає розрив судин головного мозку, що супроводжується просочуванням мозкової тканини кров'ю

При ішемічному інсульті має місце припинення поступлення крові по одній з артерій головного мозку і як наслідок - некроз ділянки тканини речовини головного мозку

Кожний з вказаних інсультів може уражати як поверхневі, так і глибинні структури головного мозку. При попаданні крові у речовину мозку опір мозкової тканини (імпеданс) зменшується, що характерно для геморагічного інсульту

При ішемічному інсульті кровопостачання ділянок мозкової речовини, що розміщені над зоною некрозу, збільшується в зв'язку з тим, що зона некрозу з кровообігу виключається. При цьому імпеданс мозкової тканини також зменшується

На описаному вище принципі і полягають відомі способи діагностики інсульту

При діагностиці інсульту дуже важко в терміновому порядку одержати первинну інформацію, приймати відповідні невідкладні заходи, після чого вже в умовах нейрохірургічного або неврологічного стаціонару провести необхідні дослідження і адекватне лікування

Найбільш близьким до рішення, що заявля-

ється, є спосіб експрес-діагностики інсульту (кн "Достижения медицинской и биологической техники", М., 1971, с. 74), який полягає у вимірі імпедансу голови людини з використанням точок симетричних ділянок мозкового черепа. Вимір імпедансу виконували між точками, розміщеними на тім'яних буграх, та точкою, розміщеною по серединній лінії на лобі. При різниці імпедансу сторін голови судять про локалізацію геморагічного або ішемічного інсульту

Але способу-прототипу притаманні певні недоліки

Суттєвим недоліком відомого способу є можливість визначення тільки сторони інсульту за умови його асиметричного розташування і неможливості визначити зону локалізації по глибині і по анатомічній області півкулі. Крім того, при даній схемі виміру імпедансу на величину його виміру впливають будь-які патологічні процеси на лицевій частині черепа або навіть верхній половині тулуба, наприклад, патологія зубів, гематоми, гайморити, фронтити та ін.

На основі сказаного вище відомий спосіб не є достатньо достовірним та точним

Задачею цього винаходу є створення експрес-способу діагностики інсульту шляхом вибору для визначення імпедансу найбільш інформативних точок симетричних ділянок мозкового черепа, в результаті чого досягається висока достовірність

(13) A

(11) 55866

(19) UA

способу як відносно виникнення інсульту, так і глибини його розміщення

Поставлена задача вирішується тим, що в способі експрес-діагностики інсульту, що полягає у визначенні різниці імпедансу точок симетричних ділянок мозкового черепа, по якій діагностують інсульт, згідно з винаходом, в якості точок симетричних ділянок мозкового черепа вибирають точки першого ряду: точку між надбрівними дугами, точку між лобними буграми, точку посередині сагітального шва черепа, точку над потиличним бугром, точку в потиличній ямці, точки другого ряду: точку перед входом у зовнішній слуховий прохід, точку всередині слухового проходу, потім заміряють різницю імпедансу між точкою першого ряду і по черговою точкою другого ряду, і при відсутності асиметрії вказаних різниць імпедансу судять про відсутність інсульту, а при наявності асиметрії різниць імпедансу між послідовними точками першого ряду і точками перед входом у зовнішній слуховий прохід - судять про локалізацію інсульту в поверхневих структурах мозку, а при наявності асиметрії різниць між послідовними точками першого ряду і точками всередині слухового проходу - судять про локалізацію інсульту в глибинних структурах головного мозку

В основі способу, що заявляється, лежить вимір імпедансу за допомогою мостової схеми

Два верхніх плеча електричного моста проходять через півкулі головного мозку, а два нижніх - замінені резисторами, ідентичними за величиною, що розташовані в самому приладі, чим значно збільшена точність виміру. Бічні вузлові точки розташовані симетрично по бічній поверхні мозкового черепа. Напряга живлення подається посередині між бічними точками. Переміщення напруги живлення по сагітальній лінії від перенісся до потиличної ямки дає можливість визначити асиметрію імпедансу в багатьох площинах, тобто дозволяє визначити розміри осередку, за умови зміни опору мозкової тканини. Можливість розміщення бічних електродів на різних глибинах забезпечує визначення асиметрії імпедансу як поверхневих, так і більш глибоких структур, що, з одного боку, дає уявлення про глибину осередку, а з іншого - дає можливість судити про гемодинаміку навколо осередку. Способом, що пропонується, можна відрізнити ішемічний інсульт від геморагічного, що забезпечує можливість із самого початку захворювання застосувати правильне лікування

На фіг 1 представлена схема приладу та спосіб підключення його при дослідженні

На фіг 2 - пристосування для фіксації електродів

На фіг 3 представлена схема для зручності фіксації отриманих результатів

Прилад (фіг 1) працює на постійному струмі, джерелом живлення служить акумуляторна батарея, що дає напругу в залежності від потреби від 2 до 9,3 вольт. В основі методу лежить мостова схема. Два верхніх плеча електричного моста проходять через півкулі головного мозку - R_1 і R_2 , а два нижніх - замінені резисторами, ідентичними за величиною - R_3 і R_4 , розташованими в самому приладі. Точки другого ряду розташовані симетрично на боковій поверхні мозкового черепа або в

глибині зовнішніх слухових проходів. Напряга живлення подається між вузловими боковими точками по сагітальній лінії електродом 1, і електричне коло замикається тільки при дотику електродів до шкіри голови (фіг 2). Електроди мають форму кулі і сидять на металічному стержні, які занурені в ебонітові муфти 2. На ебонітових муфтах 2 ззовні вичислені опоясуючі виїмки 3 для затискачів 4. Вилки 5. Металічні стержні кульових електродів за допомогою срібних контактів з'єднані із шнуром. Набір кульових електродів діаметром від 6 до 11 мм дозволяє підібрати оптимальні електроди в залежності від розмірів слухового проходу при розташуванні їх всередині вуха. Парні електроди 6 кріпляться в затискачах 4 пружної вилки 5, яка забезпечує фіксацію в потрібному положенні і рівномірне притискання електродів до тканини голови з обох боків. Живлячий електрод для зручності користування прикріплений до ручки 7.

На панелі приладів є мікроамперметр 8 з нулем посередині, три гнізда для приєднання електродів, з яких два бокових 9 - для підключення бокових вузлових електродів 6, одне гніздо посередині 10 - для підключення струмонесучого рухливого електрода 1, вмикач 11, ручка потенціометра 12, що регулює напругу.

В місцях контакту з електродами шкіру голови обтирають спиртом для знежирювання. На електроди надівають марлеві ковпачки, які змочуються гіпертонічним розчином хлористого натрію для покращання електропровідності. Обертанням ручки потенціометра вправо встановлюють напругу в колі (зазвичай 2 - 4,5 вольт на одне плече моста). Для прикладання парних електродів вибирають симетричні місця на боковій поверхні черепа. Ми користувались двома точками: одна в глибині зовнішнього слухового проходу - точка V, а друга попереду і вище входу в зовнішній слуховий прохід - точка B. Прикладанням струмонесучого електрода посередині між боковими вузловими точками замикають коло. При переміщенні струмонесучого електрода по середній лінії від перенісся до потиличної ямки (точки першого ряду) відбувається обертання площини вимірів навколо осі, що з'єднує точки V чи B.

Але тому, що точка V розташована в глибині слухового проходу, а B - поверхнево, то в першому випадку визначаємо асиметрію електричного опору більш глибоких структур мозку, а в другому - більш поверхневих. З іншого боку, переміщенням струмонесучого електрода по сагітальній лінії точки першого ряду замикають коло у різних площинах перетинів мозкової тканини. Щоб одержати зручні для порівняння результати, ми пропонуємо вимірювати асиметрію імпедансу мозкового черепа в наступних точках замикання струмонесучого електрода: I - точка між надбрівними дугами, II - лобовий бугор, III - сагітальний шов між тім'яними кістками, IV - точка над потиличним бугром, V - потилична ямка. При замиканні в точці I струм проходить по площині, що проходить через орбітальну частину лобових долей, а частково, скроневих полюсів, у точці II - через задню частину лобової долі, острівця, поблизу хвостатих і чечевидних ядер, внутрішньої капсули і передніх роїв бічних шлуночків, III - через тім'яні і скроневі долі,

острівця, поблизу підкіркових вузлів, у т.ч. зорових бугрів, бічних шлуночків, IV - через потиличну долю і, частково, задні рога бічних шлуночків, V - через мозочок

Для зручності фіксації отриманих результатів нами запропонована фіг. 3, у якій вертикальна лінія перетинає дві групи паралельних ліній посередині в точках, прийнятих за нуль, від яких в обидва боки йдуть поділки від 0 до 100, де записуються покази відхилення стрілки мікроамперметра. Верхня група паралельних ліній відповідає вушному розташуванню бічних електродів (точка V), нижня - скроневому (точка B), кожна група складається з 5 ліній, що відповідають I - V прикладанням струмонесучого електрода. Таким чином, на даній фіг. 3 можлива фіксація 10 результатів вимірів, з яких 5 відбивають асиметрію імпедансу поверхневих шарів, а інші 5 - більш глибоких.

Якщо міст знаходиться в рівновазі, то мікроамперметр показує нуль і маємо рівність $R_1/R_3 = R_2/R_4$. Тому що $R_3 = R_4$, то рівновага моста буде цілком залежати від величини R_1 і R_2 , тобто від опору мозкової частини черепа.

Коливання стрілки шкали мікроамперметра при повному включенні потенціометра 9,3В - 100 розподілів, що цифру ми умовно прийняли за 100%. У здорових людей і в хворих без вираженої латералізації осередку відхилення стрілки не спостерігалось або доходило до 5 поділок. Ці коливання ми прийняли за припустимі, тобто непатологічні.

При геморагічному інсульті в області кори і підкіркової білої речовини характерне відхилення стрілки мікроамперметра убік осередку в більшій мірі при розташуванні основних електродів у точці В, тобто поверхнево. При крововиливі в глибокі структури з проривом крові в бічні шлуночки відхиляється стрілка убік осередку переважно при глибокому розташуванні бічних електродів (у точці V), при одночасному відхиленні стрілки в протиле-

жну сторону, якщо електроди розташовані у точці В, тобто при вимірюванні асиметрії імпедансу в мозковому шарі над геморагічним осередком відбувається відхилення його в здорову сторону, що можна пояснити ішемією надгеморагічного шару мозку з погіршенням електропровідності його в порівнянні з протилежною здоровою стороною. При ішемічному інсульті відбувається відхилення стрілки в сторону здорової півкулі, що можна пояснити кращою васкуляризацією останнього, а отже і кращою електропровідністю в порівнянні з ураженим. Зміни асиметрії міжпівкульового імпедансу в чолотиличному напрямку при зміні точок прикладання струмонесучого електрода дає уявлення про величину осередку.

Винахід пояснюється прикладом конкретного виконання.

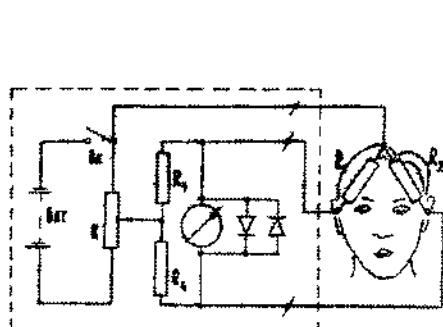
Приклад визначення асиметрії імпедансу.

Хворий К. По симптомам захворювання очікувався ішемічний інсульт в зоні васкуляризації лівої середньої мозкової артерії. При визначенні асиметрії отримали наступні дані.

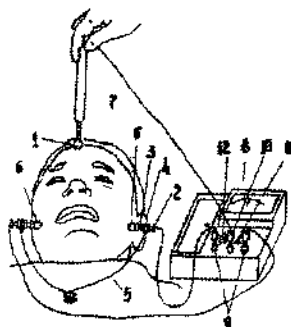
Як видно зі схеми 1, спостерігалось відхилення стрілки мікроамперметра в точках I, II та III контактів рухомого електрода на 25 - 40% при поверхневому розташуванні бокових електродів - в лівій лобно-скроневої області був осередок з підвищеною електропровідністю, що дало можливість припустити наявність в цьому місці геморагії. Діагноз підтвердився на операції - в глибині лобно-скроневої області виявлена гематома.

Спосіб дозволяє з високою точністю зробити висновок відносно місця виникнення інсульту та глибини його розташування, крім того інформації, що одержана в результаті здійснення цього способу, достатньо для точного визначення різновидності інсульту.

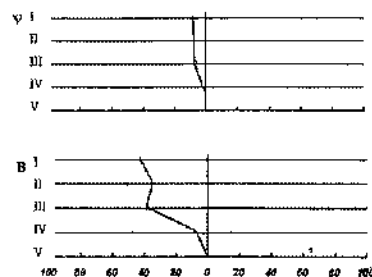
Швидкість і простота способу дозволяє здійснити відповідні невідкладні дії, тим самим покращити прогноз хвороби.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3