



УКРАЇНА

(19) UA (11) 38905 (13) A

(51) 7 A61B5/02, A61B5/0295

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ДОСЛІДЖЕННЯ ГЕМОДИНАМІКИ І СТАНУ СУДИН

(21) 2000116577

(22) 21.11.2000

(24) 15.05.2001

(33) UA

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Чегодар Анатолій Якович, Чирський Микола Вікторович, Чегодар Марина Анатоліївна, Чегодар Денис Володимирович

(73) Кримський державний медичний університет ім. С. І. Георгієвського

(57) Спосіб дослідження гемодинаміки і стану судин, який включає реєстрацію величини електрич-

ного імпедансу досліджуваних ділянок тіла людини за допомогою реографа, який відрізняється тим, що проводять одночасний запис реограм з чотирьох ділянок тіла людини - грудної клітки, голови, верхньої і нижньої кінцівок, потім розраховують показники центральної, периферичної гемодинаміки і стану судин цих ділянок, а за часовим співвідношенням між вершинами диференціальних реограм проводять розрахунок швидкості пульсової хвилі на ділянках серце-голова, серце-рука, серце-нога.

Винахід стосується медицини, а саме способів дослідження гемодинаміки за допомогою медичної діагностичної апаратури, і може бути використаний в таких областях медицини, як фізіологія, терапія, хірургія, неврологія, психіатрія для реєстрації та обробки реограм, які зняті з різних ділянок тіла людини для оцінки стану судин, центральної гемодинаміки.

Відомим є спосіб дослідження гемодинаміки (В. В. Мирончик, Е. С. Атрощенко и др. Исследование показателей центральной гемодинамики методом дифференциальной реографии тела // Терапев. архив. - 1983. - Т. 55, № 4. - С. 21-25), який полягає у визначенні якісного і кількісного кровотоку, і за характером реограми дозволяє визначати коливання кровонаповнення досліджуваної області, що залежить від пульсового кровотоку.

Ознаками, які співпадають із суттєвими ознаками запропонованого винаходу, є: реєстрація величини електричного імпедансу досліджуваних областей тіла людини за допомогою реографа.

Причинами, що перешкоджають досягненню очікуваного технічного результату (підвищення точності функціональних досліджень і проведення комплексної оцінки центральної і периферичної гемодинаміки), є: низька точність записуючих пристроїв, відсутність автоматичного розрахунку, запис реограм з однієї або з двох ділянок тіла людини.

За прототип обрано спосіб дослідження гемодинаміки (Галеев Н. Р., Каевицер И. М., Агафонов Б. В. Неинвазивный способ определения объемной скорости церебрального кровотока и ее соотношений с минутным объемом сердца // Кардиология. - 1980. - № 1. - С. 54-57.) шляхом визна-

чення об'ємної швидкості мозкового кровотоку та її співвідношення з хвилинним об'ємом крові, який полягає в тому, що виконується запис тетраполярної об'ємної і диференціальної реограми на електрокардіограф із скроневих областей голови, а потім виконується запис грудної реограми по Кубичеку. Аналіз і розрахунок реограм виконують ручним способом і розраховують об'ємну швидкість кровотоку в мілілітрах за хвилину.

Ознаками, які співпадають із суттєвими ознаками цього способу є: реєстрація величини електричного імпедансу досліджуваних областей тіла людини за допомогою реографа.

Причинами, що перешкоджають досягненню очікуваного технічного результату (підвищення точності функціональних досліджень і проведення комплексної оцінки центральної і периферичної гемодинаміки), є: відсутність можливості одночасного запису реограм з необхідної кількості ділянок тіла для розрахунку показників центральної гемодинаміки, визначення об'ємного кровотоку у верхній і нижній кінцівках, комплексної оцінки судин досліджуваних областей, розрахунку швидкості пульсової хвилі.

В основу винаходу поставлена задача вдосконалення способу дослідження гемодинаміки і стану судин шляхом одночасного запису реограм голови, верхньої і нижньої кінцівок, і грудної клітки для розрахунку ударного і хвилинного об'єму крові (ХОК), частоти серцевих скорочень, загального периферичного судинного опору, визначення об'ємного кровотоку і швидкості пульсової хвилі, що дозволяє досягти очікуваний технічний результат при використанні винаходу.

(19) UA (11) 38905 (13) A

Поставлена задача вирішується тим, що в способі дослідження гемодинаміки і стану судин, який включає реєстрацію величини електричного імпедансу досліджуваних областей тіла людини за допомогою реографа, згідно винаходу, проводять одночасний запис реограм з чотирьох ділянок тіла людини - грудної клітки, голови, верхньої і нижньої кінцівок, потім розраховують показники центральної, периферичної гемодинаміки і стану судин цих областей, а за часовим співвідношенням між вершинами диференціальних реограм проводять розрахунок швидкості пульсової хвилі на ділянках серце-голова, серце-рука, серце-нога.

Між сукупністю суттєвих ознак такого способу і технічним результатом, який може бути досягнутим, проявляється наступний причинно-наслідковий зв'язок: за рахунок проведення одночасного запису реограм з чотирьох ділянок тіла людини і з наступним їх аналізом за допомогою комп'ютерної програми можна здійснити комплексну оцінку центральної і периферичної гемодинаміки, а також підвищити точність функціональних досліджень.

Спосіб ілюструється графічним зображенням фіг. 1.

На фіг. 1 показано, що 1 - пацієнт; 2 - чотири комплекти електродів; 3 - реограф Р4-02; 4 - аналого-цифровий перетворювач; 5 - монітор комп'ютера; 6 - принтер.

Спосіб полягає в наступному:

Пацієнт 1 поміщається на кушетку і йому надягають чотири комплекти електродів 2 на області голови, грудної клітки, верхньої і нижньої кінцівок і виконують одночасний запис об'ємних і диференціальних реограм реографом 3 із вказаних ділянок тіла через АЦП 4. Реограми кожного із каналів через програмне забезпечення виводяться на екран монітору комп'ютера 5 для контролю корекції ручним способом розташування характерних вихідних точок реограм, необхідних для розрахунку показників гемодинаміки та оцінки стану судин. Подальший розрахунок виконується за допомогою комп'ютерної програми (Посвідчення про державну реєстрацію прав автора на виконання ПА № 3109 Комп'ютерна програма "Комп'ютерна поліреографія за методом професора А. Я. Чегодаря", видано 03.08.2000 року), а одержані результати розпечатуються на принтері 6.

Розраховуються такі показники центральної гемодинаміки: частота серцевих скорочень, ударний об'єм крові, загальний периферичний судинний опір.

Визначається об'ємний кровоток мозку в мілілітрах за хвилину, об'ємний кровоток верхньої і нижньої кінцівок в мілілітрах на 100 грамів тканини, а також оцінюється стан гемодинаміки і судин цих

областей по дев'яти параметрах. Потім за часовим співвідношенням диференціальних реограм розраховується швидкість поширення пульсової хвилі на ділянці серце-голова, серце-рука, серце-нога.

Запропонований спосіб ілюструється такими прикладами його здійснення:

Приклад № 1.

Студент Іванов А. А. Кримського медуніверситету, 2 курс, 20 років, зріст 180 см, вага 72 кг, був досліджений запропонованим способом у листопаді 1999 року, що підтверджує розпечатка на фіг. 2. На першому каналі аналізуються показники центральної гемодинаміки, на другому - об'ємний кровоток мозку і стан судин, на третьому - об'ємний кровоток верхньої кінцівки і стан судин, на четвертому - об'ємний кровоток нижньої кінцівки і стан судин. На фіг. 3 наведена розпечатка об'ємних і диференціальних реограм досліджених областей тіла людини, по яким виконується розрахунок та аналіз стану гемодинаміки і судин, де 1 - тетраполярна грудна реографія, 2 - бітемпоральна реограма голови або реоенцефалографія; 3 - реографія верхньої кінцівки; 4 - реографія нижньої кінцівки. За часовим співвідношенням диференціальних реограм 1, 2, 3, 4 розраховується швидкість поширення пульсової хвилі на ділянці серце-голова, серце-рука, серце-нога.

Приклад № 2.

Пацієнт Петров С., 59 років, зріст 177 см, вага 87 кг, був досліджений запропонованим способом у жовтні 1999 року, що підтверджує розпечатка на фіг. 4. На першому каналі аналізуються показники центральної гемодинаміки, на другому - об'ємний кровоток мозку і стан судин, на третьому - об'ємний кровоток верхньої кінцівки і стан судин, на четвертому - об'ємний кровоток нижньої кінцівки і стан судин. На фіг. 5 наведена розпечатка об'ємних і диференціальних реограм досліджених областей тіла, по яким виконується розрахунок та аналіз стану гемодинаміки і судин, де 1 - тетраполярна грудна реографія, 2 - бітемпоральна реограма голови або реоенцефалографія; 3 - реографія верхньої кінцівки; 4 - реографія нижньої кінцівки. Потім по фіг. 5 за часовим співвідношенням диференціальних реограм розраховується швидкість поширення пульсової хвилі на ділянці серце-голова, серце-рука, серце-нога.

Запропонований спосіб дозволяє вивчати в комплексі і синхронно центральну гемодинаміку, а також гемодинаміку мозку і кінцівок, досліджувати в динаміці показники гемодинаміки та судин в різних ділянках тіла людини, отже, зробити заключення про функціональний стан гемодинаміки і стан судин кожного із досліджених ділянок тіла людини.

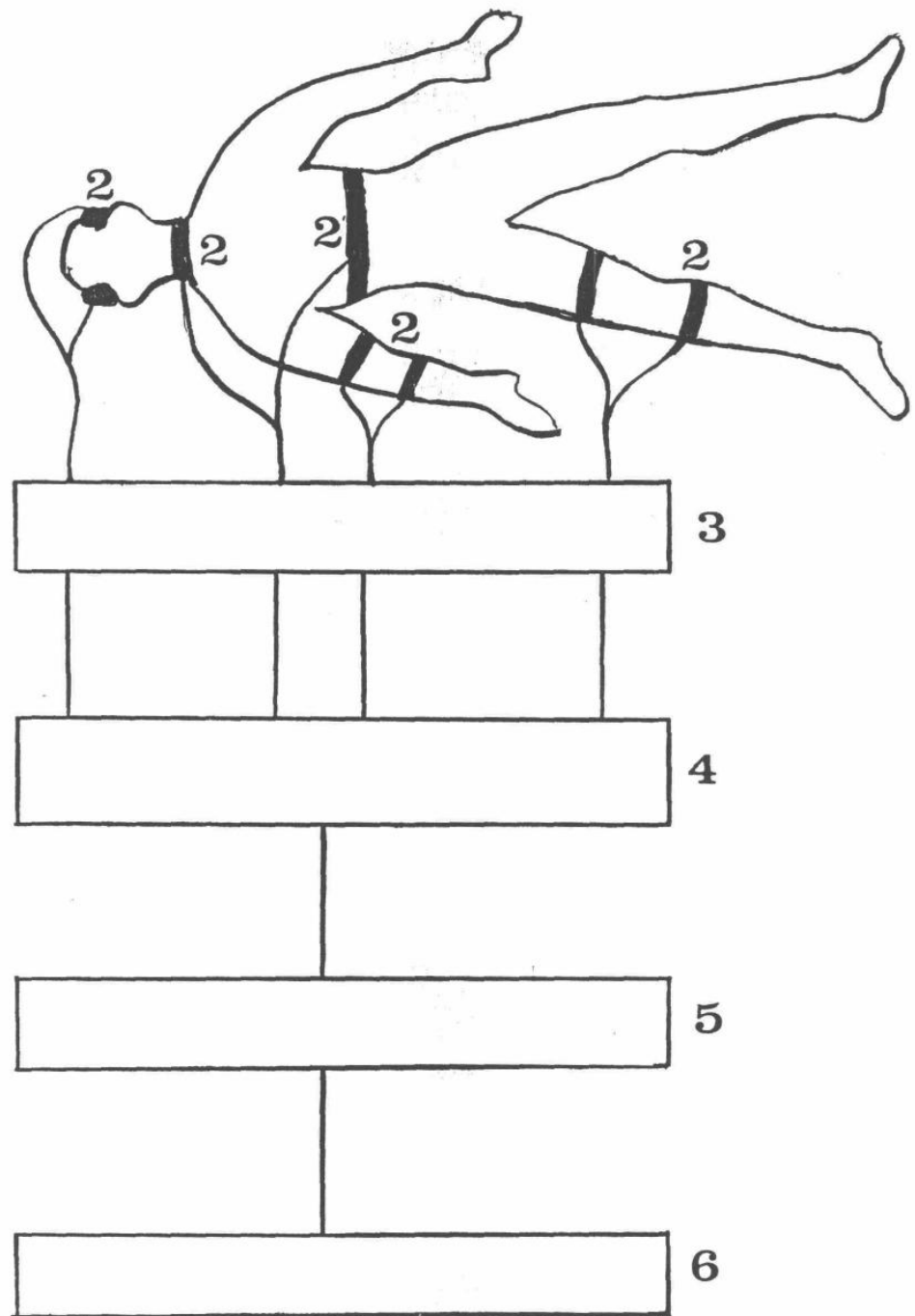
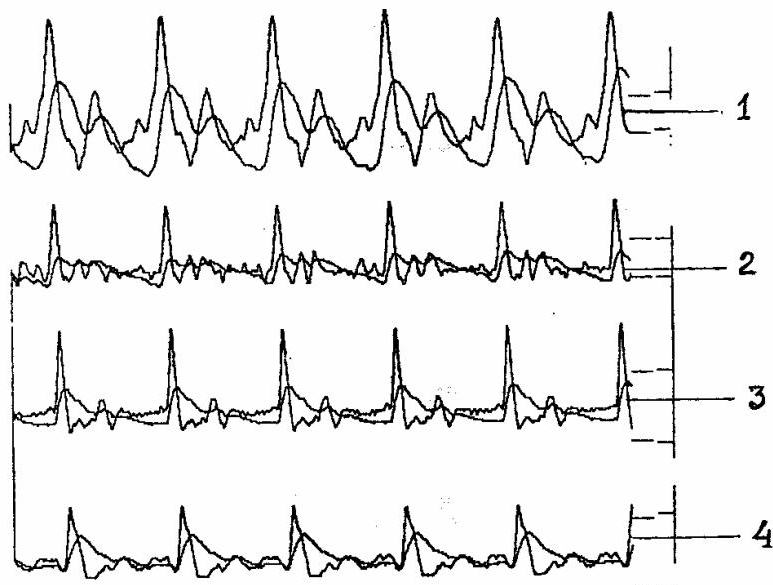


Fig. 1

Тетраполярная грудная реография			
ЧСС (с/мин)	69	норма	
ОПСС (мл)	4680	норма	
ОПСС (дин*с/см-5)	1536	-10.6% / 1718	
Компьютерное заключение: тенденция к понижению ОПСС			
Реоэнцефалография			
МР (мл/мин)	645	норма	
а1/а2 (Ом -1)	0.77	тенденция к уменьшению пульсового кровенаполнения	
а1/а2 (с-1)	0.000	снижено пульсовое кровенаполнение	
а1/а2 (проц.)	0.000	норма	
а1/а2 (с)	0.000	норма	
а1/а2 (проц.)	0.000	норма	
а1/а2 (с)	0.000	норма	
Компьютерное заключение: 1. объемный кровоток мозга в норме 2. систолическое кровенаполнение мозга уменьшено 3. тонус артериальных сосудов мозга в норме 4. тонус венозных сосудов мозга в норме			
Реография верхней конечности			
ОКР (мл/100г)	0.03	норма	
а1/а2 (Ом -1)	0.000	норма	
а1/а2 (с-1)	0.000	норма	
а1/а2 (проц.)	0.000	норма	
а1/а2 (с)	0.000	норма	
а1/а2 (проц.)	0.000	норма	
а1/а2 (с)	0.000	норма	
Компьютерное заключение: 1. пульсовое кровенаполнение плеча и предплечья в норме 2. систолическое кровенаполнение плеча и предплечья в норме 3. тонус артериальных сосудов плеча и предплечья в норме 4. тонус венозных сосудов плеча и предплечья в норме			
Реография нижней конечности			
ОКН (мл/100г)	0.03	норма	
а1/а2 (Ом -1)	0.000	норма	
а1/а2 (с-1)	0.000	норма	
а1/а2 (проц.)	0.000	тенденция к уменьшению пульсового кровенаполнения	
а1/а2 (с)	0.000	норма	
а1/а2 (проц.)	0.000	тенденция к понижению тонуса артерий всех калибров	
а1/а2 (с)	0.000	норма	
а1/а2 (с)	0.000	тенд. к пониж. тонуса артерий сред. и мелкого калибров	
Компьютерное заключение: 1. пульсовое кровенаполнение ниж. конечности в норме 2. систолическое кровенаполнение ниж. конечности в норме 3. тонус артериальных сосудов ниж. конечности в норме 4. тонус венозных сосудов ниж. конечности в норме			
Скорость распространения пульсовой волны, (м/с)			
Должная скорость в аорте 5.0 для возраста 20			
Сердце-голова		8.9	
Сердце-рука		8.7	
Сердце-нога		8.9	
Компьютерное заключение: на участке сердце-голова - эластичность магистральных артерий в норме на участке сердце-плечо - эластичность магистральных артерий в норме на участке сердце-бедро и голень - эластичность магистральных артерий в норме			

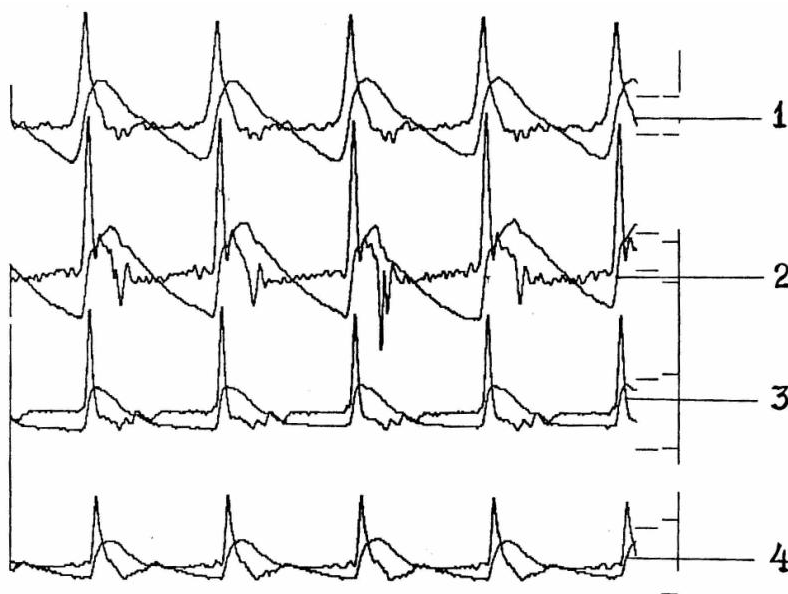
Фиг. 2



Фиг. 3

Тетраполярная грудная реография		
ЧСС (сокр/мин)	159	норма
РР (мл)	151	увеличен
ОПСС (дин*с/см-5)	1256	тенденция к увеличению 29.6%
Компьютерное заключение: ОПСС повышено		
Реоэнцефалография		
РР (мл/мин)	1454	увеличен
Р1/2/22 (см-1)	14.88	увеличено пульсовое кровенаполнение
а1/а2 (проц.)	2.44	норма
а3/а2 (проц.)	2.79	увеличен объемный кровоток за систолу
а1/а2 (с)	0.22	норма
а1/а+b (проц.)	0.22	тенденция к повышению тонуса артерий мозга
а1 (с)	0.02	повышен тонус артерий всех калибров
а2 (с)	0.19	повышен тонус артерий среднего и мелкого калибров
Компьютерное заключение: 1. тенденция к увеличению объемного кровотока мозга 2. систолическое кровенаполнение мозга в норме 3. тонус артериальных сосудов мозга повышен 4. тонус венозных сосудов мозга в норме		
Реография верхней конечности		
РР (мл/100г)	0.04	тенденция к увеличению кровотока за систолу
Р1/2/23 (см-1)	10.04	норма
а1/а2 (проц.)	0.61	тенденция к увеличению пульсового кровенаполнения
а3/а2 (проц.)	0.24	норма
а1/а2 (с)	0.10	норма
а1/а+b (проц.)	0.10	норма
а1 (с)	0.06	повышен тонус артерий крупного и среднего калибров
а2 (с)	0.04	тенд. к пониж. тонуса артерий сред. и мелкого калибров
Компьютерное заключение: 1. тенд. к увеличению пульсового кровенаполнения плеча и предплечья 2. тенденция к увеличению систолич. кровенаполнения плеча и предплечья 3. тонус артериальных сосудов плеча и предплечья в норме 4. тонус венозных сосудов плеча и предплечья в норме		
Реография нижней конечности		
РР (мл/100г)	0.03	тенденция к уменьшению кровотока за систолу
Р1/2/24 (см-1)	10.11	норма
а1/а2 (проц.)	0.51	тенденция к снижению пульсового кровенаполнения
а3/а2 (проц.)	0.20	норма
а1/а2 (с)	0.16	норма
а1/а+b (проц.)	0.16	норма
а1 (с)	0.04	норма
а2 (с)	0.11	тенд. к повыш. тонуса артерий сред. и мелкого калибров
Компьютерное заключение: 1. тенд. к уменьшению пульсового кровенаполнения ниж. конечности 2. тенденция к уменьшению систолич. кровенаполнения ниж. конечности 3. тонус артериальных сосудов ниж. конечности в норме 4. тонус венозных сосудов ниж. конечности в норме		
Скорость распространения пульсовой волны, (м/с)		
Должная скорость в аорте 9.6 для возраста 59		
Сердце-голова 11.8		
Сердце-рука 10.3		
Сердце-нога 10.3		
Компьютерное заключение: на участке сердце-голова - эластичность магистральных артерий в норме на участке сердце-плечо - тенд. к снижению эластичности магистр. артерий на участке сердце-бедро и голень - снижена эластичность магистральных артерий		

Фиг. 4



Фиг. 5

ДП "Український інститут промислової власності" (Укрпатент)
Україна, 01133, Київ-133, бульв. Лесі Українки, 26
(044) 295-81-42, 295-61-97

Підписано до друку _____ 2001 р. Формат 60х84 1/8.
Обсяг _____ обл.-вид. арк. Тираж 50 прим. Зам. _____

УкрІНТЕІ, 03680, Київ-39 МСП, вул. Горького, 180.
(044) 268-25-22
