



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **116879** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
A61B 8/00
A61B 10/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2016 12542	(72) Винахідник(и): Некрасова Наталія Олександрівна (UA), М'ясоєдов Валерій Васильович (UA), Товажнянська Олена Леонідівна (UA), Григорова Ірина Анатоліївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 09.12.2016	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ, пр. Науки, 4, м. Харків, 61022 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.06.2017	(74) Представник: Свтушенко Тамара Григорівна
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.06.2017, Бюл.№ 11	

(54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ СПОНДИЛОГЕННОЇ ВЕРТЕБРОБАЗИЛЯРНОЇ НЕДОСТАТНОСТІ У МОЛОДОМУ ВІЦІ**(57) Реферат:**

Спосіб діагностики спондилогенної вертебробазиллярної недостатності у молодому віці, при якому виконують ультразвукову доплерографію базиллярної та хребцевих артерій. Вимірюють лінійну швидкість кровоплину у лівій (XA_L), правій (XA_R) хребцевих та базиллярній (BA) артеріях у стані спокою. Виконують ротаційну пробу та повторно вимірюють лінійну швидкість кровоплину у лівій (1XA_L), правій (1XA_R) хребцевих та базиллярній (1BA) артеріях. Розраховують відповідні функціонально-гемодинамічні індекси (ФП) за кожною із трьох судин. У разі наявності гемодинамічно стабільної реакції на пробу, коли значення L ФП, R ФП, BA ФП змінюються у межах (0,0-0,15) од. діагностують відсутність вертебробазиллярної недостатності. І стадію вертебробазиллярної недостатності діагностують у разі гемодинамічної стабільності BA на тлі гемодинамічної нестабільності XA . Коли коливання L ФП, R ФП реєструють у межах (0,15-0,30) од., II стадію вертебробазиллярної недостатності діагностують у разі гемодинамічної нестабільності BA на тлі гемодинамічної нестабільності XA . Коли коливання BA ФП реєструють у межах (0,15÷0,30) од., а коливання ФП, принаймні по одній із XA , у межах (0,30-0,50) од., гемодинамічна нестабільність хоча б по одній із XA у межах більше 0,30 од. у поєднанні з BA ФП на рівні більше 0,30 од. відповідає III стадії вертебробазиллярної недостатності.

UA 116879 U

Корисна модель належить до галузі медицини, а саме до клінічної медицини та неврології, а також до клініко-інструментальної діагностики стану пацієнта і може бути використана для об'єктивізації стану церебральної гемодинаміки, зокрема у вертебробазиллярному басейні.

Вертебробазиллярна недостатність (ВБН) - транзиторне порушення функцій мозку у наслідок нестабільності кровоплину у ділянці хребцевих та основної артерій. Одним із чинників формування нестабільності мозкового кровоплину (МК) є дегенеративно-дистрофічні зміни у шийному відділі хребта (ШВХ) з ушкоджуючим (спондилогенним) впливом на судини та нервові довокосудинні сплетіння [Абдуллаев Р.Я. Клиника и доплерография при синдроме позвоночной артерии / Р.Я. Абдуллаев, В.Г. Марченко, В.И. Калашников // Международный медицинский журнал. - 2006. - Т. 12, №3. - С. 139-142]. Спондилогенний вплив на судини є причиною спазму артерій при подразненні їх навколосудинного сплетення, а зовнішня компресія хребцевої артерії (ХА) - остеофітами, грижею диска, спазмованими м'язами ШВХ, за рахунок деформації каналу ХА, як варіант, унаслідок підвивиху шийних хребців [Бахтадзе М.А. Роль аномалии Киммерли в развитии компрессионных синдромов позвоночной артерии: дис. ... канд. мед. наук / М.А. Бехтадзе. - Москва, 2002. - С.6-17, Верещагин Н.Н. Патология вертебрально-базиллярной системы и нарушения мозгового кровообращения / Н.Н. Верещагин. - М.: Медицина, 1980. - С. 214-242]. Частота та тяжкість ВБН визначається впливом генеалогічних, метаболічних та анамнестичних факторів, динамічним стереотипом біомеханіки рухової активності, віком та статтю пацієнтів, а також наявністю коморбідної соматичної патології [Шебатин А.И. Клинические и инструментальные признаки синдрома позвоночной артерии и стадии его течения / А.И. Шебатин // Международный неврологический журнал. - 2009. - № 4. - С.97-104; Шмидт И. Р. Вертеброгенный синдром позвоночной артерии / И.Р. Шмидт. - Новосибирск, 2001. - 299 с].

Відомими аналогами є способи діагностики ВБН базуються на оцінці різноманітних клініко-гемодинамічних, структурно-морфологічних особливостей та результатів динамічного спостереження.

Відомим аналогом є спосіб, в якому з метою діагностики й розширення можливості лікаря на амбулаторному прийомі при неврологічному огляді визначають наявність схованої слабкості м'яза, що піднімає верхнє віко, виявляють його легким утриманням опущених вік пацієнта при його активній спробі відкрити очі, на одній із сторін око відкрити значно складніше, або намагаються активно пальцями рук опустити верхні віка відкритих очей пацієнта при його активному опорі, на одній із сторін це зробити значно легше, що свідчить про наявність об'єктивного окорухового симптому, який входить до складу діагностичних критеріїв, що визначають вертебрально-базиллярну недостатність [Пат. № 17711 U, Україна. МПК А61В 10/00. / Шебатин А.И. - 3. № и200603284, Заявл. 27.03.2006, Опубл. 16.10.2006. Спосіб визначення окорухового порушення у діагностиці вертебрально-базиллярної недостатності]. Перевагами способу є те, що він простий, доступний, не потребує витрат, однак низький рівень його стандартизації та високий рівень впливу суб'єктивної оцінки конкретного лікаря на забезпечують належний рівень відтворюваності результату та доказовості, що є недоліком способу.

Відомими аналогами є також способи діагностики ВБН, що передбачають виконання доплерівського дослідження з триплексним картуванням в різних положеннях тіла пацієнта, поетапну візуалізацію ХА, визначення їхніх морфологічних та гемодинамічних показників, якими передбачається виконання магнітно-резонансної ангіографії судин ШВХ за методикою 3D TOF з одночасним проведенням ротаційних проб; і при зміні форми та зменшенні або збільшенні діаметрів ХА, зміні форми колатералей на рівні венозного русла діагностують ВБН [Пат. № 26243 U, Україна. МПК А61В 5/026. / Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, Мішалов В.Г., Черняк В.А., Пілецький А.М., Борківець О.М., Коваль Б.М., Дибкалюк С.В., Зоргач В.Ю. - 3. № U200705006, Заявл. 07.05.2007, Опубл. 10.09.2007. Спосіб діагностики вертебробазиллярної недостатності; Пат. № 43075 U, Україна. МПК А61В 5/026. / Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, Мішалов В.Г., Черняк В.А., Дибкалюк С.В., Зоргач В.Ю., Сулік В.В., Сулік Р.В. - 3. № U200904573, Заявл. 08.05.2009, Опубл. 27.07.2009. Спосіб діагностики вертебробазиллярної недостатності]. Ці способи дозволяють з використанням високовартісного обладнання та при повторних тривалих обстеженнях об'єктивізувати стан хребцевих судин, їхні гемодинамічні особливості та можливість діагностування ВБН за рахунок виконання ротаційних проб, що є перевагою способів. Однак, недоліком є низький рівень доступності щодо залучення дорогого обладнання та дихотомічно-якісний підхід до діагностичного процесу, що не дозволяє індивідуалізувати лікувально-діагностичну тактику.

Найближчим аналогом є спосіб діагностики стану церебральної гемодинаміки, яким передбачається виконання ультразвукової доплерографії судин головного мозку, що проводять за допомогою датчика для випромінювання і реєстрації відбитої хвильової енергії.

Залежно від швидкості та напрямку руху формених елементів крові довжина ультразвукової хвилі змінюється, що реєструється у вигляді сонограми. Досліджують прохідність судин головного мозку, еластико-тонічні властивості судин церебрального кровообігу, який відрізняється тим, що у пацієнта одночасно проводять оцінку стану судин ШВХ за допомогою доплерівського апарата в триплексному режимі і транскраніальної доплерографії з використанням розробленого пристрою для моніторингу мозкового кровообігу, здійснюючи під час дослідження ротаційні проби, і базуючись на якісному аналізі змін структурно-функціональних показників п'яти артерій та відповідних вен вертебро-базиліарного басейну діагностують ВБН. Використання спеціального пристрою для транскраніального моніторингу швидкості кровообігу передбачає встановлення кремнієвих датчиків в отвори еластичних тканинних стрічок, що містяться у шоломі, таким чином, щоб датчики були розміщені в проекції задньої мозкової артерії [Пат. № 67334 U, Україна. МПК А61В 5/00, А61Н 7/00. / Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Диннік О.Б., Черняк В.А., Мішалов В.Г., Зоргач В.Ю., Сулік В.В., Дибкалюк С.В., Сулік Р.В., Черняк А.В. - 3. № U201111213, Заявл. 21.09.2011, Опубл. 10.02.2012. Спосіб діагностики ішемії головного мозку при екстравазальній компресії хребтової артерії].

Відмінною особливістю способу є висока точність, чутливість, специфічність діагностики, що сягає 95-100 %, порівняно зі стандартним обстеженням, де вона відповідає 70-80 %. Однак недоліком способу, насамперед, є використання спеціально виготовленого пристрою з відсутністю метрологічної стандартизації, як власне пристрою, так і техніки координатної локації його датчиків, а також дихотомічно-якісний підхід до діагностичного процесу з відсутністю можливості диференціювати стадію ВБН, надлишковий обсяг діагностичного втручання та використання.

В основу корисної моделі поставлена задача скорочення термінів виконання та обсягів при одночасному зниженні ресурсозатратності та підвищенні доступності і точності діагностики з диференціацією стадій ВБН.

Поставлена задача вирішується тим, що спосіб діагностики спондилогенної вертебробазиліарної недостатності у молодому віці включає ультразвукову доплерографію базиліарної та хребцевих артерій, згідно з корисною моделлю, вимірюють лінійну швидкість кровообігу у лівій (XA_L), правій (XA_R) хребцевих та базиліарній (BA) артеріях у стані спокою, після чого виконують ротаційну пробу та повторно вимірюють лінійну швидкість кровообігу у лівій (1XA_L), правій (1XA_R) хребцевих та базиліарній (1BA) артеріях та розраховують відповідні функціонально-гемодинамічні індекси (ФГІ) за кожною із трьох судин: $^LFGI=1-^1XA_L/XA_L$; $^RFGI=1-^1XA_R/XA_R$; $^{BA}FGI=1-^1BA/BA$ та, у разі наявності гемодинамічно стабільної реакції на пробу, коли значення LFGI , RFGI , ^{BA}FGI змінюються у межах (0,0-0,15) од., діагностують відсутність ВБН; I стадію ВБН діагностують у разі гемодинамічної стабільності BA на тлі гемодинамічної нестабільності XA , коли коливання LFGI , RFGI реєструють у межах (0,15-0,30) од.; II стадію ВБН діагностують у разі гемодинамічної нестабільності BA на тлі гемодинамічної нестабільності XA , коли коливання ^{BA}FGI реєструють у межах (0,15÷0,30) од., а коливання FGI , принаймні по одній із XA , у межах (0,30-0,50) од.; гемодинамічна нестабільність хоча б по одній із XA у межах більше 0,30 од. у поєднанні з ^{BA}FGI на рівні більше 0,30 од. відповідає III стадії ВБН.

Технічний ефект корисної моделі обумовлений синергізмом заходів, які заявляються, та їх кількісних значень.

Визначення гемодинамічних реакцій на ротаційну пробу дозволяє ідентифікувати вплив спондилогенних порушень на кровообіг та, одночасно, оцінити компенсаторні резерви гемодинаміки у осіб молодого віку, а розрахунок індексних показників, що відображають рівень компенсаторних можливостей, дозволяє визначитись стосовно стадії ВБН.

Спосіб виконують наступним чином.

Безпосередньо у натуральних умовах лікувально-профілактичного закладу для діагностики наявності та ступеня вертебробазиліарної недостатності, що формується унаслідок спондилогенних порушень, з використанням апарату для ультразвукової доплерографії та відповідних датчиків вимірюють лінійну швидкість кровообігу у лівій (XA_L), правій (XA_R) хребцевих та базиліарній (BA) артеріях у стані спокою, після чого виконують поворот голови у бік, протилежний досліджуваній артерії та вимірюють лінійну швидкість кровообігу у хребцевих та базиліарній (1BA) артеріях, фіксуючи результати вимірів, після чого розраховують функціонально-гемодинамічні індекси (ФГІ) за кожною із трьох судин: $^LFGI=1-^1XA_L/XA_L$; $^RFGI=1-^1XA_R/XA_R$; $^{BA}FGI=1-^1BA/BA$ та, у разі наявності гемодинамічно стабільної реакції на пробу, коли значення LFGI , RFGI , ^{BA}FGI змінюються у межах (0,0-0,15) од. діагностують відсутність ВБН; I стадію ВБН діагностують у разі гемодинамічної стабільності BA на тлі гемодинамічної нестабільності XA , коли коливання LFGI , RFGI реєструють у межах (0,15-0,30) од.; II стадію ВБН

діагностують у разі гемодинамічної нестабільності БА на тлі гемодинамічної нестабільності ХА, коли коливання $^{BA} \Phi \Gamma$ реєструють у межах (0,15÷0,30) од., а коливання $\Phi \Gamma$, принаймні по одній із ХА, у межах (0,30-0,50) од.; гемодинамічна нестабільність хоча б по одній із ХА у межах більше 0,30 од. у поєднанні з $^{BA} \Phi \Gamma$ на рівні більше 0,30 од. відповідає III стадії ВБН.

5 Ефективність способу пояснює наступний приклад.

Приклад. Пацієнт Д-ра, 32 років. В умовах кабінету функціональної діагностики поліклінічного відділення з метою виключення або ідентифікації ступеня тяжкості ВБН, з використанням апарата для ультразвукової доплерографії "Sonomed-325" з датчиком 2 МГц виміряли лінійну швидкість кровоплину у лівій ($X_{A_L}=45$ см/с), правій ($X_{A_R}=52$ см/с) хребцевих та базиллярній ($B_A=44$ см/с) артеріях у стані спокою, після чого виконали поворот голови ліворуч та виміряли швидкість кровоплину у правій хребцевій та базиллярній артеріях після ротаційної проби ($^1 X_{A_L}=59$ см/с; $^1 B_{A_R}=52$ см/с) та, після повороту голови праворуч, виміряли швидкість кровоплину у лівій хребцевій та базиллярній артеріях після ротаційної проби ($^1 X_{A_L}=60$ см/с; $^1 B_{A_L}=58$ см/с) та розраховували функціонально-гемодинамічні індекси ($\Phi \Gamma$) за кожною із трьох

15 судин:

$$^L \Phi \Gamma = 1 - ^1 X_{A_L} / X_{A_L} = 1 - 60 / 45 = 1 - 1,36 = 0,36,$$

$$^R \Phi \Gamma = 1 - ^1 X_{A_R} / X_{A_R} = 1 - 59 / 52 = 1 - 1,13 = 0,13,$$

$$^{BA} \Phi \Gamma_R = 1 - ^1 B_{A_R} / B_A = 1 - 58 / 44 = 1 - 1,31 = 0,31,$$

$$^{BA} \Phi \Gamma_L = 1 - ^1 B_{A_L} / B_A = 1 - 52 / 44 = 1 - 1,18 = 0,18.$$

20 Оцінюємо отримані результати: результати ротаційної проби за правою хребцевою артерією свідчать про її гемодинамічну стабільність, оскільки значення $^R \Phi \Gamma$ знаходиться у межах (0,0-0,15) од., тоді як реакція базиллярної артерії при цій же ротаційній пробі характеризується гемодинамічною нестабільністю, оскільки $^{BA} \Phi \Gamma = (0,30-0,50)$ од.; результати ротаційної проби за лівою хребцевою артерією свідчать про її гемодинамічну нестабільність, оскільки значення $^L \Phi \Gamma$ знаходиться у межах (0,30-0,50) од., тоді як реакція базиллярної артерії при цій же ротаційній пробі характеризується гемодинамічною нестабільністю, оскільки $^{BA} \Phi \Gamma = (0,15-0,30)$ од. Отже, наявність III стадії спондилогенної (оскільки ідентифікується унаслідок ротаційних проб) ВБН у пацієнта Д-ра, 32 р. визначається гемодинамічною нестабільністю лівої ХА ($^L \Phi \Gamma > 0,30$), у поєднанні з гемодинамічною нестабільністю базиллярної артерії при ротаційній пробі вправо ($^{BA} \Phi \Gamma_R > 0,30$).

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

35 Спосіб діагностики спондилогенної вертебробазиллярної недостатності у молодому віці, при якому виконують ультразвукову доплерографію базиллярної та хребцевих артерій, який **відрізняється** тим, що вимірюють лінійну швидкість кровоплину у лівій (X_{A_L}), правій (X_{A_R}) хребцевих та базиллярній (B_A) артеріях у стані спокою, після чого виконують ротаційну пробу та повторно вимірюють лінійну швидкість кровоплину у лівій ($^1 X_{A_L}$), правій ($^1 X_{A_R}$) хребцевих та базиллярній ($^1 B_A$) артеріях та розраховують відповідні функціонально-гемодинамічні індекси ($\Phi \Gamma$) за кожною із трьох судин: $^L \Phi \Gamma = 1 - ^1 X_{A_L} / X_{A_L}$; $^R \Phi \Gamma = 1 - ^1 X_{A_R} / X_{A_R}$; $^{BA} \Phi \Gamma = 1 - ^1 B_A / B_A$ та, у разі наявності гемодинамічно стабільної реакції на пробу, коли значення $^L \Phi \Gamma$, $^R \Phi \Gamma$, $^{BA} \Phi \Gamma$ змінюються у межах (0,0-0,15) од., діагностують відсутність вертебробазиллярної недостатності; I стадію вертебробазиллярної недостатності діагностують у разі гемодинамічної стабільності БА на тлі гемодинамічної нестабільності ХА, коли коливання $^L \Phi \Gamma$, $^R \Phi \Gamma$ реєструють у межах (0,15-0,30) од.; II стадію вертебробазиллярної недостатності діагностують у разі гемодинамічної нестабільності БА на тлі гемодинамічної нестабільності ХА, коли коливання $^{BA} \Phi \Gamma$ реєструють у межах (0,15÷0,30) од., а коливання $\Phi \Gamma$, принаймні по одній із ХА, у межах (0,30-0,50) од.; гемодинамічна нестабільність хоча б по одній із ХА у межах більше 0,30 од. у поєднанні з $^{BA} \Phi \Gamma$ на рівні більше 0,30 од. відповідає III стадії вертебробазиллярної недостатності.

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601