



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61291 (13) U
(51) МПК
A61B 8/08 (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ДІАГНОСТИКИ МІОПАТІЇ

1

2

(21) u201100908

(22) 27.01.2011

(24) 11.07.2011

(46) 11.07.2011, Бюл.№ 13, 2011 р.

(72) БУБНОВ РОСТИСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(73) БУБНОВ РОСТИСЛАВ ВОЛОДИМИРОВИЧ

(57) Спосіб діагностики структури поперечно-скелетних м'язів, що полягає у проведенні ультразвукового сканування, який **відрізняється** тим, що

проводять оцінку структури м'яза, визначають уражені ділянки за допомогою сірої шкали, соноеластографії та виконання функціональних проб з виявленням ділянок, які мають підвищену схильність до спонтанної скоротливої активності з наступним проведенням прицільної електронейроміографії під контролем УЗД та виконанням біопсії під контролем УЗД та додаткової оцінки стану периферійних нервів.

Корисна модель відноситься до медицини, а саме до ультразвукової діагностики, неврології.

Міопатії - нервово-м'язові захворювання, що характеризуються прогресуючим розвитком первинного дистрофічного або вторинного (денервацийного) атрофічного процесу в скелетних м'язах, що супроводжуються м'язовою слабкістю і руховими порушеннями. До міопатії відносять як спадкові нервово-м'язові захворювання, так і різноманітні нервово-м'язові синдроми при ряді соматичних і неврологічних хвороб.

Відомі методи діагностики міопатії - на основі даних клінічних, нейрофізіологічних досліджень (НФД) та біопсії м'язів [Gibertoni M., Colombo A., Schoenhuber R. et al. Muscle CT, biopsy and EMG in diagnosis of neuromuscular diseases The Italian Journal of Neurological Sciences 1987; 8: 51-53.]. Проте, нейрофізіологічні дослідження є інвазивною, тривалою маніпуляцією, та в цілому недостатньо толерантною для динамічного спостереження, спосіб є малоінформативним, суб'єктивним. Крім того, проведення інвазивних маніпуляцій без візуального контролю є неточним.

Відомий спосіб візуальної діагностики міопатії за допомогою комп'ютерної томографії (КТ) [Arai Y, Osawa M, Fukuyama Y. Muscle CT scans in preclinical cases of Duchenne and Becker muscular dystrophy. Brain Dev 1995; 17: 95-103.]. Спроби візуалізувати патологічно змінену тканину за допомогою ультразвукового дослідження було здійснено ще в 1980 році [Heckmatt JZ, Dubowitz V, Leeman S. Detection of pathological change in dystrophic muscle with B-scan ultrasound imaging. Lancet 1980; 1: 1389-1390.]. Ультразвукове дослідження останнім часом широко використовується

для візуалізації поверхневих тканин, особливо м'язів [Pillen S, Verrips A, van Alfen N, Arts IM, Sie LT, Zwarts MJ. Quantitative skeletal muscle ultrasound: Diagnostic value in childhood neuromuscular disease. Neuromuscul Disord 2007; 17:509-516.].

Відомий і спосіб візуалізації змін м'язової тканини за рахунок наявності тригерних точок при міофасціальному больовому синдромі (корисна модель UA 55241 U), згідно з яким тригерні точки в м'язах виявляються як зони дезорганізації м'язової тканини ураженого м'яза, яку визначають як ділянку зниженої або підвищеної ехогенності, яка за даними соноеластографії щільніша за оточуючі тканини, за даними доплерографії зниженої васкуляризації, при функціональній пробі під контролем сонографії визначають локальне зниження скоротливості м'яза. Відомі способи візуалізації периферійних нервів (корисна модель UA 51375 U, корисна модель UA № 53237 U).

Є дослідження пов'язані з вивченням скорочення м'язів за допомогою ультразвукового дослідження, за результатами якого ультразвукове дослідження дійсно здатне виявляти фібриляції, що відповідає даним реєстрації потенціалів при електронейрографії [Pillen S, Nienhuis M, van Dijk JP, Arts IM, van Alfen N, Zwarts MJ. Muscles alive: ultrasound detects fibrillations. Clin Neurophysiol. 2009 120: 932-936.].

Перевага у візуалізації стану м'язової тканини надається ехоскопічному контролю порівняно з іншими радіологічними методами через швидкість, зручність, відносну доступність методу, а також можливість дослідження у реальному часі. Сучасні ультразвукові апарати дають можливість отримувати

(19) UA (11) 61291 (13) U

вати зображення з роздільною здатністю до 0,1 мм, що значно вище, ніж може бути досягнуто за допомогою магнітно-резонансної томографії (MPT) напруженістю магнітного поля навіть 3 Тесла, роздільною здатністю до 0,2 x 0,2 x 1,0 мм [Saue N, Priissmann KP, Luechinger R, Bosiger P, Marincek B, Weishaupt D. MR imaging of the wrist: comparison between 1.5-and 3-T MR imaging-preliminary experience. Radiology 2005; 234: 256-64.]. Крім того, слід враховувати наявність іонізуючого навантаження при комп'ютерній томографії, а також малодоступність та високі кошти магнітно-резонансної томографії.

За найближчий аналог взято спосіб [Sigrid Pillen Skeletal muscle ultrasound European Journal Translational Myology 2010; 1 (4): 145-155.], згідно з яким при ультразвуковому дослідженні у хворих на м'язову дистрофію виявляють однорідне підвищення ехогенності тканини, в той час як при вторинній м'язовій атрофії - неоднорідну ультразвукову картину «поїденої міллу тканини» з темними (гіпоехогенними) та світлими (підвищеної ехогенності) ділянками. Проте у способі досліджувані зміни м'язової тканини є неспецифічними, не використовувалися додаткові методики (доплерографія, соноеластографія), функціональні проби, виявлення спонтанної фібрилярної активності та не проводились прицільні дослідження під контролем УЗД-електроміографія та біопсія.

В основу даної корисної моделі поставлено завдання удосконалити спосіб діагностики міопатії шляхом використання ультразвукового дослідження (УЗД), що дозволить підвищити інформативність оцінки стану м'язової тканини; а достатня наявність ультразвукових (УЗ) апаратів, робить метод доступним та прийнятним за вартістю.

Поставлене завдання досягається тим, що в способі, що включає застосування променевої діагностичної апаратури для виявлення стану поперечно-смугастої м'язової тканини, згідно з даною корисною моделлю, проводять ультразвукове сканування для оцінки структури м'яза, визначають уражені ділянки за допомогою сірої шкали, соноеластографії та виконання функціональних проб з виявленням ділянок, які мають підвищену схильність до спонтанної скоротливої активності з наступним проведенням прицільної електронейроміографії під контролем УЗД та виконанням біопсії під контролем УЗД та додаткової оцінки стану периферійних нервів.

Дане рішення стало можливим завдяки дослідженню сонографічних феноменів при дослідженні м'язової тканини та емпіричному встановленню ультразвукових симптомів міопатії:

- Підвищення ехогенності ураженої частини м'яза;
- Спазмована м'язова тканина є менш ехогенною;
- При соноеластографії скорочений м'яз виявляє більшу пружність ніж сусідні ділянки нескороченого м'яза;
- Уражені ділянки м'яза скорочуються меншою мірою, ніж неурражені ділянки при виконанні функціональних проб;

- Уражені ділянки після функціональної проби виявляють спонтанну фібрилярну активність

- При прицільній біопсії м'яза під контролем УЗД при гістологічному дослідженні виявляють дистрофічні зміни;

- При проведенні прицільного електроміографічного дослідження м'яза під контролем УЗД виявляють специфічні зміни.

При нервово-м'язових розладах, таких як м'язова дистрофія, м'язова тканина заміщується жировою і фіброзною тканиною, в результаті чого збільшується щільність меж ділянками з різним акустичним опором і посилюється відбиття ультразвукового променя. Це пояснює, підвищення ехогенності м'язової тканини при ультразвуковому дослідженні, при якому м'язова тканина виявляється світлішою. Крім того відбувається загасання ультразвукового променя, в результаті чого поверхневий частина м'яза бути світліша (підвищеної ехогенності), ніж глибше залягаючи ділянки м'яза. Подібний феномен спостерігається і при наявності щільних фаціальних листків біля обстежуваної м'язової тканини.

Спосіб здійснюється наступним чином: у хворого, за клінічними даними визначають уражений м'яз та встановлюють попередній клінічний діагноз. Дослідження не потребує спеціальної підготовки. Хворого обстежують в положенні, що визначається анатомо-топографічним розташуванням досліджуваної групи м'язів. Дослідження проводять за допомогою ультразвукового апарата, що працює в режимі реального часу з використанням датчиків з робочою частотою понад 8 МГц. При ехоскопії м'язів визначають порушення типової фібрилярної будови м'язів та підвищення ехогенності м'язової тканини. Змінена тканина є гіповаскулярною при доплерографії та відносно пружнішою при соноеластографії. При виконанні функціональних проб після ізометричного скорочення змінені м'язи виявляють спонтанну скоротливу активність, набуваючи гіпоехогенної фібрилярної будови. Після кількох проб патологічна структура м'яза зникає, як і спонтанна активність. Під контролем УЗД проводять електроміографічне дослідження уражених ділянок та трепан-біопсію для патогістологічного дослідження.

Додатково досліджують стан периферійних нервів: після верифікації сотової структури нерва та використання ефекту анізотропії проводять налаштування найкращої візуалізації нерва стосовно наявного УЗ апарата зображення поперечного перерізу та оцінюють структуру нерва на всьому протязі.

Приклад

Хворий Д., 23 роки, хворіє на протязі 5 років. Скарги на наростаючу м'язову слабкість. При ехоскопії м'язів передпліччя визначається порушення типової фібрилярної будови окремих м'язів з набуттям однорідної структури підвищеної ехогенності. При виконанні функціональних проб змінені м'язи після ізометричного скорочення виявляють спонтанну міотонічну активність, набуваючи фібрилярної будови. Після 3-4 проб патологічна структура м'яза зникла, як і спонтанна активність. Зі зміненої зони м'яза (ліктьового згинача зап'ястка)

взято трепан-біопсію, отримано 2 шматочки, матеріал відправлено на патогістологічне дослідження. Проведено електроміографію. В уражених ділянках після ізометричного напруження м'яза виявлено електрофізіологічну активність, яка утримувалась до 60 сек, що відповідало скороченню при сонографічному дослідженні. В сусідніх - незмінених ділянках - після припинення проби м'яз не виявляв спонтанної активності, при ехоскопії повертався у попередній стан. В сусідніх, незмінених

ділянках, де після припинення проби м'яз не виявляв спонтанної активності, ехоскопічно реєстрували повернення до попереднього стану.

Таким чином, сонографія може бути використана для візуальної оцінки стану м'язової тканини при діагностиці міопатії, є неінвазивним, доступним та інформативним методом та може рекомендуватися для впровадження у відділеннях неврології, нейрохірургії, загально клінічних підрозділах.

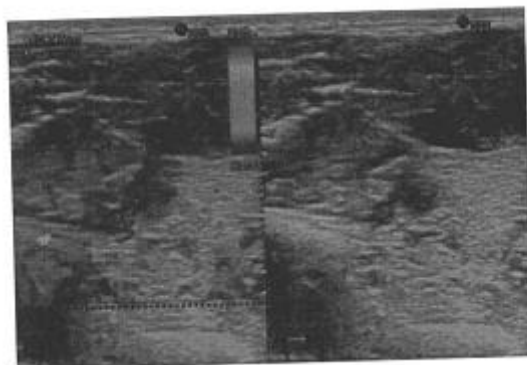


Схема УЗ візуалізації ураженого м'язу. Справа зображена спазмована м'язова тканина (гіпоехогенна, темна) на фоні тканини підвищеної ехогенності (світлої). Зліва - соноеластографічне дослідження, тканина виявляється пружнішою.