



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **45645** (13) **U**  
(51) **МПК (2009)**  
**A61B 10/00**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під  
відповідальність  
власника  
патенту

**(54) ПРОЦЕС ПРОГНОЗУВАННЯ ЗВОРОТНОСТІ УШКОДЖЕННЯ НЕЙРОМ'ЯЗОВОГО АПАРАТУ ГОРТАНІ ПІСЛЯ ОПЕРАТИВНОГО ВТРУЧАННЯ НА ЩИТОПОДІБНІЙ ЗАЛОЗІ**

1

2

(21) u200902437

(22) 19.03.2009

(24) 25.11.2009

(46) 25.11.2009, Бюл.№ 22, 2009 р.

(72) ПАЛАМАРЧУК ВОЛОДИМИР ОЛЕКСАНДРОВИЧ, ЛАРІН ОЛЕКСАНДР СЕМЕНОВИЧ

(73) УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЦЕНТР ЕНДОКРИННОЇ ХІРУРГІЇ, ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЕНДОКРИННИХ ОРГАНІВ І ТКАНИН МІНІСТЕРСТВА ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ

(57) Процес прогнозування зворотності ушкодження нейром'язового апарату гортані після

оперативного втручання на щитоподібній залозі, який включає дослідження спектрального аналізу голосового сигналу, який **відрізняється** тим, що в ранньому післяопераційному періоді в спектральному аналізі голосу досліджують форманти голосної літери "і", оцінюють частотні і амплітудні зміни формант F2 та F3 і при зміні відносно норми коефіцієнта співвідношення форманти F3:F2 від 0,9 до 0,7 прогнозують зворотний процес, а при зменшенні цього коефіцієнта від 0,7 і нижче - незворотний процес, який потребує хірургічного втручання.

Корисна модель відноситься до медицини, а зокрема ендокринної хірургії, оториноларингології і може використовуватись для прогнозування зворотності ушкодження нейром'язового апарату гортані після оперативного втручання на щитоподібній залозі (ЩЗ) з метою своєчасного проведення лікувально-профілактичних заходів.

Незважаючи на досконалість хірургічних втручань на ЩЗ, нейром'язові зміни гортані виникають до 9%.

Так відомі способи виявлення ушкодження нейром'язового апарату гортані після оперативного втручання на ЩЗ шляхом проведення дзеркальної ларингоскопії, комп'ютерного ларинговідеостробоскопічного дослідження гортані з визначенням положення, амплітуди рухливості голосових складок, повноти змикання та симетричності голосової щілини за змінами яких, діагностують парез гортані (Методы исследования гортани. Руководство по оториноларингологии под ред И.Б.Солдатова.-М, «Медицина».- 1997.- С.376; Пат. №13182U Україна, МПК A61B1/267, A61B10/00. Опубл. 15.03.2006, Бюл. №3)

Проте, ці способи дозволяють визначати ушкодження гортані в післяопераційному періоді і

не дозволяють прогнозувати зворотність ушкодження нейром'язового апарату гортані

Також відомий спосіб виявлення порушень рухливості нейром'язового апарату гортані у пацієнтів в пізньому післяопераційному періоді шляхом спектрального аналізу голосового сигналу. Голосовий сигнал, поданий на мікрофон, отримує тримірне графічне зображення. Аналіз отриманих даних проводиться за комп'ютерною програмою. Будується графік вимовленої фонети, визначають стан фонаторної функції хворого, прохідність дихальних шляхів - опір вдиху, видиху, загальний опір, за якими визначають порушення - одnobічний чи двобічний параліч гортані (Заболотний Д.І., Павлик Б.І., Савченко Т.Д. Нервово-м'язові розлади гортані в аспекті хірургічного лікування раку щитоподібної залози // Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія.- 2004.- №4 (9) - С. 35-38).

Однак, за даним способом виявляють порушення рухливості нейром'язового апарату гортані в пізньому післяопераційному періоді і не можливо прогнозувати зворотності ушкодження в ранньому післяопераційному періоді.

В основу даної корисної моделі поставлено завдання розробити процес прогнозування зво-

(19) **UA** (11) **45645** (13) **U**

ротності ушкодження нейром'язового апарату гортані після оперативного втручання на щитоподібній залозі шляхом спектрального дослідження голосу, що дозволить оперативно та з високою точністю визначити зворотність процесу і призначити адекватне змін лікування або застосувати профілактичні заходи.

Поставлене завдання досягається тим, що у процесі, який включає дослідження спектрального аналізу голосового сигналу, згідно з даною корисною моделлю, в ранньому післяопераційному періоді в спектральному аналізі голосу досліджують форманти голосної літери "і", оцінюють частотні і амплітудні зміни формант F2 та F3 і при зміні відносно норми коефіцієнта співвідношення форманти F3:F2 від 0.9 до 0.7 прогнозують зворотній процес, а при зменшенні цього коефіцієнта від 0.7 і нижче - незворотній процес, який потребує хірургічного втручання.

До такого рішення автори прийшли аналізуючи отримані спектрограми. Кожний голосний звук має у своєму обертоному складі дві основні характерні зони частот за якими відрізняється один голосний звук від іншого - форманти (F) голосних. Одна з них продукується резонансом глотки, а інша - резонансом рогової порожнини. Виявлено, що оптимальною є фонема „і" - єдина голосна з формантами F2=0.2кГц та F3=0.25-0.5кГц, що автори і взяли для ідентифікації. Найбільш лабільною є форманта F3, що зумовлено зміною резонаторної частоти глотки, геометричні розміри якої та рухливість залежать від виду і ступеню нейроплегії. Для нормальної мовної спектрограми коефіцієнт співвідношення F3:F2 знаходиться в межах від 1.1 до 0.89, рівень зменшення цього коефіцієнта і взятий авторами за прогноз на відновлення рухливості голосової складки.

Процес виконується наступним чином

Після оперативного втручання на ЩЗ, виявляють дисфонічні розлади шляхом дослідження спектрального аналізу голосу. Для цього використовують широкополосний мікрофон і комп'ютерну програму TrueRTA (Real Time Audio Spectrum Analyzer by J.L.Murphy) [[http://www.trueaudio.com/rta\\_abtl.htm](http://www.trueaudio.com/rta_abtl.htm)]. Пацієнт у мікрофон промовляє фонему "і" в стандартних умовах. На дисплеї комп'ютера відтворюється амплітудно-частотна характеристика фонему "і" (стовпчикова спектрограма), за якою оцінюють частотні і амплітудні зміни за формантами F2 та F3.

На Фіг.1 зображена частотна спектрограма фонему "і" в нормі, де F2=2кГц, F3=2,5кГц. При зміні відносно норми коефіцієнта співвідношення фоненти F3:F2 від 0.9 до 0.7 прогнозують зворотній процес виявленої патології і призначають методи консервативної терапії.

На Фіг.2 зображена спектрограма правостороннього транзиторного парезу гортані. Якщо на

спектрограмі коефіцієнт співвідношення фоненти F3: F2 від 0.7 і нижче, то прогнозують незворотній процес, який потребує хірургічного втручання.

Фіг.3 - спектрограма правостороннього паралічу гортані - незворотній процес

Приклад 1.

Хвора Р., 38 років прооперована з приводу раку ЩЗ в хірургічному відділенні Українського науково-практичного центру ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України. На 3 добу після операції при обстеженні виявлено двосторонній парез гортані, складки в парамедіанній позиції. Призначено додаткове обстеження за процесом, який розробили автори. За формою спектрограми при дослідженні частотної характеристики голосу коефіцієнт співвідношення форманти F3:F2 становив 0.77, що свідчить про можливість зворотного процесу. Пацієнтці призначена протинабрякова та стимулююча терапія. На 10 добу зафіксована зміна форми спектрограми та збільшення коефіцієнту F3:F2 до 0.84. Через місяць, при непрямій ларингоскопії констатовано відновлення рухливості гортані у хворої, на спектрограмі коефіцієнт F3:F2 становив 0.89, тобто норма.

Приклад 2.

Хвора Д., 56 років. Прооперована в іншому медичному закладі з приводу багатовузлового зобу. На 14 добу поступила в хірургічне відділення Українського науково-практичного центру ендокринної хірургії, трансплантації ендокринних органів і тканин МОЗ України зі скаргами на дисфонічні розлади, виражену задиху при помірному фізичному навантаженні. Прямою ларингоскопією виявлено відсутність рухливості правої голосової складки, яка знаходиться у медіальному положенні. Голосова щілина - 4мм. Призначено додаткове обстеження за процесом, який розробили автори. За формою спектрограми при дослідженні частотної характеристики голосу коефіцієнт співвідношення форманти F3:F2 становив 0.63, що свідчить про незворотність ушкодження зворотного гортанного нерва. Призначено хірургічне втручання в об'ємі ревізії правого гортанного нерва та його пластика.

Процес прогнозування зворотності ушкодження нейром'язового апарату гортані після оперативного втручання на щитоподібній залозі апробовано на 24 пацієнтах з унілатеральним та двостороннім паралічем гортані. Ефективність процесу - 86%.

Таким чином, процес дозволяє оперативно і точно визначити зворотність паталогічного ушкодження зворотного гортанного нерва та призначити адекватне змін лікування або ж застосувати профілактичні заходи та рекомендується до впровадження в лікувальних установах.

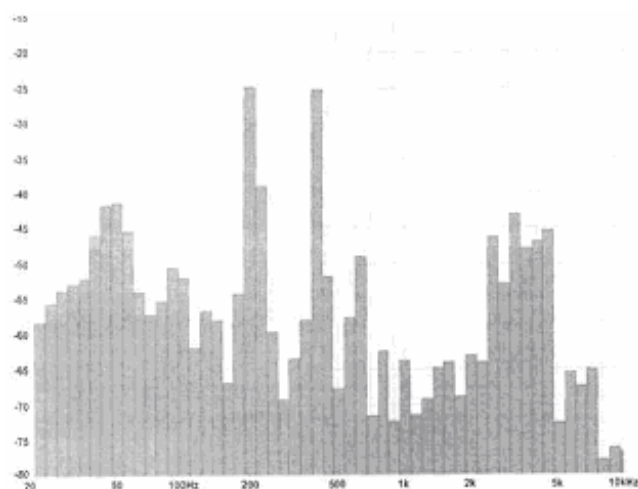


Fig. 1

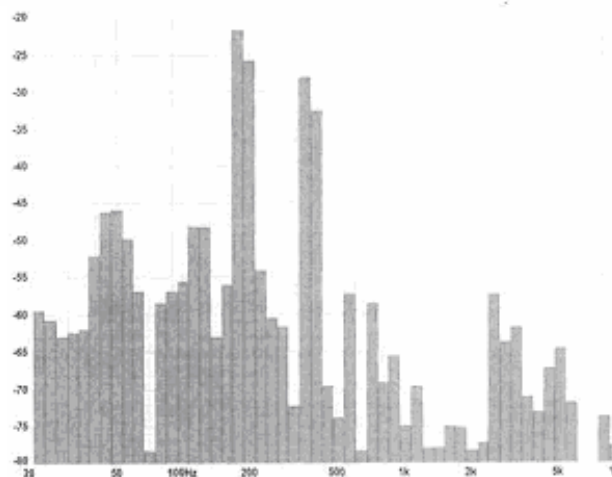


Fig. 2

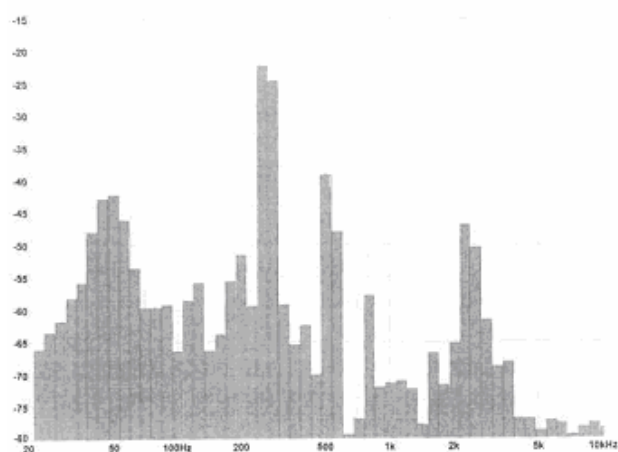


Fig. 3