

REIVINDICACIONES

1. Un método para obtener una señal cerebral de espectroscopía de infrarrojo cercano (fNIRS) (S_{CS}) en un sujeto (1), comprendiendo el método los pasos de:

- colocar un emisor infrarrojo cercano (2) y respectivos detectores de infrarrojo cercano proximal y distal (3) en la piel de la cabeza del sujeto (1);

- durante una etapa de registro de base (t_1) con el sujeto en estado de reposo, registrar por un ordenador (20) las señales de infrarrojo cercano recibidas desde el emisor de infrarrojo cercano (2) en los detectores de infrarrojo cercano proximal y distal (3), comprendiendo las señales registradas:

- o una señal profunda de base (B_{DS}) recibida por el detector distal (3b), y
- o una señal superficial de base (B_{SS}) recibida por el detector proximal (3a);

- calcular por el ordenador (20) un factor de escala (K) entre la amplitud de la señal profunda de base (B_{DS}) y la señal superficial de base (B_{SS}) en una frecuencia de tarea (f_t) dada;

- sometiendo al sujeto a una estimulación cerebral cíclica en la frecuencia de tarea (f_t) durante una etapa de registro de la estimulación (t_2), registrar por el ordenador (20) las señales de infrarrojo cercano recibidas del emisor de infrarrojo cercano (2) en los detectores proximal y distal (3), comprendiendo las señales registradas:

- o una señal superficial (S_{SS}) recibida por el detector proximal (3a), y
- o una señal profunda (S_{DS}) recibida por el detector distal (3b);

- obtener por el ordenador (20) la señal cerebral (S_{CS}) en la frecuencia de tarea (f_t) durante la estimulación mediante:

2 / 5

- o aplicar el factor de escala (K) a la señal superficial (S_{SS}); y
- o calcular la señal cerebral (S_{CS}) en la frecuencia de tarea (f_t) como la diferencia entre la señal profunda (S_{DS}) y la señal superficial escalada (KS_{SS}), en la frecuencia de tarea (f_t).

5

2. Método de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado por que la estimulación cerebral es una actividad mental o cognitiva.

10 3. Método de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado por que la estimulación cerebral es una actividad visual, auditiva, olfativa, gustativa, somatosensorial o motora.

15 4. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el paso de obtener por el ordenador (20) la señal cerebral (S_{CS}) en la frecuencia de tarea (f_t) durante la etapa de registro de la estimulación (t_2) comprende obtener por el ordenador (20) la fase y amplitud de la señal cerebral (S_{CS}).

20 5. Método de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que la etapa de obtener por el ordenador (20) la fase y amplitud de la señal cerebral (S_{CS}) durante la estimulación comprende:

25 - determinar por el ordenador (20) un fasor de señal profunda (X_{DS}) correspondiente a la señal profunda (S_{DS}) durante la estimulación a la frecuencia de tarea (f_t), que tiene:

25

o fase (ϕ_{DS}): la diferencia de fase entre la señal profunda (S_{DS}) y la señal superficial (S_{SS}) en la frecuencia de tarea (f_t), y

30 o amplitud (A_{DS}): la amplitud de la señal profunda (S_{DS}) en la frecuencia de tarea (f_t);

30

- determinar por el ordenador (20) un fasor de señal superficial (X_{SS}) correspondiente a la señal superficial (S_{SS}) durante la estimulación a la

frecuencia de tarea (f_t), que tiene:

o fase (ϕ_{ss}): una referencia, y

5 o amplitud (A_{ss}): amplitud de la señal superficial (S_{ss}) en la frecuencia de tarea (f_t), multiplicada por el factor de escala (K);

- determinar por el ordenador (20) un fasor de señal cerebral (X_{cs}) restando el fasor de señal superficial (X_{ds}) al fasor de señal profunda (X_{ds}); y

10

- calcular por el ordenador (20) la fase y amplitud de la señal cerebral estimada (S_{cs}) en la frecuencia de tarea (f_t)

6. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la diferencia de fase entre la señal profunda (S_{ds}) y la señal superficial (S_{ss}) en la frecuencia de tarea (f_t) se obtiene calculando por el ordenador (20) una función de transferencia empírica (TF) en el dominio de la frecuencia entre la señal profunda (S_{ds}) y la señal superficial (S_{ss}) y calculando por el ordenador (20) el argumento de la función de transferencia (TF) en la frecuencia de tarea (f_t).

20

7. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el paso de calcular por el ordenador (20) un factor de escala (K) entre la amplitud de la señal profunda basal (B_{ds}) y la señal superficial basal (B_{ss}) en la frecuencia de tarea (f_t) comprende calcular por el ordenador (20) una aproximación de una función de transferencia basal compleja dependiente de la frecuencia (bTF) entre la señal profunda basal (B_{ds}) y la señal superficial basal (B_{ss}) y determinar por el ordenador (20) el factor de escala (K) como la ganancia de la función de transferencia basal (bTF) en la frecuencia de tarea (f_t).

25

8. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la frecuencia de tarea (f_t) es una frecuencia entre 0,015 Hz y 0,07 Hz.

30

9. Método de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que la frecuencia de tarea (f_t) es una frecuencia entre 0,025 Hz y 0,05 Hz.

5 10. Método de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que la frecuencia de tarea (f_t) es una frecuencia de 0,033 Hz.

10 11. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que, teniendo una pluralidad de grupos de emisores de infrarrojo cercano y respectivos detectores de infrarrojo cercano proximal y distal, el método comprende además promediar por el ordenador (20) la señal superficial (S_{SS}) y la señal profunda (S_{DS}) obtenida para cada grupo.

15 12. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la etapa de registro por el ordenador (20) durante la etapa de registro de la estimulación (t_2) comprende alternar:

- semiperíodos ($T_i/2$) de estimulación en el sujeto; y
- semiperíodos ($T_i/2$) de reposo de base.

20 13. Método de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizado por que los semiperíodos de estimulación y los semiperíodos de reposo de base tienen la misma duración.

25 14. Sistema (100) para obtener una señal cerebral de espectroscopía de infrarrojo cercano (fNIRS) (S_{CS}) en un sujeto (1), comprendiendo el sistema:

30 un dispositivo (10) que comprende un emisor de infrarrojo cercano (2) y respectivos detectores de infrarrojo cercano proximal y distal (3), adaptado para colocar el emisor de infrarrojo cercano (2) y respectivos detectores de infrarrojo cercano (3) proximal y distal sobre la piel de la cabeza del sujeto (1);

y un ordenador (20) que comprende medios para llevar a cabo los pasos de:

5 / 5

- durante una etapa de registro de base (t_1) con el sujeto en estado de reposo, registrar señales de infrarrojo cercano recibidas desde el emisor de infrarrojo cercano (2) en los detectores de infrarrojo cercano proximal y distal (3), comprendiendo las señales registradas:

5

- o una señal profunda de base (B_{DS}) recibida por el detector distal (3b), y
- o una señal superficial de base (B_{SS}) recibida por el detector proximal (3a);

10

- calcular un factor de escala (K) entre la amplitud de la señal profunda de base (B_{DS}) y la señal superficial de base (B_{SS}) en una frecuencia de tarea dada (f_t);

15

- sometiendo al sujeto a una estimulación cerebral cíclica en la frecuencia de tarea (f_t) durante una etapa de registro de la estimulación (t_2), registrar señales de infrarrojo cercano recibidas desde el emisor de infrarrojo cercano (2) en los detectores proximal y distal (3), comprendiendo las señales registradas:

- o una señal superficial (S_{SS}) recibida por el detector proximal (3a), y
- o una señal profunda (S_{DS}) recibida por el detector distal (3b);

20

- obtener la señal cerebral (S_{CS}) en la frecuencia de tarea (f_t) durante la estimulación mediante:

- o aplicar el factor de escala (K) a la señal superficial (S_{SS}); y
- o calcular la señal cerebral (S_{CS}) en la frecuencia de tarea (f_t) como la diferencia entre la señal profunda (S_{DS}) y la señal superficial escalada (KS_{SS}), en la frecuencia de tarea (f_t).

25