

La identificación de personas que intentan simular patologías para obtener algún beneficio secundario es un problema de difícil solución y que engloba muchos factores. En el presente trabajo se evaluó mediante posturografía estática a 146 sujetos divididos en tres grupos; Control, Patológico y de Simulación. Se determinaron las variables de Valoración del Equilibrio, Frecuencia de Oscilación y Estrategia Afisiológica. Se obtuvo un modelo clasificatorio con una sensibilidad del 78.3% y una especificidad del 87.3%. Se demostró que los criterios de evaluación utilizados proporcionan una información muy valiosa para determinar la existencia de un patrón característico en las personas simuladoras de problemas relacionados con el equilibrio humano.

Study of “Simulation” in the Functional Valuation of Balance

Identifying individuals trying to simulate reduced balance conditions to obtain a secondary benefit is a difficult problem that involves many factors. In this study 146 subjects were evaluated by means of static posturography. The sample was divided into three groups: Control, Pathological and Simulation. Variables of Postural Balance Valuation, Oscillation Frequency and Aphysiological Strategy were calculated. These variables determined a classificatory model a sensitivity of 78.3% and a specificity of 87.3% in the detection of simulators. It was shown that the used evaluation criteria provide valuable information for determining the existence of a characteristic pattern in the simulation of problems related to human balance.

Estudio de la “Simulación” en la Valoración Funcional del Equilibrio

José María Baydal Bertomeu, Ulises Amado Gómez, José David Garrido Jaén, Ignacio Bermejo Bosch, María José Vivas Broseta

INSTITUTO DE BIOMECÁNICA DE VALENCIA

INTRODUCCIÓN

Los problemas de equilibrio son una preocupación primaria en el ámbito clínico, además de que el número de casos va en aumento con la edad. Las reclamaciones por compensación a los trabajadores e incapacidad laboral por dichos síntomas han llevado a que existan muchos pacientes que intenten simular o exagerar la sintomatología de alguna patología relacionada con la falta de equilibrio, con el fin de obtener algún tipo de compensación. Muchas mutuas y seguros de salud de los trabajadores confirman pérdidas económicas cuantiosas en el contexto de tener que pagar a personas debido a una supuesta patología relacionada con la alteración del equilibrio.

El acercamiento del problema se ha realizado clásicamente analizando la sinceridad del esfuerzo del paciente desde una doble perspectiva: a) por medio de la reproducibilidad de las medidas y b) por medio de la consistencia y coherencia de los resultados médicos obtenidos con otros tipos de evaluaciones. Estudios recientes demuestran que la Posturografía puede ser válida en la evaluación de presuntos simuladores. Dichos estudios se basan en la realización de las pruebas de Romberg que integran condiciones con diferentes grados de conflicto sensorial: Romberg con ojos abiertos (ROA), Romberg con ojos cerrados (ROC), Romberg con gomaespuma y ojos abiertos (RGA) y Romberg con gomaespuma y ojos cerrados (RGC).

La estrategia de un paciente con disfunción en el equilibrio es afisiológica o simuladora cuando el desplazamiento del Centro de Presiones (CDP) del cuerpo es menor en condiciones de conflicto sensorial más difíciles que en otras más sencillas. Otros estudios también han utilizado la posturografía para descubrir un set de criterios objetivos por medio del cual los síntomas no fisiológicos o exagerados de falta de equilibrio puedan ser positivamente identificados con un alto nivel de confianza.

La mayoría de trabajos no tienen en cuenta el efecto que tiene la edad sobre el equilibrio. Se ha demostrado que la edad influye en gran medida, debido a que existe una estrecha relación entre el envejecimiento y los procesos de deterioro del sistema vestibular y músculo-esquelético. Además, con la edad se deterioran otros sistemas como el cardiovascular, respiratorio, cognitivo y psicológico, lo que conlleva a que un porcentaje significativo de la población mayor de 65 años precise medicación que puede producir algún tipo de alteración o limitación funcional del equilibrio. Esto genera un problema a la hora de discriminar simuladores y es esencial establecer un rango de edades específico para el estudio de la simulación.

Otra carencia detectada en estudios previos es la muestra utilizada como Grupo de Simulación. Normalmente, se utilizan para este grupo

>

- > personas que poseen litigios pendientes por compensaciones económicas, debidas a una incapacidad laboral derivada de un accidente en el trabajo que le provoca una alteración del equilibrio, así como personas que se les instruye para fingir una patología relacionada con el equilibrio, pero que no sufren o sufrieron ninguna patología. En otros estudios este grupo está compuesto por personas que muestran síntomas inusuales de vértigo y de falta de equilibrio en bipedestación y durante la marcha.

Los principales objetivos del presente estudio son:

1. Establecer un nuevo modelo de valoración de la simulación del equilibrio basado en parámetros derivados de la posturografía y mediante la realización de las pruebas Romberg.
2. Determinar la existencia de un patrón característico para las personas que simulen algún tipo de patología relacionada con la falta de equilibrio.
3. Demostrar la posibilidad de usar parámetros que cuantifiquen la estrategia afisiológica, basados en la relación entre pruebas Romberg de dificultad creciente y analizar la eficacia del análisis de la frecuencia de oscilación del centro de presiones para diferenciar patrones de simulación en el equilibrio.

DESARROLLO

Descripción de la Muestra

El estudio se realizó con un total de 146 sujetos (véase tabla 1), que fueron divididos en tres grupos; grupo de control (GC), grupo patológico (GP) y grupo de simulación (GS). Los sujetos del GC eran personas que no habían sufrido ningún tipo de patología relacionada con la falta de equilibrio; este hecho fue comprobado por un médico especialista en cada uno de los sujetos. El grupo patológico eran personas que tenían algún trastorno relacionado con la falta de equilibrio, provocado por cervicalgias, problemas neuronales y déficits vestibulares. Se descartaron personas que sufrían de trastornos visuales. Por último, el grupo de simulación estaba formado por personas que en el momento de la prueba no sufrían de ninguna patología del equilibrio, pero que en un pasado reciente (tres meses de anterioridad al menos) habían sufrido episodios de falta de equilibrio con baja laboral. A este grupo se le pidió que durante el estudio tratara de evocar la sintomatología que tenía dichos episodios.

Tabla 1. Descripción de la muestra de estudio.

	GC (N=77)	GP (N=55)	GS (N=14)
Hombres	33	22	7
Mujeres	44	33	7
Edad (años)	40 (13)	53 (17)	37 (6)
Peso (kg)	70.66 (12.86)	70.61 (10.94)	70.74 (9.13)

Descripción del Equipo de Medida

El equipo de medida utilizado en el estudio fue el NedSVE/IBV. Esta aplicación combina pruebas de valoración de posturografía estática con pruebas dinámicas para proporcionar un índice global sobre la valoración de equilibrio de un sujeto.

De esta forma, logra diferenciar las valoraciones en el plano antero-posterior y en el medio-lateral. La valoración del equilibrio con el equipo se basa en la comparación de parámetros que mejor discriminan población normal de patológica, a partir de la base de datos del Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV). La valoración de la regularidad estima la consistencia de las repeticiones como desviaciones de los patrones.

Descripción del protocolo de medida

El estudio consistió en la valoración sensorial que está basada en las pruebas de posturografía estática, compuesta por los tests de Romberg. Todos los grupos realizaron dichas pruebas. La duración de las pruebas se prefijó en 30 segundos y la frecuencia de muestreo fue de 40 Hz. Las mediciones se iniciaron manualmente y finalizaron de forma automática. Cabe mencionar que el grupo de simulación realizó las pruebas tratando de evocar la sintomatología de la patología sufrida por ellos un tiempo atrás (Figura 1).

Variables de Estudio

Las variables que se han estudiado en la valoración funcional del equilibrio han sido:

1. **Valoración del Equilibrio (%):** se basa en la comparación del desplazamiento máximo antero-posterior y medio-lateral del CDP, con los patrones de normalidad segmentados por edad y sexo (base de datos del Instituto de Biomecánica de Valencia). Se muestra en porcentaje, de forma que los resultados distintos de 100% reflejan discrepancias respecto a los valores de normalidad.
2. **Frecuencia de oscilación CDP (Hz):** es la frecuencia característica del desplazamiento del CDP en cada uno de sus ejes principales X e Y.
3. **Área barrida (mm²):** se define a partir de la elipse de confianza que encierra el 95% de los puntos del desplazamiento del CDP.
4. **Estrategia Afisiológica (EA):** cuantifica el equilibrio a partir de la relación paramétrica entre el Área barrida de dos pruebas de dificultad diferente.

Tratamiento numérico

El tratamiento numérico se basó en la utilización de las siguientes técnicas estadísticas:

- **Análisis descriptivo multivariante** que proporcionó información de la forma de distribución de probabilidad de los datos en cada uno de los grupos de estudio.
- **Análisis de la varianza (ANOVA)** que se utilizó para comparar los grupos de sujetos de estudio en una variable cuantitativa, es decir, para cuantificar la significación entre los resultados obtenidos de las variables del estudio.
- **Análisis discriminante** que determinó una ecuación clasificadora capaz de distinguir con la mayor precisión posible los grupos de simulación y de patología, a partir de las variables utilizadas en el estudio para todas las pruebas que conforman el protocolo.



Figura 1. Prueba Romberg con gomaespuma y ojos abiertos (izquierda), prueba Romberg con gomaespuma y ojos cerrados (derecha).

RESULTADOS

En la tabla 2 se puede observar cómo la variable de Valoración del Equilibrio se acerca, en el GC, en todas las pruebas al 100%. También se puede apreciar que las puntuaciones de las valoraciones disminuyen en el GP y aún más en el GS, excepto en la prueba de RGC donde GS obtiene puntuaciones mayores al GP. Las diferencias encontradas entre los grupos de estudio son significativas ($\text{sig} < 0.01$).

Tabla 2. Variable valoración del equilibrio.

	GRUPOS		
	GC	GP	GS
VAL_ROA	99.33(1.21)	93.82(8.87)	82.65(15.46)
VAL_ROC	98.15(3.02)	84.63(14.29)	66.20(19.65)
VAL_RGA	99.58(1.09)	87.93(12.39)	73.43(19.30)
VAL_RGC	97.84(1.02)	64.24(13.63)	77.67(19.37)

En la tabla 3, se puede observar que la magnitud en la Estrategia Afisiológica del GP en sus tres relaciones de pruebas Romberg es mayor a la del GC. En este contexto, se ve cómo la diferencia de magnitud entre estos grupos va en

aumento de acuerdo a las relaciones de pruebas que tienen mayor distancia de dificultad. De igual forma, se observa que la magnitud del GP en sus tres relaciones de pruebas (ROC_ROA, RGC_ROC, RGC_ROA) es también mayor que la del GS en las mismas. Así mismo, se puede observar que la diferencia de magnitud entre dichos grupos va también en aumento de acuerdo a las relaciones que tienen mayor distancia de dificultad, aunque para estos grupos la diferencia de magnitud es de casi 11 veces en las relaciones de mayor distancia de dificultad.

Tabla 3. Estrategia afisiológica.

	GRUPOS		
	GC	GP	GS
EA_ROC_ROA	2.04(0.85)	4.90(5.01)	3.93(4.20)
EA_RGC_ROC	5.90(6.27)	17.96(28.87)	1.47(0.94)
EA_RGC_ROA	9.62(8.84)	53.43(83.35)	4.70(3.88)

En la tabla 4, se puede observar que las frecuencias de oscilación en el eje X del GP son mayores a las del GS en todas las pruebas. Lo mismo sucede en eje Y. De igual forma, el análisis

> de la varianza demostró que las diferencias en magnitud de las frecuencias son significativas para todas las pruebas.

Tabla 4. Frecuencia de oscilación.

PRUEBA	FRECUENCIA (EJE)	GRUPOS		
		GC	GP	GS
ROA	X	2.30(0.95)	1.91(0.92)	1.51(0.65)
	Y	1.62(0.66)	1.62(0.71)	1.35(0.66)
ROC	X	2.25(0.90)	1.73(0.78)	1.39(0.62)
	Y	1.95(0.70)	1.82(0.82)	1.45(0.60)
RGA	X	2.54(0.96)	2.09(0.79)	1.50(0.64)
	Y	1.79(0.71)	2.01(0.71)	1.49(0.54)
RGC	X	2.38(0.81)	1.89(0.61)	1.63(0.47)
	Y	2.21(0.77)	2.01(0.63)	1.54(0.42)

El análisis discriminante determinó la ecuación clasificadora entre el GS y de patología a partir de la selección de las siguientes variables: Valoración en la prueba de ROC, Valoración en la prueba de RGC, EA en la relación de ROC_ROA, EA en la relación de RGC_ROA y Frecuencia_Y en la tabla 5 se puede apreciar que la ecuación clasificadora obtenida permite detectar un total de 11 personas como porcentaje de verdaderos positivos, 7 sujetos como porcentaje de falsos negativos, 48 individuos del GP clasificados como negativos y 3 personas clasificadas como falsas negativas, se obtuvo una sensibilidad de 78.6% y una especificidad de 87.3%.

Tabla 5. Análisis discriminante.

RESULTADO	PATOLOGÍA	GRUPO DE PERTENENCIA PRONOSTICADO		
		GP	GS	TOTAL
Recuento	GP	48	7	55
	GS	3	11	14
Porcentaje (%)	GP	87.3 (especificidad)	12.7	100
	GS	21.4	78.6 (sensibilidad)	100

CONCLUSIONES

Como se mencionó en la tabla 2, el GC posee un comportamiento significativamente diferenciado del resto de grupos de estudio, al obtener puntuaciones cercanas al 100%. Es

importante señalar que los resultados de las valoraciones en el GP fueron disminuyendo según la dificultad de la prueba realizada, lo cual sigue un criterio lógico de comportamiento afectado por la enfermedad que provoca el déficit de equilibrio. Por el contrario, en el GS se puede apreciar que en la prueba de mayor dificultad (RGC) se obtuvieron mejores resultados que en las pruebas de menor dificultad (ROC, RGA). Esta contradicción aparente en los resultados obtenidos en el GS, que se aleja del comportamiento o patrón lógico que sigue el GP, indica una muestra de intento de simulación o de magnificación de los síntomas.

Como se puede observar en la tabla 3, la variable de EA obtiene valores mayores en el GP que en el GS, esta diferencia se incrementa conforme la distancia de dificultad de las pruebas va en aumento. Es decir, las relaciones de mayor significación se obtienen en las variables EA_RGC_ROA y EA_RGC_ROC en las que se puede apreciar que los valores de magnitud para ambos grupos están totalmente fuera de proporción, ya que el GP tiene una magnitud de 53.35 y 17.96 respectivamente, mientras que GS tiene 4.71 y 1.47 para las mismas relaciones.

En el GS se observa que el movimiento del CDP es prácticamente constante en todas las pruebas independientemente del incremento de dificultad en las mismas.

En la variable de Frecuencia de Oscilación se obtuvo frecuencias mayores en el GP que en el GS en ambos ejes. Esto demuestra que la espontaneidad o por el contrario la voluntariedad afecta a la frecuencia de oscilación del CDP. De este modo, el GS aplica un control consciente de la oscilación postural del cuerpo y por tanto el desplazamiento del CDP demuestra obtener frecuencias de oscilación menores que el GP donde el control postural es espontáneo.

El análisis discriminante confirmó que con la ecuación clasificatoria entre simuladores y patológicos se pudo detectar comportamiento de simulación o magnificación en las pruebas de control postural. Se llegó a una sensibilidad del 78% en la detección de simuladores y una especificidad del 87.3%.

Podemos concluir que la posturografía estática y las herramientas estadísticas utilizadas para el análisis de las variables estudiadas posibilitan la determinación de un patrón característico para las personas simuladores de patologías del equilibrio. ●