

DESARROLLO DE UN SISTEMA PARA LA VALORACIÓN Y REHABILITACIÓN DEL EQUILIBRIO EN PERSONAS DE 6 A 20 AÑOS

*Pilar Serra Añó, M^a José Vivas Broseta, M^a Francisca Peydro de Moya,
Juan López Pascual, J. David Garrido Jaén*
Instituto de Biomecánica de Valencia

EL EQUILIBRIO EN NIÑOS Y ADOLESCENTES RESPONDE A PATRONES DE CONTROL POSTURAL DISTINTOS A los de personas en edad adulta debido al proceso de maduración sensorial y del control motor asociado al desarrollo vital. El Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) ha llevado a cabo un estudio sobre el control postural en sujetos sanos de 6 a 20 años. Durante su desarrollo se valoraron 87 personas entre 6 y 20 años sin alteración del equilibrio ni afectaciones músculo-esqueléticas mediante el Sistema de Valoración de Equilibrio NedSVE/IBV. Para ello se elaboró un protocolo de valoración adaptado a las características de la población diana. Se han obtenido valores de desplazamiento angular del centro de presiones en el eje antero-posterior y medio-lateral obteniéndose los patrones de normalidad.

Development of a system for balance assessment and rehabilitation in people between ages 6 to 20 years

Balance in children and teenagers follows a different pattern than adults because sensory maturation process and motor control associated with the natural growth. The Institute of Biomechanics of Valencia has carried out an analysis of postural control in healthy subjects between ages 6 to 20 years. During the project, 87 subjects without known balance or musculoskeletal disorders were measured by means of the Balance Assessment System NedSVE/IBV. To perform the evaluation process, a specific protocol was defined taking into account the characteristics of the target population. There have been offset values angle from the center of pressure in the anterior-posterior and a half-lateral axis obtaining patterns of normalcy.

INTRODUCCIÓN

Una de las líneas de trabajo del IBV es la valoración y rehabilitación del equilibrio postural en la edad adulta. Fruto de este trabajo se desarrolló el sistema de posturografía para la valoración y rehabilitación del equilibrio NedSVE/IBV que está siendo utilizado por gran número de usuarios en toda España. Sin embargo, el equilibrio en niños y adolescentes responde a patrones de control postural distintos a los de personas en

edad adulta. Tanto para mantener la postura bípeda de forma estática como para realizar la marcha humana es necesario poseer un buen control postural. La maduración neuromuscular de los niños influye en el mantenimiento del control postural (Riach, 1993). En la postura estática, es condición indispensable que el centro de presiones caiga dentro de la base de sustentación. Una vez conseguida la estabilidad sobre diversas superficies, empezará la evolución hacia la consecución de una marcha independiente. En este proceso,

>

> el niño debe aprender a usar la información sensorial y la consiguiente respuesta motora conjuntamente para orientarse en el ambiente (Austad, 2007). Debido a la evolución del proceso de maduración, la valoración de los niños difiere en ciertos aspectos de la valoración del equilibrio en adultos. Es por ello que la valoración del equilibrio de niños requiere de protocolos específicos adaptados para poderse llevar a cabo. La medición de la integración de todas las habilidades motoras comentadas es posible gracias a la posturografía, y, como fruto de la colaboración del IBV con los Centros de Rehabilitación Infantil Teletón de Méjico se detectó la necesidad de incorporar bases de datos de normalidad de población infantil en el sistema NedSVE/IBV. Así surgió un proyecto de desarrollo metodológico del sistema de valoración del equilibrio NedSVE/IBV cuyo objetivo principal fue la incorporación de bases de datos de normalidad de población infantil. Como resultado de este proyecto se ha obtenido información muy interesante en relación con los cambios debidos a la edad en las estrategias de mantenimiento del equilibrio. Principalmente, los cambios posturales más llamativos se encuentran en las edades más tempranas. Por este motivo, en este artículo se presenta la evolución de los patrones de mantenimiento del equilibrio en relación a la edad en niños entre 6 y 10 años.

METODOLOGÍA EMPLEADA

El tipo de estudio que se realizó en el presente trabajo fue observacional y transversal. La muestra la formaron 50 sujetos, 25 niños y 25 niñas, con una edad comprendida entre los 6 y los 10 años pertenecientes a dos centros educativos que colaboraron en el proyecto: el Colegio Santiago Grisolí y el Instituto Serpis, localizados ambos en la ciudad de Valencia. Ninguno de los niños presentaba patología conocida relacionada con el equilibrio, ni afecciones músculo-esqueléticas que alterasen los patrones de estabilidad postural normales.

Para el registro del control postural de los sujetos se utilizó el sistema de valoración del equilibrio desarrollado por el IBV, NedSVE/IBV (Figura 1) con algunas adaptaciones: la altura del tallímetro y monitor adaptados a la población infantil y gomaespuma de 5 cm. de espesor.

La valoración que se le realizó a cada uno de los sujetos constaba de dos partes, la valoración sensorial y dinámica y la de control y habilidad. En valoración sensorial y dinámica se realizaron cuatro tipos de pruebas Romberg, en las cuales los sujetos debían mantenerse de pie sobre la plataforma dinamométrica con los talones juntos y las puntas de los pies formando un ángulo de 30°, durante 15 segundos. Las pruebas se realizaron con los ojos abiertos (ROA), con los ojos cerrados para anular la información visual (ROC), sobre una gomaespuma para anular la información somatosensorial (RGA) y sobre la misma gomaespuma con los ojos cerrados para evaluar el sistema vestibular (RGC).

Los parámetros analizados fueron los desplazamientos máximos angulares antero-posteriores y medio-laterales para cada una de las pruebas de la valoración sensorial y dinámica: ROA, ROC, RGA y RGC. Se realizó un análisis descriptivo de los datos y un estudio de correlaciones entre las diferentes variables analizadas y la edad. El paquete estadístico utilizado fue el SPSSv16.

RESULTADOS

A continuación, se presentan en la tabla 1 y la tabla 2 los resultados obtenidos en cada una de las pruebas para las edades comprendidas entre 6 y 10 años:

Tabla 1. Desplazamientos medio-laterales en las pruebas Romberg.

	ROA		ROC		RGA		RGC	
	Media	Coef. de Variación	Media	Coef. de Variación	Media	Coef. de Variación	Media	Coef. de Variación
6 años	0,76	0,17	1,00	0,24	1,1171	0,21	2,4542	0,21
7 años	0,71	0,35	0,88	0,46	1,1462	0,31	2,3102	0,20
8 años	0,68	0,39	0,91	0,31	1,1646	0,47	2,2503	0,22
9 años	0,57	0,22	0,76	0,27	0,838	0,22	2,1074	0,19
10 años	0,60	0,24	0,93	0,35	0,9317	0,14	2,4775	0,18

Tabla 2. Desplazamientos antero-posteriores en las pruebas Romberg.

	ROA		ROC		RGA		RGC	
	Media	Coef. de Variación	Media	Coef. de Variación	Media	Coef. de Variación	Media	Coef. de Variación
6 años	0,79	0,12	0,90	0,23	1,25	0,21	2,75	0,25
7 años	0,75	0,27	1,07	0,27	1,14	0,34	2,46	0,25
8 años	0,79	0,50	0,84	0,22	1,25	0,37	2,57	0,19
9 años	0,64	0,23	0,93	0,13	1,09	0,20	2,52	0,15
10 años	0,72	0,15	0,87	0,14	1,08	0,19	2,77	0,23



Figura 1. Valoración del equilibrio en niña realizada con el equipo NedSVE/IBV.

El resultado más llamativo es la tendencia a la disminución de los desplazamientos angulares con el aumento de la edad en el test de Romberg con ojos abiertos (ROA), esta tendencia es mayor en los desplazamientos medio laterales que en los anteroposteriores. En el resto de las pruebas no se observa ninguna tendencia en relación con la edad.

El análisis de correlaciones muestra una asociación significativa ($p < 0.05$) entre los desplazamientos medio laterales y la edad. El resto de correlaciones no son significativas.

En la prueba de ROA, la posturografía valora la integración realizada a nivel del SNC de la información sensorial aferente, proveniente del sistema visual, del sistema vestibular y del sistema propioceptivo. A partir del procesamiento de esta información el sistema nervioso emite las órdenes adecuadas a través del reflejo vértigo-oculomotor y reflejo vértigo-lombar, para mantener el control postural en bipedestación y la orientación espacial. En este caso, el propio proceso madurativo del sistema nervioso central (SNC) al que está sometido el niño en estos grupos de edad, hace que la respuesta de control postural en este test sea cada vez más parecida a la de los adultos, registrándose esta disminución de los desplazamientos angulares que denotan un aumento de la capacidad de control postural. Posiblemente no se han encontrado diferencias en los otros test realizados, ya que debido a la alteración o anulación de las informaciones sensoriales antes mencionadas, se desencadena en el SNC, tras la integración de la información, un fenómeno de compensación similar en todos los grupos de edades, de forma que el sistema nervioso se apoya en aquella información que le llega para dar una respuesta. Estos fenómenos de compensación pueden ser muy diferentes entre individuos, lo que no ayuda a establecer diferencias entre pruebas.

Este dato puede ser relevante en el contexto de la valoración y rehabilitación de niños con alteraciones del equilibrio y es de especial importancia al abordar futuros estudios sobre patrones de mantenimiento del equilibrio en población infantil.

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio han sido implementados en el sistema de valoración del equilibrio NedSVE/IBV, formando parte de un nuevo módulo de valoración infantil de utilidad en la valoración y rehabilitación de los trastornos neurológicos que afectan al equilibrio. ●



AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro agradecimiento al Colegio Santiago Grisolia y al Instituto Serpis de Valencia por su valiosa colaboración en el proyecto.