



ROTOCOLO DE INTERVENCIÓN

EFFECTOS DE UNA TERAPIA ASISTIDA CON UN VIDEOJUEGO PARA LA SALUD SOBRE LAS VARIABLES CINEMÁTICAS DEL EQUILIBRIO POSTURAL EN PERSONAS CON ESCLEROSIS MÚLTIPLE

Las alteraciones del equilibrio como deterioro notable (aproximadamente el 75% de las personas con Esclerosis Múltiple- EM informan sobre problemas con el equilibrio en algún momento del curso de la enfermedad), influyen en la actividad y la participación en la vida diaria de cada paciente. La mejora sobre el control del equilibrio como estructura y función del cuerpo requiere de un enfoque biopsicosocial para informar y orientar la prestación de servicios de rehabilitación. Se han documentado diferentes métodos de rehabilitación beneficiosos sobre las alteraciones del equilibrio en pacientes con EM. Uno de los métodos que más han llamado la atención durante esta última década, ha sido la utilización de tecnologías de videojuegos con Realidad Virtual (RV), los cuales se han utilizado para estimular la movilidad del cuerpo mediante el uso de ambientes interactivos. Puntualmente, en las sesiones de rehabilitación física se utilizan estímulos recibidos por el paciente tanto visuales como auditivos, los cuales permiten al paciente generar un estado de experiencia óptima hacia la actividad desarrollada haciendo además las sesiones mucho más amenas y divertidas.

La industria informática y de videojuegos ha creado diferentes consolas que utilizan el movimiento y permiten la interacción del usuario a través de una interfaz natural. Uno de los dispositivos de juego más utilizados en procesos de rehabilitación es el sensor Kinect, el cual permite identificar 20 puntos de referencia, cada uno de estos ubicado en las articulaciones corporales más significativas, esto con el objetivo de cuantificar su movimiento posicional y su ángulo articular empleado en una posición determinada. El uso del sensor Kinect en el ámbito de la investigación académica plantea retos importantes en la medición de variables cinemáticas.

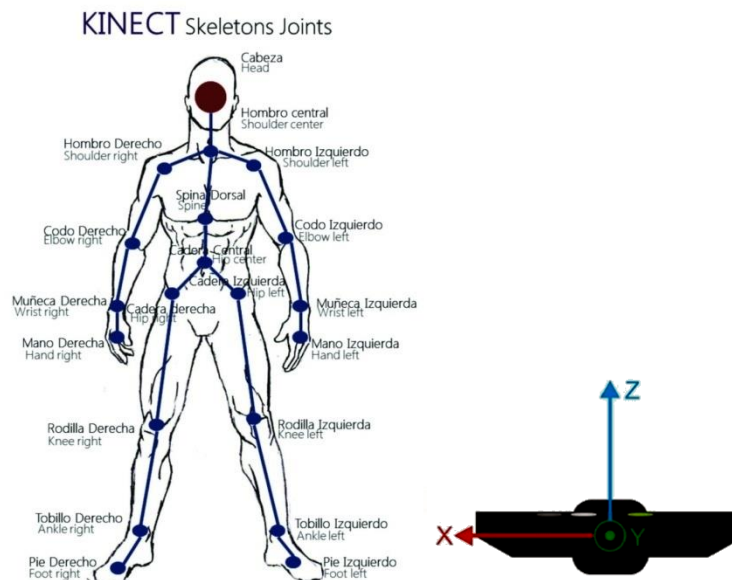


Fig. 1. Distribución de puntos estratégicos que utiliza el sensor Kinect.



El estudio propuesto, además de buscar efectos positivos del equilibrio postural usando videojuegos como ya se ha demostrado en estudios anteriores, incluido el sensor Kinect, pretende encontrar qué articulaciones presentan mayor movimiento en el momento de la interacción con el videojuego. Para realizar la línea base de la experimentación antes de aplicar el tratamiento o estímulo con el videojuego, se aplicará la *escala de equilibrio de Berg* a todos los pacientes que hayan firmado el consentimiento informado, la cual presenta una correcta fiabilidad y validez para predecir caídas. A continuación presentamos los criterios para el estudio:

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Edad entre 20 y 60 años	Tener menos de 20 años o mayor a 60 años
Diagnóstico de EM de acuerdo a los criterios de McDonald	No diagnóstico de EM de acuerdo a los criterios de McDonald
Puntaje de la EEED entre 2.0 y 5.0	Puntaje de la EEED menor a 2.0 o mayor a 5.0
Ausencia de deterioro cognitivo o mental (Puntaje mayor o igual a 24. Test mini mental de Folstein)	Presencia de deterioro cognitivo o mental (Puntaje menor de 24. Test mini mental de Folstein)
Puntaje de la EEB entre 21 y 45	Puntaje de la EEB menor de 21 o mayor a 45
No posea ninguna otra enfermedad neurológica	Posea alguna otra enfermedad neurológica

En el estudio experimental se designaran dos grupos: el grupo experimental y el grupo de control. La duración de cada sesión en ambos grupos será de 30 minutos, desarrollando 2 sesiones por semana en un tiempo aproximado a 3 meses. Con el **grupo experimental** se desarrollarán sesiones de VR en donde el paciente debe estar ubicado en frente a un televisor. El paciente se ve representado mediante un avatar (representación virtual del participante en el videojuego) con el cuál puede interactuar a través de sus movimientos; cada paciente interactuará con el videojuego especializado en el equilibrio postural mediante el sensor Kinect; en cada sesión el paciente asumirá dos tipos de posiciones, que se muestran la siguiente figura.

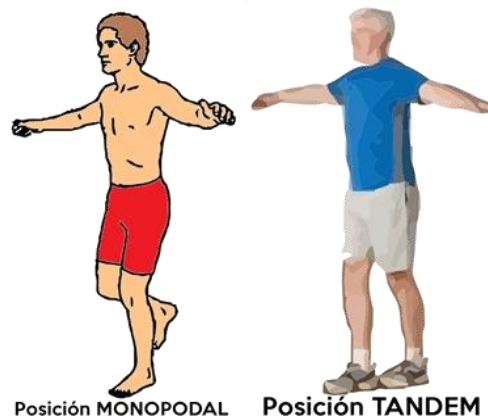


Fig. 2. Tipos de posiciones que el usuario deberá asumir en este estudio



En ambas posiciones el paciente no solo debe utilizar sus extremidades superiores abiertas para poder balancearse, sino que también para evitar y capturar ciertos estímulos que aparecerán en la pantalla. Se ha encontrado que los pacientes con EM al asumir estos dos tipos de posturas presentan una mayor demanda de compensación del equilibrio postural en comparación con otras posiciones de equilibrio postural como por ejemplo con dos pies, con dos pies aparte, en posición de zancada, etc.

El paciente durará desarrollando cada una de estas dos posiciones de equilibrio durante 15 minutos, siendo esta la mitad de tiempo que durara la sesión. Se deberá tomar una posición de equilibrio durante el mayor tiempo posible, alternando los dos pies cada vez que el paciente pierda el equilibrio en el caso de la posición monopodal. Para la posición Tandem se cambiará el orden de los pies, izquierdo o derecho adelante, cada vez que el participante pierda su equilibrio. Mientras el jugador esta interactuando con el videojuego el sensor Kinect registrará los datos cinemáticos del jugador en cada sesión, los cuales serán analizados posteriormente a través de un software especializado como lo muestra la siguiente figura.

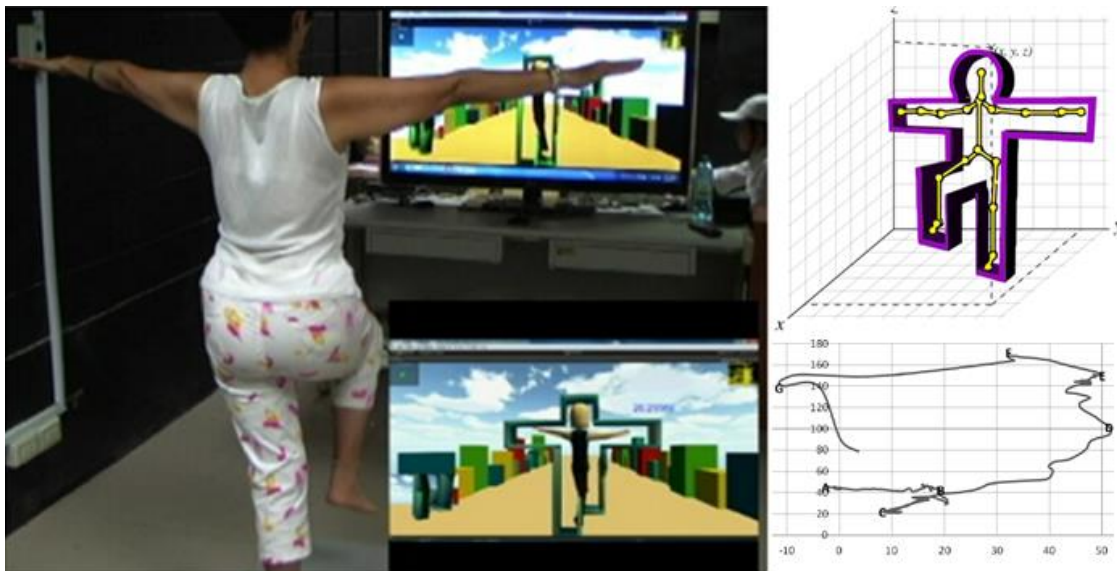


Fig. 3. Interacción del usuario, registro de datos del sensor y análisis a través de software.

Por otra parte, al **grupo control** se le aplicará terapia física estándar basado en ejercicios de propiocepción y estiramientos musculares para la mejora del equilibrio postural.

Para la recolección y procesamiento de los datos además de utilizar el sensor Kinect, utilizaremos un software especializado que nos permite cuantificar el movimiento posicional y ángulo articular presente en una articulación cuando se está en una posición determinada, en este caso en particular observar datos de posición en articulaciones específicas como lo son la cadera y el tobillo, las cuales son predictores fidedignos para el análisis postural.

Todo el estudio se realizará siempre bajo la supervisión de personal médico de la **Clínica de Dolor del Eje Cafetero**, la cuál es la institución de apoyo del estudio.



EQUILIBRIO EN ESCLEROSIS MÚLTIPLE Y EXERGAMES

