

Modelo de regresión con base en seguimiento de esqueleto como una alternativa de bajo costo a la estabilometría

(Contextualización)

Germán David Sosa



Contexto del problema

1. La pérdida del balance: Etiología

El balance es una habilidad fundamental en el ser humano que le permite desarrollar actividades como caminar, asearse, vestirse, etc.

Cerca de un 15% de la población mundial [1] (6.3% en Colombia [2]) sufre de algún tipo de desorden postural, principalmente asociado a:

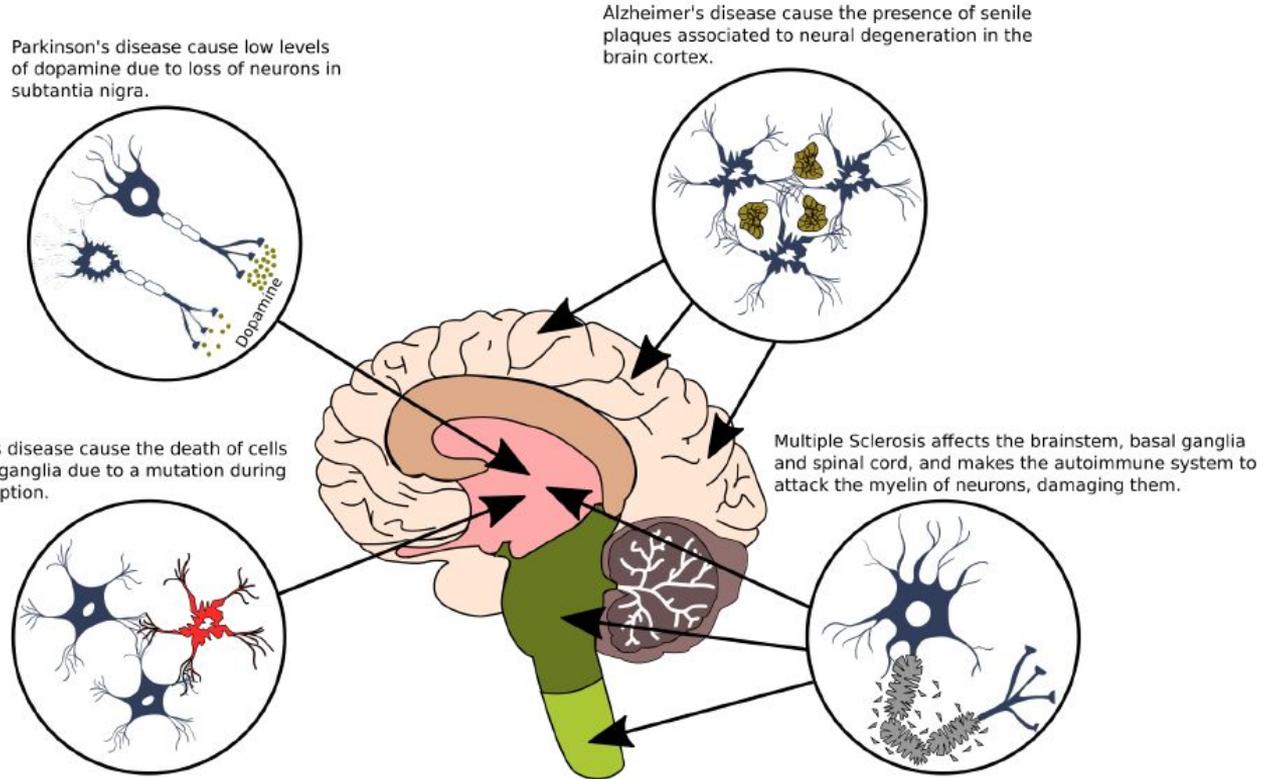
- Envejecimiento
- Trauma
- Enfermedades neurodegenerativas

1. La pérdida del balance: Enfermedades asociadas

En el caso de las enfermedades neurodegenerativas, algunas de las mas comunes son:

- **Parkinson:** Bajos niveles de dopamina por pérdida de sustancia negra
- **Huntington:** Muerte de células cerebrales por mutación durante transcripción de ARN
- **Alzheimer:** Pérdida de la corteza cerebral debido a la aparición de placas seniles
- **Esclerosis múltiple:** Causa que el sistema inmune ataque la mielina de los axones neuronales dificultando la transmisión nerviosa.

1. La pérdida del balance: Enfermedades asociadas

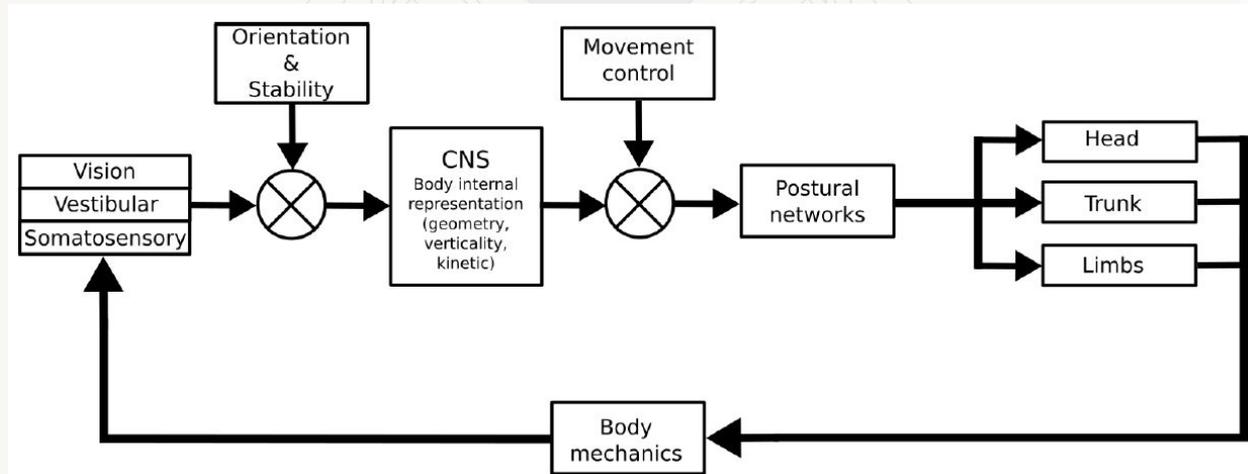


2. Evaluación del control de postura:

El sistema de control postural

El sistema de control postural es un conjunto de subsistemas (El sistema nervioso central y el neuromuscular) que tiene 2 funciones: Mantener el balance del cuerpo contra la acción de la gravedad, y ajustar la postura dependiendo de una acción a realizar.

El sistema de control postural funciona como un sistema de control en lazo cerrado que busca mantener el centro de gravedad lo más estable posible usando diferentes referencias visuales, del oído interno (vestibular) y la planta de los pies (somatosensorial).



2. Evaluación del control de postura: Test de balance funcional

El control postural de un sujeto puede evaluarse mediante la observación del balanceo del cuerpo durante un ejercicio de mantención del equilibrio.

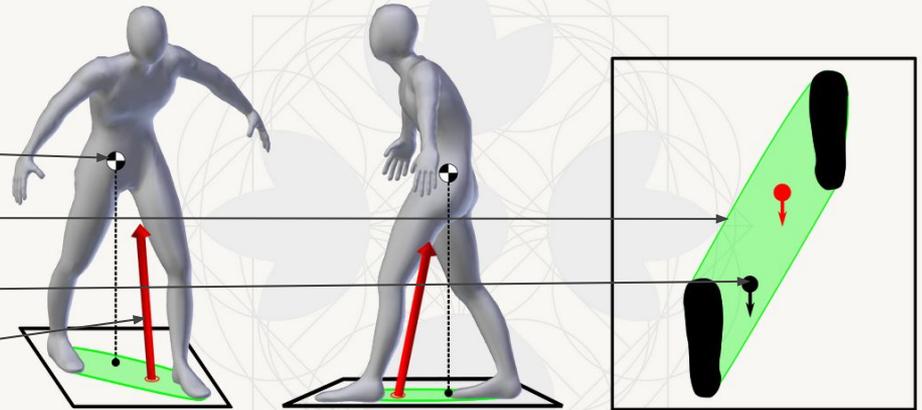
Los test de balance funcional son conjuntos de ejercicios estandarizados que permite a un experto observar alteraciones del balance, algunos son:

- Test de Romberg (De rápida ejecución, pero no muy preciso)
- Escala de Berg (Usado frecuentemente en adultos mayores)
- Test de Tinetti o POMA (Performance Oriented Mobility Assessment)
- Alcance funcional (lateral y frontal)

2. Evaluación del control de postura: Medidas objetivas de balance

Durante la ejecución de un test de balance, algunas variables que determinan la calidad del control postural de un sujeto son.

- Centro de gravedad
- Base de soporte
- Centro de presión
- Vector de fuerza de reacción

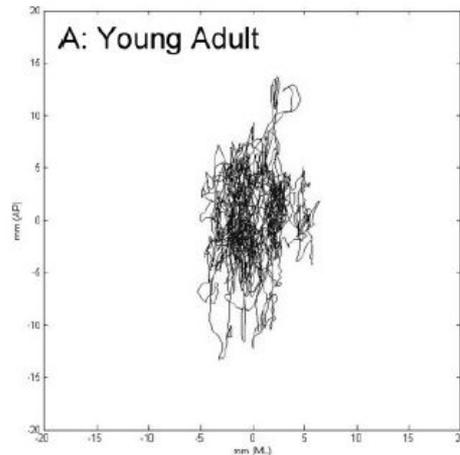


2. Evaluación del control de postura: Estabilometría

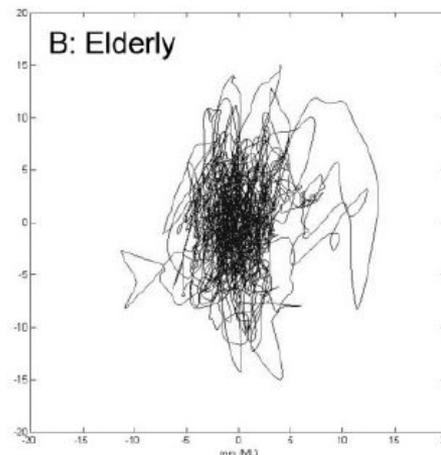
Un estabilograma es la trayectorias del centro de gravedad a lo largo del tiempo, y es una buena medida para caracterizar el balance de un sujeto.

Las personas con alteraciones de balance suelen tener trayectorias más amplias del centro de gravedad

Jóven
sano



Adulto
mayor



Contexto metodológico

3. Instrumentos para adquisición de medidas de balance:

Laboratorios de marcha

También llamados laboratorios de marcha son cuartos equipados diversos sensores sincronizados diseñados para adquirir información acerca del movimiento del cuerpo humano.

Tipos de medidas que proporciona un laboratorio de marcha:

- Seguimiento de posición de segmentos corporales con marcadores
- Medición de fuerzas de reacción, centro de gravedad y centro de presión
- Bioseñales (EMG, ECG)

3. Instrumentos para adquisición de medidas de balance:

Sistemas de captura sin marcadores

Debido a que el uso de marcadores de posición no es cómodo para todos los sujetos que realizan pruebas en laboratorio. Existen tecnologías que utilizan **múltiples cámaras** y algoritmos de procesamiento de imagen para obtener información tridimensional del movimiento humano sin necesidad de marcas de posición.

Esta ventaja, permite realizar mediciones de forma más sencilla, sobre todo cuando los sujetos de prueba tienen dificultades para el uso de marcadores.

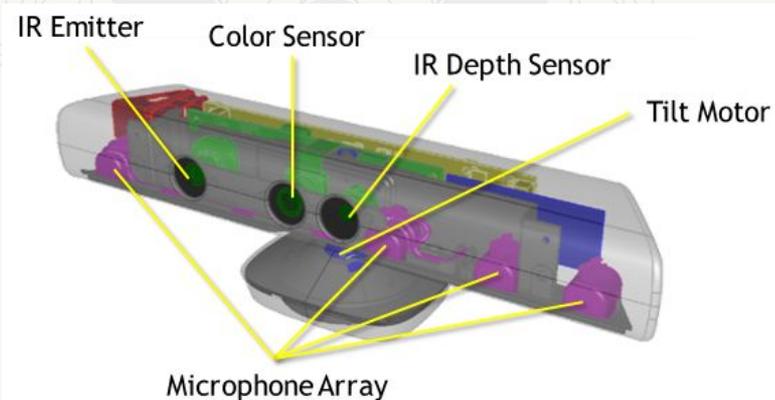
3. Instrumentos para adquisición de medidas de balance:

Cámaras RGB-D

Como alternativa al uso de múltiples cámaras sin marcadores, las cámaras RGB-D cuentan con una cámara de color junto con un sensor de profundidad que genera imágenes 3D con un solo dispositivo,

El más conocido de este tipo es el Kinect, y aunque su uso principal es orientado a videojuegos, ha habido implementaciones para terapia física con buenos resultados.

Sin embargo, su capacidad para soportar la evaluación de la capacidad de balance a partir de datos de estabilometría no ha sido estudiada ampliamente.



Gracias!