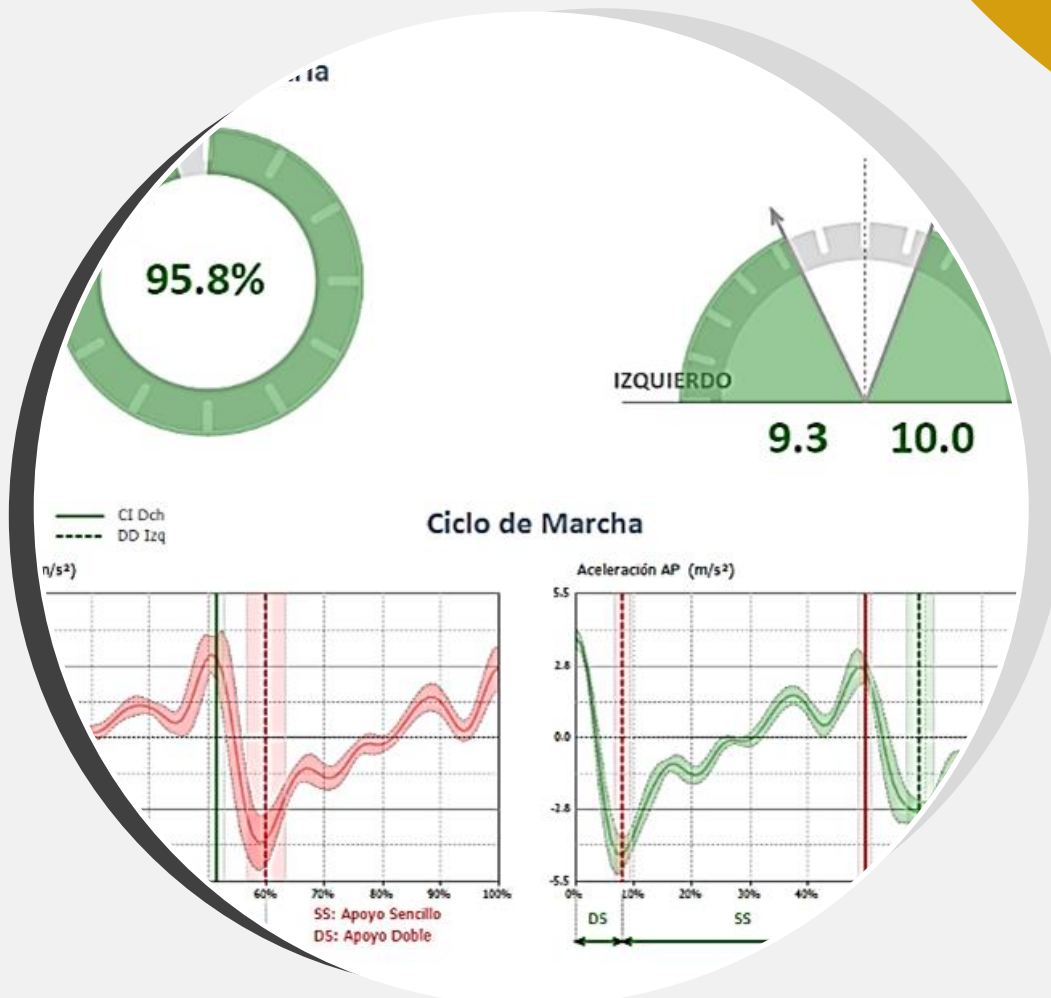


Guías de Práctica de Laboratorio: Pruebas de valoración funcional y biomecánica



Dr. Raide Alfonso González Carbonell

Dr. Igor Salinas Sánchez

Guías de Práctica de Laboratorio: Pruebas de valoración funcional y biomecánica.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional por la Universidad Nacional Autónoma de México, 2021.



Diseño de portada: Ana Karen Valadez Rodríguez.

Agradecimientos:

Trabajo realizado con el apoyo del Programa UNAM-DGAPA-PAPIME PE100121.

Los autores quieren agradecer el apoyo de las instituciones en la realización de este trabajo:

- Laboratorio de Biomecánica del Instituto de Neurobiología, Campus Juriquilla, UNAM.
- Centro de Rehabilitación Integral Querétaro.
- Centro para Rehabilitación Integral de Minusválidos del Aparato Locomotor. I.A.P.
- Fisiomechanics.
- A los alumnos de pregrado y postgrado.

A todos, muchas gracias.

Índice

Introducción.	1
Prueba de valoración biomecánica de la Marcha con el sensor inercial.	2
Prueba de valoración biomecánica de Marcha con el sensor inercial y electromiografía.	4
Prueba de valoración biomecánica de la movilidad del hombro con el sensor inercial y electromiografía.	6
Prueba de valoración biomecánica de Timed Up and Go con el sensor inercial.	8
Prueba de valoración biomecánica de marcha cronometrada con sensor inercial.	10

Introducción.

Las tecnologías de valoración funcional biomecánica han permitido estudiar y discriminar el rango de normalidad de las variaciones de los movimientos con una mayor precisión en comparación con el método de observación clínica. Las nuevas herramientas están compuestas por sistemas electrónicos y paquetería de procesamiento de las señales capturadas durante los estudios.

La Licenciatura en Órtesis y Prótesis ofrece, a través de las asignaturas de su plan de estudios, preparación a sus alumnos sobre la valoración funcional biomecánica. El compendio de guías de Prácticas de Laboratorio de este material define las actividades a desarrollar en clases, orientadas al empleo de las técnicas de análisis, para aplicar el conocimiento teórico a situaciones prácticas de la vida profesional de los estudiantes. De este modo se contribuye a la comprensión de los principios de la mecánica de la movilidad normal, para identificar y analizar cuándo las variaciones del movimiento se limitan con lo patológico.

Prueba de valoración biomecánica de la Marcha con el sensor inercial.

Caso 1:

Se trata de paciente masculino de 35 años, el cual se presenta a la valoración tras una lesión de tobillo que causa dolor y molestia al caminar. Durante la exploración física se observa asimetría postural, con movimiento asimétricos durante la marcha y claudicación de importancia

Caso 2:

Se trata de paciente femenino de 4 años con Dx de Parálisis Cerebral Infantil PCI, el cual es enviado por el servicio de pediatría para seguimiento de aplicación de tratamiento a través de valoración con laboratorio de movimiento.

Caso 3:

Se trata de masculino de 30 años, el cual se presenta a valoración funcional enviado del área de ortopedia tras retiro de yeso post fractura de fémur con evolución de 6 semanas, se pide evaluar la simetría del movimiento durante la marcha con apoyo de bastón.

Si usted fuera a evaluar la marcha, indique:

- ¿Qué condiciones debe cumplir el lugar o laboratorio para realizar un examen de marcha?
- ¿Cuáles son las fases que se divide la marcha para su estudio?
- ¿Cuál es el porcentaje de duración de las fases de la marcha?
- ¿Cuál es el comportamiento esperado de la aceleración del baricentro en cada fase de marcha para un participante sano y para el paciente del caso asignado?
- ¿Cómo y con qué equipamiento se podría realizar una prueba objetiva de valoración de la marcha?
- En la prueba de marcha con el sensor inercial, ¿Cuáles son las variables espacio temporales que se podrán analizar?

Instrumentos.

- Cinta métrica de 10 m.
- Conos de tránsito de 16 pulgadas.
- Cinta adhesiva reflejante.
- Laptop con el sistema G-Studio.
- Sensor inercial G-Sensor.
- Cinturón.
- Dos cámaras de video y trípodes.

Técnica operatoria.

1. Preparación del área de trabajo.
2. Instalación de las cámaras de video en el final del recorrido y en lateral.
3. Conectar el equipamiento a la computadora.
4. Ofrecer indicaciones al paciente sobre la prueba a realizar.
5. Introducir los datos del paciente y seleccionar el protocolo de prueba.
6. Colocar el sensor en el paciente.
7. Iniciar proceso de grabación de video con las cámaras
8. Iniciar el proceso de captura en el programa.
9. Informe de resultados.

Informe de la clase práctica de laboratorio.

Elabore un informe en el que incluirá la descripción de la patología enunciada en la introducción, así como las posibles causas. Incluya los gráficos del reporte de la prueba y realice un comentario sobre lo que está observando. A manera de conclusión, recomiende un dispositivo para apoyar la marcha de este paciente.

Estructura del reporte:

En la primera página deberá incluir los datos de la institución, la materia y semestre que cursa, su nombre y el del o los profesores. Además, deberá estructurar el trabajo con una Introducción, el Desarrollo, las Conclusiones y Referencias.

Prepare una presentación para la discusión de la práctica en el salón de clases.

Prueba de valoración biomecánica de Marcha con el sensor inercial y electromiografía.

Caso 1:

Paciente que presenta alteraciones durante la marcha. Durante la exploración física se observa claudicación con dificultad a la dorsiflexión, presencia de pie caído y marcha en estepage.

Caso 2:

Se trata de paciente masculino de 9 años con Dx de PCI, el cual es enviado por el servicio de Neurología para evaluar el balance y eficiencia de la marcha post risotomía bilateral y tratamiento fisioterapéutico (10 sesiones)

Caso 3:

Se trata de paciente masculino de 15 años el cual se presenta con proceso post movilización por esguince grado 2 de extremidad pélvica derecha, se solicita valoración de la marcha y activación muscular para implemento de tratamiento fisioterapéutico.

Si usted fuera a evaluar la marcha, indique:

- ¿Qué condiciones debe cumplir el lugar o laboratorio para realizar un examen de marcha?
- ¿Cuál es la fase de marcha que se describe en el párrafo en el que el paciente no puede realizar la flexión dorsal del pie?
- ¿Cuáles son los músculos que participan en cada una de las fases?
- ¿Cuál es el músculo responsable de realizar la flexión dorsal del pie?
- ¿Cuál es el comportamiento esperado de la aceleración del baricentro en cada fase de marcha?
- ¿Cuáles son las variables espaciales que se determinan durante la prueba de marcha?
- ¿Cómo y con qué equipamiento se podría realizar una prueba objetiva de valoración de la marcha?
- En la prueba de marcha con el sensor inercial y electromiografía, ¿Cuáles son las variables espacio temporales que se podrán analizar? ¿Qué gráficas se pueden obtener en cuanto a la evaluación de los músculos?
- ¿Qué maniobras sugiere para identificar los músculos tibial anterior y gastrocnemio medial?

Instrumentos:

- Cinta métrica de 10 m.
- Conos de tránsito de 16 pulgadas.
- Cinta adhesiva reflejante.
- Laptop con el sistema EMG-Analyzer.
- Sensor inercial G-Sensor.
- Cinturón.
- 4 canales de sondas electromiográficas.
- Bolsa de electrodos para sondas electromiográficas.
- Torundas o algodón.
- Alcohol grado medicinal.
- Dos cámaras de video y trípodes.

Técnica operatoria.

1. Preparación del área de trabajo.
2. Instalación de las cámaras de video en el final del recorrido y en lateral.
3. Conectar el equipamiento a la computadora.
4. Ofrecer indicaciones al paciente sobre la prueba a realizar.
5. Introducir los datos del paciente y seleccionar el protocolo de prueba.
6. Colocar los electrodos con las sondas en el paciente
7. Colocar el sensor inercial en el paciente
8. Iniciar proceso de grabación de video con las cámaras
9. Iniciar el proceso de captura
10. Generar reporte.

Informe de la clase práctica de laboratorio.

Elabore un informe en el que incluirá la descripción de la patología descrita en la introducción, así como las posibles causas. Incluya las gráficas del reporte que ofrece el programa del sistema de medición y realice un comentario sobre lo que está observando. A manera de conclusión, recomiende un dispositivo para apoyar la marcha de este paciente.

Estructura del reporte:

En la primera página deberá incluir los datos de la institución, la materia y semestre que cursa, su nombre y el del o los profesores. Además, deberá estructurar el trabajo con una Introducción, el Desarrollo, las Conclusiones y Referencias.

Prepare una presentación para la discusión de la práctica en el salón de clases.

Prueba de valoración biomecánica de la movilidad del hombro con el sensor inercial y electromiografía.

Caso 1:

Se trata de paciente femenino de 35 años, la cual sufre caída desde la base de sustentación durante actividad laboral. A la exploración física se observa deficiencia en la movilidad de la extremidad torácica derecha con compromiso de la cintura escapular y predominio en flexo-extensión, paciente refiere un incremento de dolor al intentar levantar objetos por arriba de los hombros.

Caso 2:

Se trata de paciente femenino de dos años, la cual se presenta acompañada por familiar enviada del área de urgencias para estudio de activación muscular para avulsión de plexo braquial post trauma.

Caso 3:

Paciente masculino de 25 años el cual se presenta para valoración tras lesión durante un gesto deportivo. El paciente refiere dedicarse al Base Ball y haber sentido durante un lanzamiento de bola, un fuerte tirón en el hombro izquierdo, seguido de dolor agudo, aumento de temperatura local y dificultad para el movimiento.

Si usted fuera a realizar la valoración de la movilidad del hombro, indique:

- ¿Qué condiciones debe cumplir el lugar o laboratorio para realizar un examen de movilidad de hombro?
- ¿Cuáles son los movimientos de hombro que contribuyen a determinar el rango de movimiento de la articulación?
- ¿Cuáles son los desplazamientos angulares que puede realizar el hombro?
- ¿Cuáles son los músculos que participan en cada uno de los movimientos del hombro?
- ¿Cuáles son las variables cinemáticas que se determinan durante la prueba de movilidad del hombro?
- ¿Cómo y con qué equipamiento se podría realizar una prueba objetiva de valoración de la movilidad del hombro?
- En la prueba de movilidad del hombro con el sensor inercial y electromiografía, ¿Qué gráficas se pueden obtener en cuanto a la evaluación de los músculos?
- ¿Qué maniobras sugiere para identificar los músculos: infraespinoso y deltoides medio y anterior?

Instrumentos:

- Laptop con el sistema EMG-Analyzer.
- Sensor inercial G-Sensor.
- Cinturón.
- 4 canales de sondas electromiográficas.
- Bolsa de electrodos para sondas electromiográficas.
- Torundas o algodón.
- Alcohol grado medicinal.
- Dos cámaras de video y trípodes.

Técnica operatoria.

1. Preparación del área de trabajo.
2. Instalación de las cámaras de video en el final del recorrido y en lateral.
3. Conectar el equipamiento a la computadora.
4. Ofrecer indicaciones del paciente sobre la prueba a realizar.
5. Introducir los datos del paciente y seleccionar el protocolo de prueba.
6. Colocar los electrodos con las sondas en el paciente.
7. Colocar el sensor inercial al paciente.
8. Iniciar proceso de grabación de video con las cámaras.
9. Iniciar el proceso de captura.
10. Generar el reporte.

Informe de la clase práctica de laboratorio.

Elabore un informe en el que incluirá la descripción de una patología que provoque la alteración descrita en la introducción, así como las posibles causas. Incluya las gráficas del reporte que ofrece el programa del sistema de medición y realice un comentario sobre lo que está observando. A manera de conclusión, recomiende un dispositivo para apoyar la movilidad del hombro de este paciente.

Estructura del reporte:

En la primera página deberá incluir los datos de la institución, la materia y semestre que cursa, su nombre y el del o los profesores. Además, deberá estructurar el trabajo con una Introducción, el Desarrollo, las Conclusiones y Referencias.

Prepare una presentación para la discusión de la práctica en el salón de clases.

Prueba de valoración biomecánica de Timed Up and Go con el sensor inercial.

Caso 1:

Se trata de paciente masculino con Dx osteosarcoma y amputación trans Femoral, el cual es enviado para valoración de fase de readaptación de la marcha por tratamiento protésico, con énfasis en control de prótesis durante la bipedestación

Caso 2:

Paciente masculino de 73 años con Dx de vertigo crónico, el paciente refiere sentir un mareo de importancia durante la fase de bipedestación e inicio de la marcha, paciente con riesgo de caída medio.

Caso 3:

Se trata de paciente Femenino con Dx de Corea de Huntington, la cual es enviada por el servicio de Neurología para inicio de seguimiento de control de marcha y bipedestación, se prescribe por parte del médico, una valoración Time Up and Go inicial, una posterior a tratamiento (10 sesiones) y seguimiento periodico.

Si usted fuera a realizar la prueba, indique:

- ¿Qué condiciones debe cumplir el lugar o laboratorio para realizar un examen de TUG?
- ¿Cuáles son los movimientos que debe realizar el paciente durante la prueba de TUG que contribuyen a determinar el nivel funcional de independencia?
- ¿Cómo y con qué equipamiento se podría realizar una prueba objetiva de valoración de la movilidad del hombro?
- En la prueba para determinar la funcionalidad del paciente con el sensor inercial, ¿Qué datos se pueden obtener como resultado en el reporte del programa?

Instrumentos.

- Cinta métrica de 10 m.
- Conos de tránsito de 16 pulgadas.
- Cinta adhesiva reflejante.
- Laptop con el sistema G-Studio.
- Sensor inercial G-Sensor.
- Cinturón.
- Dos cámaras de video y trípodes.

Técnica operatoria.

1. Preparación del área de trabajo.
2. Instalación de las cámaras de video en el final del recorrido y en lateral.
3. Conectar el equipamiento a la computadora.
4. Ofrecer indicaciones al paciente sobre la prueba a realizar.
5. Introducir los datos del paciente y seleccionar el protocolo de prueba.
6. Colocar el sensor en la anatomía del paciente.
7. Iniciar proceso de grabación de video con las cámaras.
8. Iniciar el proceso de captura en el software.
9. Informe de resultados.

Informe de la clase práctica de laboratorio.

Elabore un informe en el que incluirá la descripción de la patología descrita en la introducción, así como las posibles causas. Incluya las gráficas de loa gráficos y realice un comentario sobre lo que está observando. A manera de conclusión, recomiende un dispositivo para apoyar la funcionalidad de este paciente.

Estructura del reporte:

En la primera página deberá incluir los datos de la institución, la materia y semestre que cursa, su nombre y el del o los profesores. Además, deberá estructurar el trabajo con una Introducción, el Desarrollo, las Conclusiones y Referencias.

Prepare una presentación para la discusión de la práctica en el salón de clases.

Prueba de valoración biomecánica de marcha cronometrada con sensor inercial.

Caso 1:

Se trata de paciente masculino de 40 años con Dx de amputación transtibial post Trauma, el cual es enviado por el servicio de Rehabilitación para valoración de la marcha cronometrada y simetría funcional.

Caso 2:

Paciente masculino de 65 años, con Dx de Parkinson estadio III Hoehn & Yahr, el cual es enviado por el servicio de Geriátrica para valoración de equilibrio y velocidad de la marcha.

Caso 3:

Se trata de paciente masculino de 3 años con Dx de Neuroblastoma en fosa posterior post recesión 90%, con evolución de 6 meses, es enviado al servicio de valoración funcional y biomecánica para seguimiento de rehabilitación de la marcha

Si usted fuera a realizar la prueba, indique:

- ¿Qué condiciones debe cumplir el lugar o laboratorio para realizar un examen de TUG?
- ¿Cuáles son los movimientos que debe realizar el paciente durante la prueba de marcha cronometrada que contribuyen a determinar el nivel funcional de independencia?
- ¿Cómo y con qué equipamiento se podría realizar una prueba objetiva de valoración de la movilidad del hombro?
- En la prueba para determinar la funcionalidad del paciente con el sensor inercial, ¿Qué datos se pueden obtener como resultado en el reporte del programa?

Instrumentos.

- Cinta métrica de 10 m.
- Conos de tránsito de 16 pulgadas.
- Cinta adhesiva reflejante.
- Laptop con el sistema G-Studio.
- Sensor inercial G-Sensor.
- Cinturón.
- Dos cámaras de video y trípodes.

Técnica operatoria.

1. Preparación del área de trabajo.
2. Instalación de las cámaras de video en el final del recorrido y en lateral.
3. Conectar el equipamiento a la computadora.
4. Ofrecer indicaciones al paciente sobre la prueba a realizar.
5. Introducir los datos del paciente y seleccionar el protocolo de prueba.
6. Colocar el sensor en la anatomía del paciente.
7. Iniciar proceso de grabación de video con las cámaras.
8. Iniciar el proceso de captura en el software.
9. Informe de resultados.

Informe de la clase práctica de laboratorio.

Elabore un informe en el que incluirá la descripción de la patología descrita en la introducción, así como las posibles causas. Incluya las gráficas de loa gráficos y realice un comentario sobre lo que está observando. A manera de conclusión, recomiende un dispositivo para apoyar la funcionalidad de este paciente.

Estructura del reporte:

En la primera página deberá incluir los datos de la institución, la materia y semestre que cursa, su nombre y el del o los profesores. Además, deberá estructurar el trabajo con una Introducción, el Desarrollo, las Conclusiones y Referencias.

Prepare una presentación para la discusión de la práctica en el salón de clases.