

**PASO A PASO**

# Evaluación del control postural dinámico de miembro inferior a través de la prueba de equilibrio en Y

## *[Evaluation of dynamic postural control of the lower limb through the Y Balance Test]*

Denise Masuello<sup>1\*</sup>, Matías Machero<sup>1</sup>, Gonzalo Rodriguez D'Aversa<sup>1</sup>

### **Resumen**

El esguince lateral de tobillo es la lesión más prevalente en la población físicamente activa. El déficit del control postural dinámico (CPD) es una de las consecuencias de esta lesión, por lo que se requiere su evaluación en el contexto de la rehabilitación y del retorno deportivo. Una de las herramientas recomendadas para evaluarlo es la prueba de equilibrio en Y (YBT, por sus siglas en inglés). Si bien se han reportado diversas recomendaciones para realizar esta prueba, en el presente estudio describiremos la evaluación del CPD del miembro inferior mediante la YBT y brindaremos sugerencias para su implementación de manera estandarizada.

**Palabras clave:** traumatismos del tobillo, equilibrio postural, y balance test, extremidad inferior.

### **Abstract**

Lateral ankle sprain is the most prevalent injury in the physically active population. A deficit in dynamic postural control (DPC) is one of the consequences of this injury; therefore, its evaluation is required in the context of rehabilitation and return to sport. One of the recommended tools for the assessment is the Y Balance Test (YBT). Although various recommendations for its implementation have been reported, in this study, we will describe the evaluation of DPC of the lower limb using the YBT and offer suggestions for its standardized implementation.

**Keywords:** ankle injuries, postural balance, y balance test, lower extremity.

\* **Correspondencia:** denise.masuello@gmail.com

<sup>1</sup> Hospital General de Agudos Donación Francisco Santojanni, CABA, Argentina.

**Fuentes de financiamiento:** La autora y los autores declaran no tener ninguna afiliación financiera ni participación en ninguna organización comercial que tenga un interés financiero directo en cualquier asunto incluido en este manuscrito.

**Conflicto de intereses:** La autora y los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Introducción

Dentro de las lesiones musculoesqueléticas de miembro inferior, el esguince lateral de tobillo (ELT) es la más prevalente en la población físicamente activa y, a su vez, presenta mayor tasa de re-lesión.<sup>1</sup>

El déficit de control postural dinámico (CPD) es una de las consecuencias de sufrir un ELT, por lo que su valoración conforma una parte central de la evaluación clínica enfocada en la rehabilitación y en el retorno al deporte.<sup>1-3</sup> Una de las herramientas recomendadas para la evaluación del CPD del miembro inferior es la prueba de equilibrio de excursión estrella (SEBT, por sus siglas en inglés).<sup>4</sup> Con el fin de simplificar esta herramienta, surge la prueba de equilibrio en Y (YBT, por sus siglas en inglés), ya que identifica las tres direcciones más relevantes: anterior, posteromedial y posterolateral.<sup>5,6</sup>

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio es describir la evaluación del CPD mediante la YBT.

## Materiales

### Dispositivo de evaluación

El dispositivo YBT™ (FunctionalMovement.com, Danville, VA) se encuentra compuesto por cuatro plataformas. Una de estas plataformas es de apoyo (central) y presenta una línea transversal de referencia desde la cual el sujeto inicia su evaluación. Las tres restantes, denominadas «plataformas de alcance», se ubican en cada una de las direcciones para evaluar. Estas plataformas están representadas

por tres tubos de policloruro de vinilo colocados en forma de «Y». Los tubos posteriores se colocan a 135° respecto del tubo anterior, con una diferencia de 90° entre ellos, como se puede observar en la Figura 1. Cada tubo está milimetrado en su longitud cada 5 mm para medir objetivamente la distancia de alcance.

En caso de no contar con el dispositivo descrito anteriormente, existe la posibilidad de reproducir el YBT™ utilizando una cinta adhesiva sobre el piso, siempre y cuando se respete la disposición de las tres direcciones de alcance.<sup>5</sup>

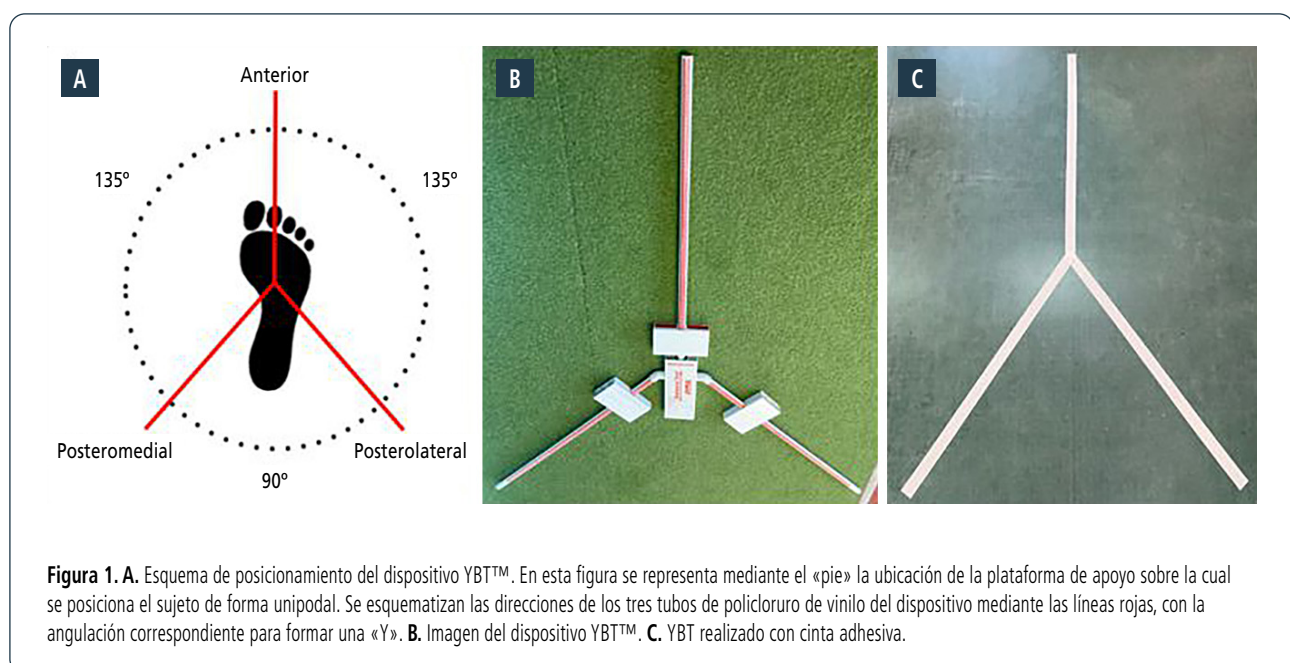
### Cinta métrica

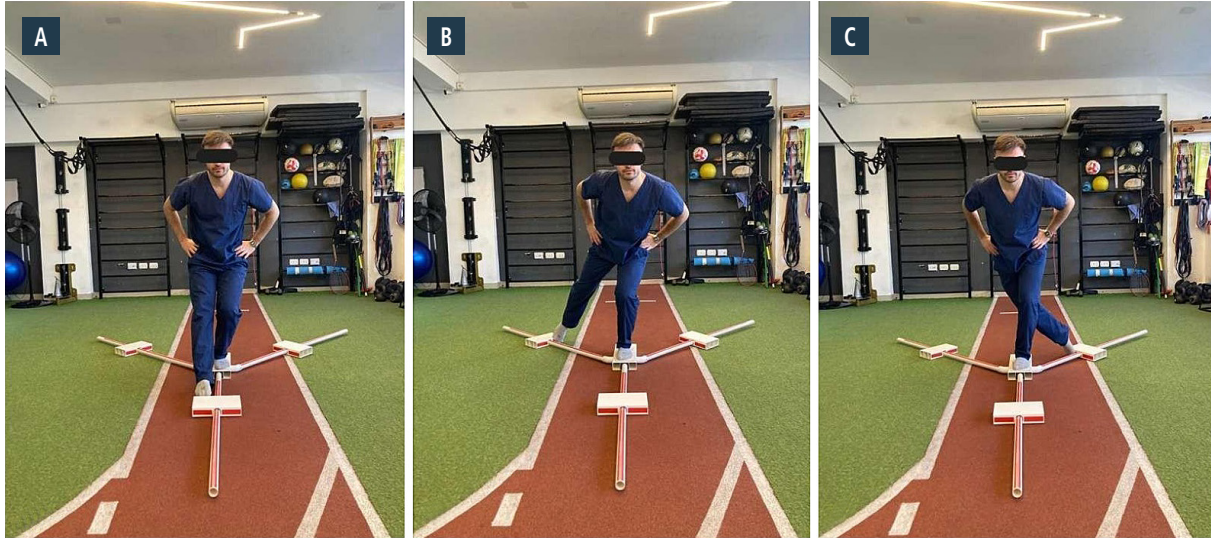
Se utiliza para medir la longitud de los miembros inferiores y la distancia de alcance en caso de realizar la YBT con cinta adhesiva.

### Procedimiento

Según lo descrito por Plisky et al.<sup>6</sup>, la YBT se realizará de la siguiente manera:

- 1. Posición del evaluado:** el sujeto se colocará en monopodestación sobre el miembro que se va a evaluar, posicionando las manos en la cintura y el pie sobre la plataforma de apoyo (pie de apoyo).
- 2. Instrucciones:** se instruirá al evaluado que alcance con el pie contralateral (pie de alcance) la mayor distancia posible en las direcciones anterior, posteromedial y posterolateral, empujando con el pie las plataformas de alcance, como se puede observar en la Figura 2.





**Figura 2.** Demostración de la evaluación del control postural dinámico del miembro inferior derecho con el YBT™. **A.** Evaluación en la dirección anterior. **B.** Evaluación en la dirección posterolateral. **C.** Evaluación en la dirección posteromedial.

3. **Ensayos de práctica:** se recomienda que el sujeto realice seis ensayos de práctica con cada pierna en cada dirección para lograr un efecto de aprendizaje.
4. **Ensayos evaluados:** se registrarán tres intentos definitivos en cada dirección de alcance, y se alternarán los miembros inferiores para evitar un efecto fatiga. Se comenzará con el apoyo sobre el miembro inferior derecho y se realizarán tres alcances en dirección anterior, seguido del miembro inferior contralateral, para luego repetir el procedimiento con la dirección posteromedial y posterolateral. Se registrará la máxima distancia alcanzada, que comprende desde el punto cero de medición hasta la parte más distal del pie de alcance.<sup>6</sup>
5. **Criterios de falla:** para cada dirección de alcance, se tendrán en cuenta los criterios de falla: (a) perder el equilibrio monopodal, (b) tocar el suelo con el pie de alcance, (c) patear el indicador de alcance del dispositivo de evaluación o apoyarse en él con el pie de alcance o (d) quitar las manos de la cintura. Ante la presencia de alguno de ellos, se debe detener la evaluación y realizarla nuevamente, hasta un máximo de 6 intentos, con el fin de registrar 3 válidos. De no poder lograrlo, se registrará en dicha dirección un alcance igual a cero.<sup>6</sup>

La Tabla 1 describe una lista de recomendaciones con el objetivo de estandarizar la evaluación.

**Tabla 1. Recomendaciones para el uso del dispositivo YBT™ de forma estandarizada, según Plisky et al<sup>6</sup>**

**Consideraciones para la estandarización de la evaluación con el dispositivo YBT™**

- Sujeto sin calzado
- Demostración previa de la prueba
- Seis ensayos de práctica debido a su efecto aprendizaje
- Se permite el movimiento del pie de apoyo, siempre y cuando se mantenga alineado a la plataforma
- Se permite cierto movimiento del cuerpo
- Normalización de la longitud del miembro inferior
- Manos en la cintura

6. **Cálculo:** con el fin de estandarizar la medición y que esta sea comparable con los resultados de otros sujetos, se recomienda utilizar el cálculo del alcance normalizado, como se describe a continuación:

**A. Cálculo de longitud del miembro inferior**

Con el sujeto en decúbito dorsal, se realizará la estabilización de la pelvis (mediante una elevación y descenso glúteo). Luego, se realizará la medición del miembro inferior, desde la porción más caudal de la espina iliaca anterosuperior hasta la porción más distal del maléolo medial. Esta medición se utilizará para el cálculo de los resultados.<sup>6</sup>

**B. Cálculo de resultado**

Para cada dirección, se calculará un valor de alcance normalizado con respecto a la longitud del miem-

bro inferior, a partir de la división de la máxima distancia de alcance registrada por la longitud del miembro inferior y multiplicándolo por cien, según se muestra a continuación:

$$\text{alcance normalizado} = \frac{\text{mayor distancia de alcance}}{\text{longitud del miembro}} \times 100$$

A partir del valor normalizado para cada dirección, opcionalmente, se puede obtener un valor compuesto de la YBT, según se detalla a continuación:

$$\text{valor compuesto} = \frac{\text{suma de alcances normalizados}}{\text{longitud del miembro}} \times 100$$

### Procedimiento con cinta adhesiva

En el caso de realizar la YBT con cinta adhesiva<sup>5</sup>, se realizará el proceso de forma similar. El evaluado se posicionará con las manos en la cintura y el pie de apoyo en la intersección de las tres direcciones. Se le pedirá que alcance cada una de las direcciones, y el operador registrará sobre la cinta adhesiva con una marca la distancia alcanzada, para luego objetivarse con cinta métrica. Se deben considerar los mismos criterios de falla, sin que el pie de alcance proporcione un apoyo necesario para mantener la postura guiada.

### Interpretación de resultados

Se ha reportado la utilización del valor máximo de alcance para cada dirección sin normalizarlo con respecto a la longitud del miembro inferior, sin que esto modifique la confiabilidad de la herramienta. Sin embargo, de esta manera, los resultados solo podrán aplicarse a la evaluación del mismo sujeto y no pueden ser comparados con los resultados de otros.<sup>7</sup>

Además, la YBT se ha utilizado como predictor de lesiones en las extremidades inferiores. En jugadores de fútbol, básquet y de diversas disciplinas, se ha reportado que un déficit de alcance igual o mayor a 4 cm en el alcance anterior y posteriomédial representa una probabilidad de 3,64 a 3,86 veces mayor, respectivamente, de tener un esguince de tobillo.<sup>8-10</sup>

### Conclusión

En este estudio, detallamos una de las formas de realizar la YBT con el objetivo de obtener una valoración estandarizada, válida y confiable del CPD de los miembros inferiores.

### Referencias

1. Gribble PA, Bleakley CM, Caulfield BM, Docherty CL, Fourchet F, Fong DT. Evidence review for the 2016 International Ankle Consortium consensus statement on the prevalence, impact

- and long-term consequences of lateral ankle sprains. *Br J Sports Med.* 2016 Dec;50(24):1496-505. doi: 10.1136/bjsports-2016-096189
2. Delahunty E, Bleakley CM, Bossard DS, Caulfield BM, Docherty CL, Doherty C, et al. Clinical assessment of acute lateral ankle sprain injuries (ROAST): 2019 consensus statement and recommendations of the International Ankle Consortium. *Br J Sports Med.* 2018 Oct;52(20):1304-10. doi: 10.1136/bjsports-2017-098885
3. Smith MD, Vicenzino B, Bahr R, Bandholm T, Cooke R, Mendonça LM, et al. Return to sport decisions after an acute lateral ankle sprain injury: introducing the PAASS framework-an international multidisciplinary consensus. *Br J Sports Med.* 2021 Nov;55(22):1270-6. doi: 10.1136/bjsports-2021-104087
4. Hertel J. Sensorimotor deficits with ankle sprains and chronic ankle instability. *Clin Sports Med.* 2008 Jul;27(3):353-70. doi: 10.1016/j.csm.2008.03.006
5. Hertel J, Braham RA, Hale SA, Olmsted-Kramer LC. Simplifying the star excursion balance test: analyses of subjects with and without chronic ankle instability. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006 Mar;36(3):131-7. doi: 10.2519/jospt.2006.36.3.131
6. Plisky PJ, Gorman PP, Butler RJ, Kiesel KB, Underwood FB, Elkins B. The reliability of an instrumented device for measuring components of the star excursion balance test. *N Am J Sports Phys Ther.* 2009;4(2):92-9.
7. Powden CJ, Dodds TK, Gabriel EH. The Reliability Of The Star Excursion Balance Test And Lower Quarter Y-Balance Test In Healthy Adults: A Systematic Review. *Int J Sports Phys Ther.* 2019 Sep;14(5):683-94.
8. Gonell AC, Romero JA, Soler LM. Relationship Between The Y Balance Test Scores And Soft Tissue Injury Incidence In A Soccer Team. *Int J Sports Phys Ther.* 2015 Dec;10(7):955-66.
9. Plisky PJ, Rauh MJ, Kaminski TW, Underwood FB. Star Excursion Balance Test s a predictor of lower extremity injury in high school basketball players. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006; 36(12):911-19. doi: 10.2519/jospt.2006.2244
10. Hartley EM, Hoch MC, Boling MC. Y-balance test performance and BMI are associated with ankle sprain injury in collegiate male athletes. *J Sci Med Sport.* 2018 Jul;21(7):676-680. doi: 10.1016/j.jsams.2017.10.014



Argentinian Journal of Respiratory and Physical Therapy by AJRPT is licensed under a **Creative Commons Reconocimiento-CompartirIgual 4.0 Internacional License**. Creado a partir de la obra en [www.ajrpt.com](http://www.ajrpt.com). Puede hallar permisos más allá de los concedidos con esta licencia en [www.ajrpt.com](http://www.ajrpt.com)

**Citar este artículo como:** Masuello D, Machero M, Rodríguez D'Aversa G. Evaluación del control postural dinámico de miembro inferior a través de la prueba de equilibrio en Y. *AJRPT.* 2023;5(3):50-53.