# Biomecánica del movimiento de lanzamiento de dardo (DTM)

Artículo pedagógico - Edición en español

Consultar el artículo y sus recursos en el sitio web del IFTM

Artículo fuente: Moritomo H et al. 2007 IFSSH committee report of wrist biomechanics committee: biomechanics of the so-called dart-throwing motion of the wrist. J Hand Surg Am. 2007;32(9):1447-1453.

Este informe del comité de biomecánica de la muñeca de la IFSSH revisa el movimiento de lanzamiento de dardo (DTM), un movimiento oblicuo funcional desde la extensión radial hasta la flexión cubital. Lo analiza desde las perspectivas anatómica, biomecánica, funcional, antropológica y clínica.

El DTM se presenta como el principal plano funcional de la muñeca en las actividades cotidianas. En lugar de movimientos puros en los planos sagital y frontal, la mayoría de los gestos fisiológicos combina oblicuamente extensión con desviación radial y flexión con desviación cubital. Los autores recomiendan «extensión radial» y «flexión cubital» en lugar de «desviación radial-extensión» y «desviación cubital-flexión».

## Desarrollo histórico

En el siglo XIX, Henke, Corson y Fick ya observaron que el movimiento del carpo seguía ejes oblicuos que pasaban por el hueso grande, en vez de ejes estrictamente ortogonales. En 1956, Capener identificó claramente el DTM como principal plano fisiológico de la muñeca en tareas de percusión y uso de herramientas. También describió una ligera pronación asociada a la extensión radial y una ligera supinación asociada a la flexión cubital.

Los autores destacan que el DTM moviliza predominantemente la articulación mediocarpiana en lugar de la radiocarpiana. Esto podría explicar su estabilidad, fluidez y eficacia funcional.

## Factores articulares

El complejo escafotrapeciotrapezoideo (STT) tiene un papel central. El relieve oblicuo de la superficie distal del escafoides guía los movimientos STT según un eje próximo al DTM. La geometría asimétrica del hueso grande también favorece un movimiento oblicuo en lugar de estrictamente sagital. Otros elementos son la oblicuidad de la concavidad escafolunar, la configuración en C de la articulación mediocarpiana y la función de guía del piramidal y del ganchoso.

# Factores ligamentarios

Los ligamentos escafocapitado (SC) y STT se describen como principales guías ligamentarias. Su disposición se asemeja a los ligamentos colaterales de una articulación uniaxial oblicua. En cambio, la articulación lunocapitada está poco restringida y los ligamentos piramidoganchosocapitados limitan principalmente el final del movimiento.

# Factores musculares

Los principales motores son el flexor cubital del carpo y los extensores radiales largo y corto del carpo. La estabilización dinámica depende del extensor cubital y del flexor radial del carpo, cuyos trayectos tendinosos coinciden con el eje global del DTM.

# Factores propioceptivos

Los autores describen pocos mecanorreceptores en los ligamentos STT y SC, mientras que las estructuras que limitan el final del DTM están ricamente inervadas. Esto sugiere una función principalmente mecánica de los ligamentos STT y SC y una función propioceptiva y de control motor de las estructuras capsuloligamentosas terminales.

# Estudios biomecánicos modernos

El informe revisa electrogoniometría, sistemas electromagnéticos, resonancia magnética tridimensional, registro volumétrico y cinemática tridimensional in vivo. El DTM varía entre individuos, suele orientarse entre 30° y 45° respecto al plano sagital y permite mayor amplitud que la flexoextensión pura.

El principal hallazgo cinemático es la notable reducción del movimiento del escafoides y del semilunar. Werner y colaboradores observaron que, en determinados planos oblicuos, el escafoides puede moverse solo un 26% del movimiento global y el semilunar aproximadamente un 22%. Crisco y colaboradores identificaron un plano cercano a 45° que minimiza el movimiento del escafoides y otro cercano a 30° que minimiza el del semilunar.

Estos hallazgos sugieren planos específicos de rehabilitación que permiten conservar una movilidad funcional limitando las cargas radiocarpianas.

# Perspectiva antropológica

El DTM se presenta como un elemento importante de la evolución humana relacionado con el lanzamiento, el uso de herramientas, la percusión y los golpes con objetos. Permite transmitir mejor la energía, aumentar la velocidad terminal y amplificar el brazo de palanca durante los golpes.

# Implicaciones clínicas

Los autores sugieren que preservar la movilidad mediocarpiana es esencial para mantener el DTM. Algunas artrodesis radiocarpianas podrían conservar una función satisfactoria gracias al DTM preservado. La rehabilitación orientada en su plano podría permitir una movilización precoz limitando las cargas sobre el escafoides, el semilunar y los ligamentos escafolunares.

Finalmente, el DTM debe considerarse un movimiento global del miembro superior que integra muñeca, pronosupinación, codo y hombro.

El informe concluye que el DTM es el principal plano funcional de la muñeca, moviliza preferentemente la articulación mediocarpiana y minimiza los movimientos escafolunares. Tiene gran importancia biomecánica, funcional, evolutiva y clínica. Su orientación óptima varía entre individuos y según el objetivo mecánico.

# Ilustraciones del recurso original

Figura 1

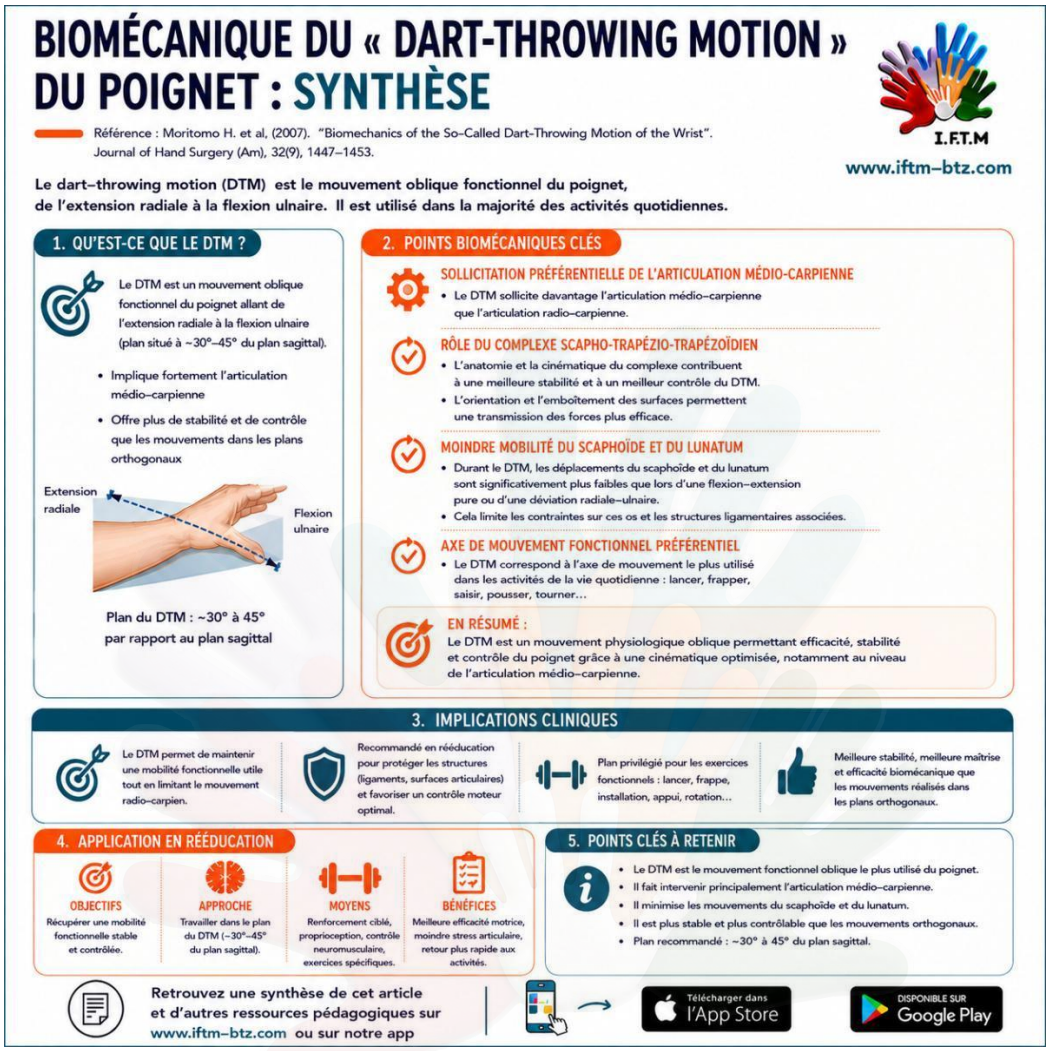



Ilustración original reproducida sin redibujar. El texto incluido en la imagen conserva su idioma original. Consultar el artículo para las fuentes y la interpretación.