

Basic Science Tips

La Pista Glenoidea Varía en Tamaño y Ubicación con el Ángulo de Abducción y la Carga

<https://www.ors.org/transactions/2024/1159.pdf>

INTRODUCCIÓN: La inestabilidad anterior del hombro representa aproximadamente el 80% de toda la inestabilidad del hombro, y ocurre a una tasa de 3% al año en grupos específicos de atletas jóvenes y las fuerzas militares. En ciertos grupos de atletas de deportes de contacto puede ser aun mayor. Los defectos simultáneos de la cabeza humeral y la glenoides son cambios patoanatómicos bien conocidos asociados con la inestabilidad anterior; por lo tanto, comprender la articulación dinámica entre la cabeza humeral y la glenoides es vital para identificar adecuadamente a los pacientes en riesgo de recurrencia y tomar decisiones informadas sobre procedimientos quirúrgicos óptimos. La "pista glenoidea" es un concepto utilizado para guiar las decisiones quirúrgicas en pacientes con inestabilidad anterior del hombro. La pista glenoidea es el área de contacto glenohumeral (GH), y su uso actual es derivado de estudios biomecánicos con carga simulada en cadáveres, comparado con imágenes estáticas de controles saludables. Trabajos anteriores mostraron que el ancho de la pista glenoidea en la rotación externa (RE) máxima cambia con la abducción, pero no se ha realizado ningún trabajo para cuantificar dinámicamente la pista glenoidea con niveles variables de abducción, ni para evaluar el efecto de una carga adicional en la pista glenoidea. El objetivo de este estudio es caracterizar los efectos de la abducción GH, rotación externa glenohumeral, y la carga en la pista glenoidea en relación a ubicación y área.

MÉTODOS: Este estudio fue aprobado por el comité de estudios clínicos de la institución y todos los voluntarios firmaron un consentimiento informado previo a su participación en el estudio. Individuos sanos y asintomáticos sin historial de patología del hombro recibieron exploraciones bilaterales con tomografía computarizada (resolución: 0.44x0.44x0.625mm) y resonancia magnética (Secuencia DESS, resolución: 0.3x0.3x0.3mm). Los participantes realizaron 2 ensayos en cada brazo de rotación interna/externa continua a un ritmo de 63 veces por minuto trazado por un metrónomo, a cuatro ángulos diferentes de abducción humerotorácica (aproximadamente 30°, 60°, 90°, y 120°), mientras se obtenían radiografías sincronizadas en biplano del hombro para capturar la RE a 50 imágenes/s por 1.5 segundos (90 kV, 50mA, 2ms). Uno de los dos ensayos en cada lado y en cada ángulo de abducción se realizó con el participante sosteniendo un peso de 5 libras en la mano del lado que estaba siendo imaginado. Sets de radiografías digitalmente reconstruidas creadas a partir de la segmentación específica de cada sujeto del tejido óseo del húmero y la escápula, se emparejaron con las radiografías en biplano para determinar la cinemática escapular y glenohumeral en seis grados de libertad con precisión submilimétrica. El

tejido óseo y cartílago fue segmentado de las resonancias magnéticas y co-registrado en los modelos óseos basados en tomografía computarizada. Los datos de todos los ensayos se utilizaron para estimar la pista glenoidea dinámica. La superposición del cartílago glenoideo al humeral se determinó para cada cuadro de datos. El límite de superposición del cartílago se expresó en coordenadas esféricas. Los datos de los cuatro ensayos correspondientes (mismo lado, condición de peso, niveles de abducción) fueron luego interpolados a incrementos de 5° de abducción GH y RE para estimar la pista glenoidea dinámica en cada incremento de 5° de abducción y RE. Las áreas de la pista glenoidea fueron normalizadas entre sujetos usando el límite del cartílago humeral para cada hombro. Tanto el área como el centro de la pista glenoidea (en coordenadas esféricas, con el azimut describiendo aproximadamente la posición anterior/posterior, y la elevación describiendo la posición superior/inferior) fueron evaluados en incrementos de 10° de abducción GH entre 40° y 70° y en incrementos de 5° de RE entre 5° y 50°. Las diferencias absolutas de lado a lado en la ubicación y área de la pista glenoidea se determinaron en ángulos correspondientes de abducción y RE. Promedios y desviaciones estándar se utilizaron para caracterizar cambios en la ubicación y área de la pista glenoidea como función de la abducción y RE durante condiciones con peso y sin peso.

RESULTADOS: El procesamiento de datos está completo para 6 de los 30 participantes que completaron el estudio (6 hombres, 34.3±11.2 años, IMC: 26.6±4.2 kg/m²), resultando en 96 ensayos de movimiento incluidos en el análisis. El centro de la pista glenoidea en el húmero se movió en dirección superior-posterior durante la RE. Cada aumento de 10° en la abducción GH resultó en que la ubicación de la pista glenoidea fuera 3.2±1.3mm más superior y 1.3±2.4mm más posterior para cualquier grado de RE, asociado a disminución del área de contacto en 31.3±60.2mm² (Figura 1). Agregar el peso de 5 libras movió la ubicación promedio de la pista glenoidea 0.5±1.0mm más superior y 1.7±3.0mm más posterior para cualquier grado de RE, aumentando el área de contacto en 16.7±94.0mm² (Figura 1). El área de contacto disminuyó con la RE en todas las condiciones (Figura 1B). El promedio diferencia absoluta de lado a lado en la ubicación de la pista glenoidea fue de 5.7±3.1mm en la dirección anterior/posterior y 3.6±1.5mm en la dirección superior/inferior, mientras que el promedio de diferencia absoluta de lado a lado en el área de la pista glenoidea fue de 151.0±88.1mm² en los ángulos correspondientes de abducción y RE.

DISCUSIÓN: Los principales hallazgos de este análisis preliminar fueron que la pista glenoidea se mueve hacia posterior y superior con el aumento de la abducción, mientras que disminuye en área con RE. Agregar carga conduce a una pista glenoidea más posterior y superior, y ligeramente más grande en área. Estos hallazgos corroboran hallazgos de la literatura que han reportado que la pista glenoidea se mueve hacia superior con ángulos de abducción ascendentes. Las diferencias de lado a lado en el área y ubicación de la pista glenoidea son grandes en esta cohorte pequeña, sugiriendo que hombro contralateral de un paciente puede no ser una buena referencia de comparación para evaluar los efectos de la lesión, cirugía, y rehabilitación en la pista glenoidea dinámica. Estos resultados preliminares están limitados a una pequeña cohorte de hombres sanos realizando una rotación externa activa y controlada del hombro. Trabajo a futuro explorará los efectos del sexo, la morfología ósea, y la inestabilidad anterior del hombro en la pista glenoidea dinámica.

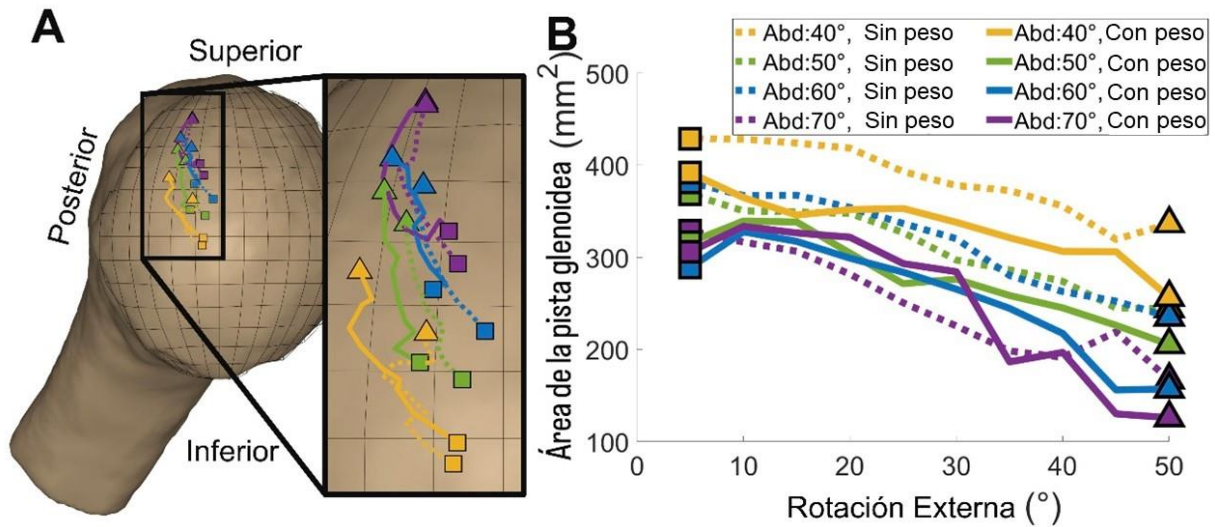


Figura 1. (A) Ubicación promedio del centro de la pista glenoidea y **(B)** área de la pista glenoidea en rotación externa a 40° de abducción GH (amarillo), 50° de abducción GH (verde), 60° de abducción GH (azul) y 70° de abducción GH (morado) con peso (líneas sólidas) y sin peso (líneas discontinuas). Los cuadrados indican 5° de rotación externa, mientras que los triángulos indican 50° de rotación externa.

Thanks to Maria Fernanda Alvarado and Rodolfo de la Vega for providing this translation.

If you would like to help translate Basic Science Tips to other languages, please contact Mia Huang at mh2467@cornell.edu.