

**“Funcionalidad de la articulación Glenohumeral en el golpe de Drive en  
pelota a paleta”**

Karim Doussouk - UNLP - e-mail: karim\_1490@hotmail.com -Teléfono celular:  
0221-15-6261678

Adiel Doussouk – UNLP - e-mail: [adiel23@hotmail.com](mailto:adiel23@hotmail.com) – teléfono celular: 0221-  
15-6108537.

**Resumen:**

El propósito de esta ponencia, es realizar un análisis del gesto técnico denominado “Drive”, golpe determinante en la disciplina de Pelota a Paleta, a partir del estudio Anatómico y Biomecánico de la articulación Glenohumeral.

Se destacará la importancia de los conocimientos anatomo-funcionales en la formación del Profesor en Educación Física, como base para el análisis del movimiento en cuestión, ya sea con fines de rendimiento deportivo o para mejorar la intervención docente.

La articulación Glenohumeral es parte de un complejo de articulaciones que corresponde a la Cintura Escapular. Esta, posee 3 grados de libertad, lo que permite orientar al miembro superior en relación a los 3 planos del espacio, a disposición de tres ejes principales, y de esa manera, combinarlos gracias a su característica de articulación en esfera (Diartrosis-Enartrosis). A partir de Aquí, los movimientos principales que puede realizar son: La Flexión y la Extensión en el plano Sagital en torno al eje transversal; la Aducción y la Abducción en el plano frontal con su eje anteroposterior; la Rotación Interna y la Rotación Externa en el plano horizontal, alrededor del eje vertical, y por último, el movimiento de circunducción, que resulta de la combinación de los precedentes.

Los principios básicos para el desarrollo del golpe, establecen que éste debe comenzar desde la empuñadura de la paleta, la posición del cuerpo en sus diferentes instancias, hasta llegar al momento del golpe para realizar un correcto impacto. Este último momento se realiza llevando el miembro superior desde atrás hacia delante, con el codo extendido en el momento del golpeo y a la altura del hombro. Es un golpe para imprimir fuerza y dirección a la pelota.

**Palabras claves:** anatomía-biomecánica-golpe de drive-articulación glenohumeral.

## **1-Introducción**

El golpe de derecha (drive) de pelota a paleta, es muy similar al de tenis o pádel. Para el presente trabajo se desarrollará sin ningún tipo de efecto, es decir, a través de la descripción de los golpes planos, analizando las principales funciones musculares que intervienen en la articulación Glenohumeral.

Para comenzar debemos describir la técnica del golpe en sí, con sus diferentes fases, centrándonos en la posición específica del brazo. Cabe destacar que la posición del cuerpo debe respetar una separación de pies en línea con los hombros, piernas levemente flexionadas y el torso recto, para que el hombro pueda alcanzar un óptimo gesto técnico.

## **2-Acerca de la importancia del drive en Pelota a paleta**

El drive o derecha es el golpe básico. Consiste en golpear la pelota después de un bote, aire, sobre pique o sobre brazo de forma directa, del mismo lado del miembro superior dominante del jugador. En este deporte, a su vez se realiza el mismo golpe con la extremidad contraria, ya que los movimientos son muy explosivos y de gran velocidad, facilitando el alcance de las pelotas. Para la mayoría de los jugadores es el arma fundamental para ganar un punto y el de mayor control. Un golpe bien realizado consta de una buena empuñadura de la paleta. Se debe tomar la paleta de la parte inferior del mango, donde seguramente está cubierta por una toalla o grip (permitiendo una traba que impida el escape de la paleta), con el puño bien cerrado. De esta forma logramos tener una buena palanca. Es muy común que los jugadores menos experimentados cometan el error de tomarla más arriba o les quede algún dedo fuera del mango, o en vez de cerrar el puño coloquen el dedo índice en la parte superior del mango, perdiendo

dirección y fuerza al producir el impacto. Otros elementos importantes son, la posición de los brazos y las muñecas (es muy bueno extender los brazos, pegar por delante del cuerpo y darle aceleración al golpe con las muñecas). Comúnmente el error que se produce es pegar con el brazo encogido, duro y detrás del cuerpo, lo que hace que la pelota pegue en las paredes laterales antes que en el frontón y a veces no llegue al mismo. Por último, el Armado del golpe, donde todo esto sumado: empuñadura, tronco, miembros superiores e inferiores, y las muñecas que permiten preparar con anticipación el golpe para realizar un correcto impacto. Ahora bien, si este golpe es realizado de buena forma se podrán obtener diferentes resultados: el máximo positivo será ganar el punto y otro sería hacer que la pelota se dirija hacia el lado donde desea el jugador, y así formar una estrategia, para luego ganar el punto. Si el golpe “no” es realizado correctamente podría ocasionar que la pelota al ser impactada, se dirija hacia algún lugar donde el ejecutante no quiere, o bien que ésta no llegue al frontón, por ende, se lograra perder el punto.

### **3-Consideraciones anatómicas y biomecánicas de la articulación Glenohumeral**

La articulación Glenohumeral es parte de un complejo de articulaciones que corresponde a la Cintura Escapular. Esta, posee 3 grados de libertad, lo que permite orientar al miembro superior en relación a los 3 planos del espacio, a disposición de tres ejes principales, y de esa manera, combinarlos gracias a su característica de articulación en esfera (Diartrosis-Enartrosis). A partir de Aquí, los movimientos principales que puede realizar son: La Flexión y la Extensión en el plano Sagital en torno al eje transversal; la Aducción y la Abducción en el plano frontal con su eje anteroposterior; la Rotación Interna y la Rotación Externa en el plano horizontal, alrededor del eje vertical, y por último, el movimiento de circunducción, que resulta de la combinación de los precedentes.

En esta se articulan la superficie de la parte proximal del húmero, que forma un arco de 120 grados y está cubierta por cartílago hialino al igual que la cavidad glenoidea de la escápula. La cabeza humeral se encuentra en retroversión (dirigida posteriormente) en 30 grados respecto al plano intercondilar de la parte distal del húmero y tiene una inclinación superomedial de 45 grados, lo cual otorga al húmero una orientación global anterior y lateral. El troquiter y el troquin se encuentran laterales a la superficie articular de la parte proximal del húmero, sirviendo de punto de inserción de la musculatura del manguito rotador, que está formado por cuatro tendones que rodean la cabeza humeral y su función es muy importante para la correcta función, estabilidad y movilidad.

La parte proximal de húmero articula con la cavidad glenoidea que está en una retroversión de 7 grados e inclinada superiormente 5 grados en relación al plano escapular, lo cual proporciona un grado significativo de estabilidad geométrica que ayuda a resistir la subluxación o dislocación inferior. La cavidad glenoidea es poco profunda y solo es capaz de contener aproximadamente 1/3 del diámetro de la cabeza humeral. La superficie cartilaginosa, que es más gruesa periféricamente de lo que es en su parte central, incrementa ligera pero significativamente la profundidad de toda la glenoides; así el movimiento en la articulación gleno-humeral es casi únicamente rotacional. Dada la escasa estabilidad ósea, ésta es proporcionada por las estructuras capsulares, ligamentarias y musculares que rodean la articulación gleno-humeral.

La estabilidad en ésta articulación está dada por los ligamentos gleno-humerales (superior, medio e inferior) y coraco-humeral.

También en la articulación gleno-humeral se encuentra un elemento adicional que ayuda a aumentar la estabilidad, el líquido sinovial aporta cohesión y adhesión para la misma. El líquido sinovial proporciona una fuerza conciba entre la glenoide y la parte proximal del húmero dificultando su separación.

Es la articulación de movimiento más libre del cuerpo, por tal motivo posee mayor rango de movilidad. Esta articulación se puede mover en múltiples direcciones.

### **3-a-Movimientos de la Glenohumeral y principales intervenciones musculares:**

Gira alrededor de tres ejes perpendiculares entre ellos, por lo que son posibles 3 grados de libertad con un total de 6 direcciones de movimientos (circunducción):

-Aducción (aproximación del húmero al tronco), intervienen, entre otros, el músculo pectoral mayor, dorsal ancho, el Redondo Mayor y el Coracobraquial.

-Abducción (separación del húmero del tronco), intervienen los músculos Deltoides y el Supraespinoso.

-Flexión (el húmero es llevado hacia adelante), los músculos que intervienen son el Coracobraquial, Bíceps Braquial, porción anterior del Deltoides y porción superior del Pectoral Mayor.

-Extensión: (el húmero es llevado hacia atrás), los músculos que participan son: la porción posterior del Deltoides, la porción larga del Tríceps.

-Rotación interna, los músculos que intervienen son el Subescapular, Redondo mayor, Dorsal ancho y fibras anteriores del Deltoides.

-Rotación externa, intervienen los músculos Infraespinoso, redondo menor y fibras posteriores del deltoides.

**3-b-Función de los ligamentos:** Durante la abducción puede constatarse como se tensan los haces medio e inferior del ligamento Glenohumeral, mientras que el haz superior y el ligamento coracohumeral se distiende. La tensión máxima de los ligamentos, asociada a la mayor superficie de contacto posible de los cartílagos articulares hacen de la abducción la posición de bloqueo del hombro.

Durante la rotación externa sobre el eje longitudinal se tensan los tres haces del ligamento Glenohumeral, mientras que en la rotación interna se distienden.

El ligamento coracohumeral en la flexoextensión produce dos predominancias ligamentarias, durante la extensión el haz troquiniano y durante la flexión el haz troquiteriano.

La rotación interna del húmero que aparece al final de la flexión distiende los ligamentos coraco y glenohumerales posibilitando una mayor amplitud del movimiento.

#### **4-Descripción de la técnica del golpe y principales acciones musculares que se destacan**

En este punto del trabajo, se darán a conocer las diferentes fases que posee la técnica del drive y los músculos principales que intervienen en cada una, como también un análisis biomecánico de los músculos que influyen de manera positiva en la cadena cinética del golpe más utilizado en la pelota a paleta. El profesor en Educación Física debe tener un conocimiento profundo, pudiendo determinar y aclarar la forma más adecuada de ejecutar el golpe.

Para realizar este golpe, necesariamente se observa que se realizan movimientos combinados. Antes de impactar la pelota y como preparación para ello, la articulación Glenohumeral se posiciona en rotación externa, abducción y extensión. La combinación entre la extensión y la abducción se produce mediante una abducción o extensión horizontal. De esta manera, se coloca la paleta de forma plana con toda su cara mirando hacia delante. La combinación de estos movimientos, hace que el miembro superior se aleje hacia atrás y al costado del tronco, alejándose de la línea media corporal. La rotación externa es producida por los músculos infraespinoso, redondo menor y por las fibras posteriores del deltoides. La abducción es realizada por los músculos deltoides y supraespinoso, quienes al contraerse desplazan a la cabeza humeral y su extremo inferior en sentido opuesto a la aducción. El serrato mayor bascula la escápula para permitir un adecuado ritmo Escápulo-humeral. En el caso de la extensión, sus músculos motores son los haces posteriores del Deltoides, el Redondo mayor, el Dorsal ancho y la porción larga del Tríceps, entre otros.

A partir del golpe, se produce la biomecánica inversa a la descrita en el párrafo anterior. Se combina la rotación interna, la aducción y la flexión de la articulación Glenohumeral. La combinación entre la aducción y la flexión se produce mediante la aducción o flexión horizontal. Así, se produce el impacto justo por encima de la cadera y delante del cuerpo. La combinación de estos movimientos hace que el

miembro superior se dirija hacia la línea media del cuerpo y por delante del tronco. La aducción aproxima el húmero al tronco, entrando en participación los músculos pectoral mayor, dorsal ancho y Redondo Mayor. La rotación interna la ejecutan los músculos Subescapular, Pectoral Mayor, Dorsal Ancho, Redondo Mayor y por las fibras anteriores del Deltoides. La flexión permite la elevación del húmero, llevado a cabo por los músculos córacobraquial, bíceps Braquial, fibras anteriores del Deltoides y fibras superiores del Pectoral Mayor.

La rotación interna, la aducción y la flexión de la articulación Glenohumeral producen una trayectoria que permite descargar toda la potencia que provoca el movimiento, con toda su energía.

El presente análisis nos muestra cuáles son los movimientos principales de la mencionada técnica y cuáles son los músculos que participan en cada fase. Esto puede facilitar la tarea docente, tanto al momento de elaborar una estrategia metodológica para mejorar el golpe, como también para diseñar un plan de ejercicios de fortalecimiento en el caso que la situación amerite.

## **5-Conclusiones**

La correcta ejecución del gesto técnico “dirve” en la pelota a paleta es fundamental para la eficacia en dicho deporte. Para ello se ponen en marcha numerosos mecanismos articulares y musculares que deben producir un movimiento fluido y armónico.

Los conocimientos y fundamentos anatómico-funcionales y biomecánicos son absolutamente necesarios para el Profesional en Educación Física, el cual a partir de ellos podrá tener una visión más crítica de esa técnica. Los fundamentos antes mencionados permitirán una intervención docente más versátil y aplicada a las problemáticas específicas en relación al gesto técnico en sí mismo y su corrección, como también a la identificación de patrones de movimientos debilitados que no puedan ejercer la velocidad necesaria para desarrollar el golpe de manera eficiente y eficaz.

Para esto se ha enfocado específicamente en las consideraciones anatómicas y biomecánicas del complejo articular del hombro, más puntualmente en la articulación gleno-humeral con los ligamentos que influyen en el movimiento y las principales intervenciones musculares en cada fase de esta técnica, la cual consideramos que es la que posee mayor importancia a la hora de ejecutar el golpe.

### **Bibliográfica:**

- 1) H.ROUVIERE (1988) *“Anatomía Humana, descriptiva, topográfica y funcional”* Barcelona-México, Editorial Masson, S.A. 9º Edición, 1º Reimpresión.
- 2) KAPANJI A.I. (2001) *“Fisiología Articular” (Título del original: Physiologie Articulaire)*, Madrid; Editorial Médica Panamericana. 5ta. Edición, 2da. Reimpresión.
- 3) H.ROUVIERE (1988) *“Anatomía Humana, descriptiva, topográfica y funcional”* Barcelona-México, Editorial Masson, S.A. 9º Edición, 1º Reimpresión.
- 4) Sergio Supan (2007) “Sugerencias técnicas para mejorar el juego.”
- 5) TESTUD,L *“Compendio de Anatomía Topográfica con aplicaciones medico quirúrgicas”*. Barcelona-Madrid, Editorial Salvat Editores, S.A. 11ºEdición.