

Acción de la articulación glenohumeral en el remate del vóleybol.

Jimena Sánchez – UNLP – La Plata – e-mail: jime_acade@hotmail.com –
Teléfono celular: 0221 – 15 – 531 – 3336 – Teléfono particular: 0221 – 471 –
4827.

Palabras claves: articulación glenohumeral, gesto de remate, vóleybol.

Resumen: El propósito de esta ponencia es revalorizar aquellos aspectos anatómicos y biomecánicos que ejerce la articulación glenohumeral en el remate del vóleybol, considerado éste como el elemento con el cual culmina la fase ofensiva de una jugada. Es por ello que requiere de una alta coordinación espacio-temporal a fin de estar en el espacio y tiempo acordado, con antelación y su desarrollo adecuado depende de una gran cantidad de variables que deben ser desarrolladas de manera conjunta.

Debido a que el remate es el principal gesto técnico de ataque de un equipo, es necesario conocer cómo es el movimiento del miembro superior a través de la articulación glenohumeral durante su ejecución como así los factores biomecánicos que hacen posible su acción.

Para ello, se realizará, desde el punto de vista de la anatomía, una explicación de dicha articulación, como así también un análisis cualitativo de cada una de las fases del gesto del remate, destacando específicamente la fase del contacto con el balón, analizando las fuerzas que actúan, los tipos de palanca y los movimientos que ellas generan y su accionar muscular.

Como se sabe, los movimientos de flexión–extensión del complejo articular del hombro en las ejecuciones técnicas del vóleybol, representan la interacción de los músculos sinergistas insertados en las [articulaciones](#) respectivas, las que realizan acción conjunta de trabajo dinámico motor. A partir de aquí, es de vital importancia destacar el papel que desarrollan los músculos extensores y flexores de la cintura escapular.

Se intenta describir, no solo la importancia funcional de la articulación glenohumeral en los diferentes movimientos, sino también determinar la importancia de las estructuras que lo protegen ante las exigencias deportivas.

Introducción

Las extremidades actúan desestabilizando constantemente nuestro eje corporal a través de gestos que responden a las demandas y exigencias de las diferentes situaciones deportivas, las cuales se desarrollan con diferentes intensidades y a diferentes grados de coordinación y velocidad.

Son numerosos los movimientos en el vóleybol donde una de las articulaciones que conforman el hombro, la glenohumeral, a través de su estructura anatómica, participa estabilizando las fuerzas intervinientes.

Revisión anatómica

El hombro, articulación proximal del miembro superior, es la más móvil de todas las articulaciones del cuerpo humano y posee tres grados de libertad, lo que le permite orientar el miembro superior en relación a los tres planos del espacio.

El hombro no está constituido por una sola articulación sino por cinco articulaciones que conforman el complejo articular del hombro y se clasifican en dos grupos:

- Primer grupo: dos articulaciones:

- 1) Articulación glenohumeral: verdadera articulación desde el punto de vista anatómico (contacto de dos superficies articulares cóncava y convexa). Es la más funcional del grupo.

- 2) Articulación subdeltoidea: desde el punto de vista anatómico no se trata de una articulación; sin embargo sí lo es desde el punto de vista fisiológico, puesto que está compuesta por dos superficies que se deslizan entre sí. Está mecánicamente unida a la articulación glenohumeral: cualquier movimiento en ésta comporta un movimiento en la articulación subdeltoidea.

- Segundo grupo: tres articulaciones:

- 1) Articulación escapulotorácica: se trata de una articulación fisiológica y no anatómica. Es la más importante del grupo, pero, no puede actuar sin las otras dos a las que está mecánicamente unida.

- 2) Articulación acromioclavicular: verdadera articulación, localizada en la porción externa de la clavícula.

- 3) Articulación esternoclavicular: verdadera articulación, localizada en la porción interna de la clavícula.

En general, el complejo articular del hombro puede esquematizarse así:

- Primer grupo: una articulación verdadera y principal: la glenohumeral; una articulación "falsa" y accesoria: la subdeltoidea.

- Segundo grupo: una articulación "falsa" y principal: la escapulotorácica; dos articulaciones verdaderas y accesorias: la acromioclavicular y la esternoclavicular.

En cada uno de los grupos las articulaciones están mecánicamente unidas, es decir que actúan necesariamente al mismo tiempo. En la práctica, los dos grupos también funcionan simultáneamente, según proporciones variables en el transcurso de los movimientos. Puede afirmarse que las cinco articulaciones del complejo articular del hombro funcionan simultáneamente y en proporciones variables de un grupo a otro.

Las superficies articulares de la articulación glenohumeral son esféricas, características de una enartrosis y por lo tanto, articulación de tres ejes y con tres grados de libertad.

La cabeza humeral se encuentra orientada hacia arriba, hacia dentro y hacia atrás, puede compararse a un tercio de esfera de 30 mm de radio. En realidad, dicha esfera dista mucho de ser regular ya que su diámetro vertical es de 3 a 4 mm mayor que su diámetro anteroposterior. Además, en un corte verticofrontal, se puede comprobar que su radio de curva decrece ligeramente de arriba abajo y que no existe un solo centro de curva, sino una serie de centros de curva alineados a lo largo de una espiral. Por lo tanto, cuando la parte superior de la cabeza humeral contacta con la glenoide, la zona de apoyo es mayor y la articulación más estable, tanto más cuanto más tensos están los haces medio e

inferior del ligamento glenohumeral. Esta posición de abducción de 90° corresponde a la posición de bloqueo.

Está separada del resto de la epífisis superior del húmero por el cuello anatómico y contiene dos prominencias en las que se insertan los músculos periarticulares: una tuberosidad menor o troquín, anterior y una tuberosidad mayor o troquíter, externa.

La cavidad glenoidea del omóplato se encuentra localizada en el ángulo superoexterno del cuerpo del omóplato, es cóncava en ambos sentidos (vertical y transversal), pero su concavidad es irregular y menos acentuada que la convexidad de la cabeza. Está rodeada por el prominente reborde glenoideo, interrumpido por la escotadura glenoidea en su parte anterosuperior y su superficie es menor a la de la cabeza humeral.

El rodete glenoideo es un anillo fibro cartilaginoso localizado en el reborde glenoideo, de forma que recubre la escotadura glenoidea y aumenta ligeramente la superficie de la glenoide, aunque, acentúa su concavidad y restablece así la congruencia de las superficies articulares.

En cuanto a los ligamentos glenohumerales, se puede constatar que durante la abducción se tensan los haces medio e inferior, mientras que el haz superior y el ligamento coracohumeral se distienden. La tensión máxima de los ligamentos hace de la abducción la posición de bloqueo del hombro.

Otro factor limitante es el impacto del troquíter contra la parte superior de la glenoide y del rodete glenoideo.

La rotación externa desplaza el troquíter hacia atrás al final de la abducción, y distiende el haz inferior del ligamento glenohumeral de modo que consigue retrasar el mencionado impacto. La amplitud de la abducción es entonces de 90°.

Cuando la abducción se lleva a cabo con una flexión de 30°, en el plano del cuerpo del omóplato, la puesta en tensión del ligamento glenohumeral se retrasa, permitiendo que la abducción alcance una amplitud de 110° en la articulación glenohumeral.

Durante la rotación sobre el eje longitudinal:

- a) La rotación externa tensa los tres haces del ligamento glenohumeral.

b) La rotación interna los distiende.

La articulación glenohumeral es una palanca de tercer género o palanca de movimiento, la potencia se encuentra en la inserción del deltoides en la tuberosidad deltoide; la resistencia se encuentra representada por el peso del miembro superior. Se caracteriza en que la fuerza aplicada es mayor que la obtenida; y se la utiliza cuando lo que se requiere es ampliar la velocidad transmitida a un objeto o la distancia recorrida por el objeto, en este caso dado por el gesto deportivo de remate. La tensión del tendón respecto al hueso hace mover una palanca muy grande.

Manguito rotador

El **manguito rotador** es un término [anatómico](#) dado al conjunto de [músculos](#) y [tendones](#) que proporcionan estabilidad al hombro.

Todos estos músculos están conectados a la cabeza del [húmero](#) formando un puño en la articulación. Su importancia estriba en mantener la cabeza del húmero dentro de la fosa glenoidea de la [escápula](#). Este manguito forma continuidad con la cápsula de la articulación del hombro.

Los cuatro músculos que forman este grupo son:

- El supraespinoso, se origina en la fosa supraespinosa de la escápula. Abduce el brazo.
- El infraespinoso, se origina en la fosa infraespinosa de la escápula. Rota el brazo lateralmente.
- El redondo menor, procede del borde lateral de la escápula, y también rota el brazo lateralmente.
- El subescapular, proveniente de la fosa subescapular de la escápula. Este músculo rota medialmente el húmero y realiza los primeros 15 a 20 grados de separación del miembro superior del tronco, durante la abducción del brazo.

-

El gesto del remate en el vóleibol

El remate es el principal gesto técnico de ataque de un equipo, es el elemento que culmina la fase ofensiva de una jugada, teniendo como misión superar la red y la defensa contraria. Es necesario conocer los factores biomecánicos que hacen posible su mejora. Para ello, el remate se ha dividido en seis fases secuenciales con características y objetivos diferenciados. El movimiento que se analizará a continuación es el del miembro superior derecho a través de la articulación glenohumeral durante la ejecución del gesto de remate en voleibol.

Fase 1: Carrera

Esta fase marca el inicio del gesto desde la posición de reposo y depende de la velocidad de ataque para prepararse para el alcance del balón. Durante esta fase, la posición de la articulación glenohumeral pasa de una posición de neutralidad a una flexo-extensión de acuerdo con el seguimiento coordinado de los miembros superiores a los inferiores durante la marcha en el balanceo. Este momento coincide con el contacto visual con el balón y posterior seguimiento del mismo; los músculos que contribuyen con el movimiento de balanceo coordinado son principalmente en la flexión el deltoides, seguido del coracobraquial y en la extensión el latísimo del dorso y el teres mayor (pliegues axilares posteriores).

Fase 2: Impulso de frenado

Está definida por el período de tiempo comprendido desde que toma contacto el pie con el suelo hasta que el jugador consigue la máxima flexión de la rodilla de la pierna que tomó contacto con el suelo en primer lugar. La contribución que realiza la articulación analizada toma especial importancia en la preparación para el salto a partir del impulso. En esta fase, la articulación vuelve de manera controlada hacia su posición neutra ubicándose en una flexión mínima donde espera para la siguiente fase.

Fase 3: Impulso de aceleración

Es el período de tiempo comprendido desde que se consigue el máximo ángulo de la rodilla hasta que pierde contacto con el suelo. En esta fase se realiza el salto y es el momento en el que los miembros superiores siguen la acción protagónica de los miembros inferiores de elevar el centro de gravedad para alcanzar la altura necesaria con el fin de interceptar con la mano derecha la trayectoria del balón. Los músculos que intervienen en esta fase en la que se realiza flexión de hombro son el deltoides, seguido del coracobraquial, bíceps braquial y pectoral mayor que actúan concéntricamente.

Fase 4: Preparación del golpe

Fase comprendida desde que se pierde contacto con el suelo hasta que se obtiene el máximo ángulo del hombro del brazo que golpea. Es aquí donde los músculos agonistas de la fase anterior maximizan su acción concéntrica, con el fin de generar el mayor impulso para golpear el balón.

Fase 5: Golpe

Está comprendida desde el máximo ángulo del hombro hasta que la mano toma contacto con la pelota. La fase anterior cobra importancia en este momento debido a que si se logra la máxima flexión de hombro, se logrará por sé el mayor impacto al balón. En esta parte del gesto los músculos agonistas son los extensores de hombro que efectúan su acción desde una posición de máxima elongación: el latísimo del dorso y el teres mayor secundados por el teres menor y el deltoides.

Fase 6: Contacto con el suelo

Es con apoyo casi simultáneo con una ayuda de amortiguación con implicación de la articulación del tobillo, luego de la rodilla, para finalizar sobre la cadera. Los movimientos realizados luego del golpe ofician como compensatorios al

equilibrio de la caída (movimiento pendular del brazo contrario al que ejecuta el golpe). Es en esta fase donde el movimiento del hombro es gobernado por la acción de la gravedad que lleva el miembro superior derecho a la posición de neutralidad, y es aquí donde el sujeto realiza una contracción excéntrica para controlar la caída del miembro de una manera controlada. Los músculos que influyen en esta fase con acción excéntrica son: las fibras anteriores del deltoides, seguido del coracobraquial.

Conclusiones

Las conclusiones que desarrollaré tienen una variada visión docente ya que cumplo funciones distintas; soy estudiante en el Profesorado de Educación Física, docente de grado y en la actualidad ejerzo la función de Directora de un establecimiento primario de índole privado.

El hombro tiene el mayor rango de movimiento de cualquier articulación del cuerpo, pero tiene pérdida de estabilidad. Para gestionar esto, tiene que tener el equilibrio adecuado de fortalecimiento, flexibilidad y estabilidad escapular; la pérdida de este equilibrio puede conducir al dolor y lesiones. Mantener este equilibrio a través de ejercicios destinados a estiramiento y fortalecimiento puede ayudar a evitar problemas en el hombro.

De todas las articulaciones del hombro, la glenohumeral exhibe la mayor movilidad del cuerpo humano pero pierde la estabilidad estática. La pérdida de la estabilidad estática coloca a los músculos del hombro, que representan a los estabilizadores dinámicos, en una mayor demanda para mantener a la cabeza humeral en la posición correcta en la cavidad glenoidea.

A partir de todos los conceptos desarrollados, se puede observar la necesidad de trabajar correctamente la musculatura de la zona del hombro en relación a su variedad de funciones, para encontrar mayores beneficios al momento de entrenar el gesto técnico del remate del vóley; tanto en su período previo (entrada en calor), en los gestos técnicos y en la elongación. Todos los conceptos volcados, tienen como propósito aportar las herramientas

necesarias para reformular la manera de entender el movimiento del hombro y su educación en relación al movimiento analizado.

Desde un punto de vista pedagógico, resulta interesante detenerse y pensar en lo que cotidianamente ocurre en las aulas o en las clases de Educación Física en las escuelas; poder reflexionar críticamente sobre el significado de los contenidos, sobre las interacciones que se producen en las clases, sobre cada una de las propuestas que se presentan a los alumnos desde el área de la Educación Física, desde el interés, desde las aptitudes de los alumnos apuntando siempre a la comprensión, habilidad que por las consignas que se observan a diario se halla muchas veces ausente.

Por tal motivo, es interesante que el presente trabajo permita pensar en la reflexión como una característica esencial que ha de tener cualquier profesional que se desempeña como docente con un grupo a cargo. Aprender Educación Física implica aprender a conocer el cuerpo, a experimentar las posibilidades de actuación motriz, a comunicarse ampliando los recursos expresivos, a jugar con otros y a vincularse con el ambiente. Por lo tanto, la Educación Física se debe enfocar desde el punto de vista de la construcción, donde el alumno es un protagonista activo, donde construye significados, es decir, que se ve involucrado en un complejo proceso de resolución de problemas; saber y conocer el por qué y el para qué.

Para que el sujeto pueda construir su corporeidad y reconocer la de los otros, es necesario que se apropie, progresivamente, de saberes relacionados a ésta y su relación con el ambiente.

Es evidente que, para conducir esta tarea que hace a la significatividad de los aprendizajes de los alumnos, el director del Colegio, debe conocer completamente el diseño curricular y dialogar serena y profundamente con los docentes, muchas veces más especializados en un cierto campo disciplinar. Necesita, por lo tanto, desarrollar una visión de conjunto para lograr la articulación de los contenidos; orientar una labor profesional en la vida cotidiana de la institución en cada ámbito, con sentido compartido.

BIBLIOGRAFÍA

KAPANDJI A.I. (2006) “*Fisiología Articular*” (Título del original: *Physiologie Articulaire*) Tomo I, Madrid; Editorial Médica Panamericana. 6ta. edición.

TORTORA, G. J. y DERRICKSON, B. (2007) “Principios de Anatomía y Fisiología”, Madrid; Editorial Médica Panamericana. 11ra. edición, 1ra. reimpresión.