

Importancia del control de variables biomecánicas en la efectividad de las acciones a balón parado (ABP) del fútbol

José David Laverde Flórez¹, Herberth Paul Ocoro¹, Ercilio Riascos Ruiz¹

1. Universidad Santiago de Cali

Estudiantes Facultad de Educación

Estudiantes de Licenciatura en Educación Física y Deporte

Diplomado de Ciencias Aplicadas y Planificación del Entrenamiento Deportivo

Asesor: Sol Patricia Beltrán

Resumen

Las Acciones a Balón Parado (ABP), en el fútbol son acciones que se ejecutan en dos fases tanto ofensiva como defensiva. Una inadecuada ejecución de ABP pueden reducir la efectividad; sin embargo, el control de variables biomecánicas podría potenciar los resultados. Por tanto, este trabajo se enfoca en elaborar una revisión documental sobre la importancia del control de variables biomecánicas en la efectividad de las acciones a balón parado (ABP) del fútbol. La evidencia científica destaca la relevancia de la precisa aplicación de variables biomecánicas, al igual que su componente cinemático que se divide en 6 fases de la ejecución de tiro libre, tiro de esquina y penaltis como parte de ABP.

Palabras clave: variables biomecánicas, futbol, balón parado, cinemática, análisis de técnica.

Introducción

Las Acciones a Balón Parado (ABP) se pueden definir como acciones o movimientos que se desarrollan en un partido a balón parado, tanto de ataque como de defensa, y cuyo objetivo es sorprender o neutralizar al equipo adversario. Según Saraiva (2007) “Estas acciones proporcionan una cierta ventaja temporal para el equipo ejecutor, pues se halla en una situación estable, con certidumbre contextual, en donde es protagonista del reinicio del juego, y en donde los rivales deben respetar cierta distancia” (pág. 4). Según la reglamentación oficial estas acciones se dividen en: Tiros libres, directos e indirectos, tiros de esquina, tiro penalti, saque de banda, saque de portería y saque de centro.

Estas se dividen en dos acciones ofensivas y defensivas, en la parte defensiva básicamente es evitar que el equipo que ejecute la Acción a Balón Parado no marque gol, mediante un correcto posicionamiento de los jugadores a la hora de marcar a los jugadores rivales, por otro lado, en las acciones ofensivas a balón parado (ABP), entendiéndose que para Castellano (2009) son “entendidas como el conjunto de acciones que reanudan el juego después de una interrupción reglamentaria” (pág. 43). Y este tipo de acciones son cada vez más frecuentes como elementos desequilibradores en la fase del juego ofensivo, por lo tanto, Mombaerts (2000) y la misma FIFA (2014) “afirman que los goles que proceden de ABP, que corresponden al 41% del tiempo de juego, son cada vez más decisivos y pueden llegar a determinar el resultado de un partido entre equipos del mismo nivel” (pág. 48). Con base a esta información se debe de generar por parte de los equipos de fútbol, un análisis de rendimiento táctico y técnico cuando se ejecute una Acción a Balón Parado (ABP), ya que en esta situación se puede desequilibrar el juego, tanto en la fase ofensiva, para efectuar una oportunidad de gol, al igual en la fase defensiva, que es evitar que esa acción termine en gol, y en su post ejecución generar un contraataque de manera asertiva para finalizar la acción de juego y así sucesivamente, pasar de estar defendiendo a generar un ataque prometedor para el equipo.

Agregando a lo anterior, sobre la efectividad en la ejecución de las Acciones a Balón Parado (ABP). También se debe de tener en cuenta un análisis sobre la implementación de las variables biomecánicas, para sacar el mayor provecho y eficiencia a la hora de ejecutar un tiro de esquina, tiro libre, tiro penalti y saque de banda en posición ofensiva. Para ello debemos primero

partir sobre que se basa la biomecánica. Las definiciones sobre la mecánica del movimiento son demasiadas, la más conveniente, es la que menciona este autor que la define como

Una disciplina, ubicada entre las ciencias derivadas de las ciencias naturales, que se ocupa del análisis físico de sistemas biológicos, consecuentemente, de los análisis físicos de los movimientos del cuerpo humano. Estos movimientos son estudiados a través de leyes y patrones mecánicos en función de las características específicas del sistema biológico humano, incluidos los conocimientos anatómicos y fisiológicos.

En el sentido más general de su aplicación, el objetivo de la biomecánica en las actividades deportivas se concentra en la caracterización y optimización de las técnicas de movimiento a través de los conocimientos científicos presentes en la ciencia, que tienen como objeto de estudio el gesto deportivo. (Soares, 2012, pág. 2).

La biomecánica tiene una división, la cual se denomina, en palancas del cuerpo humano: y está representada por un "sistema de palancas", que consta de los segmentos óseos (como palancas), las articulaciones (como apoyos), los músculos agonistas (como las fuerzas de potencia), y la sobrecarga (como las fuerzas de resistencias). Según la ubicación de estos elementos, se pueden distinguir tres tipos de géneros de palancas, a continuación, el autor Antoniazzi (2001) las define de la siguiente manera:

- ✓ Primer Género o Interapoyo, considerada palanca de equilibrio, donde el apoyo se encuentra entre las fuerzas potencia y resistencia.
- ✓ Segundo Género o Interresistencia, como palanca de fuerza, donde la fuerza resistencia se sitúa entre la fuerza potencia y el apoyo.
- ✓ Tercer Género o Interpotencia, considerada palanca de velocidad, donde la fuerza potencia se encuentra entre la fuerza resistencia y el apoyo. (pág. 1).

Al igual que evidenciamos unos momentos de fuerza para provocar el movimiento de algún segmento corporal, por lo tanto, Antoniazzi (2001) lo define como “el músculo agonista debe realizar una tracción ósea a partir de su inserción móvil. Esta inserción se encuentra a una determinada distancia de la articulación eje del movimiento” (pág. 2).

Y para finalizar esta el concepto de la ventaja mecánica que Antoniazzi (2001) da una definición la cual da a entender cómo “se ejecuta durante un movimiento, la tensión generada por

las fibras musculares agonistas varía, dependiendo de las variaciones que sufre la longitud de ambos brazos de palanca (potencia y resistencia)” (pág. 4).

Tomando en cuenta las acciones biomecánicas como por ejemplo la postura, velocidad, fuerza y su componente técnico y táctico, en la literatura se encuentran diversos estudios que analizan el chut de fútbol como por ejemplo “Análisis de los factores que condicionan la eficacia en el golpeo a balón parado en el fútbol” (García, 2004, pág. 6).Seguido de esto se debe de definir “la importancia de la velocidad en la ejecución y la precisión del movimiento, describieron el golpe con empeine, borde externo e interno y la punta. Y diferencias en parámetros cinemáticas del golpeo en fútbol entre hombres y mujeres” (Muñoz & González, 2012, pág. 13).

Atendiendo lo antes mencionado, con base a los diferentes comportamientos de variables biomecánicas, específicamente cinemáticas, se hace necesario elaborar una revisión documental sobre la importancia del control de variables biomecánicas en la efectividad de las acciones a balón parado (ABP) del fútbol.

Reflexiones

Variables Cinemáticas en la Ejecución del ABP en Futbol

Primero debemos definir el concepto de cinemática, ya que este es un componente fundamental de las variables biomecánicas, se define como:

Una rama de la física que estudia el movimiento de los objetos sólidos y su trayectoria en función del tiempo, sin tomar en cuenta el origen de las fuerzas que lo motivan. Para eso, se toma en consideración la velocidad (el cambio en el desplazamiento por unidad de tiempo) y la aceleración (cambio de velocidad) del objeto que se mueve. (Coluccio, 2021).

Así mismo se debe de analizar el movimiento cinemático a la hora de ejecutar el golpeo en las Acciones a Balón Parado y sus fases previas al contacto del balón. Esta variable cinemática describe el movimiento, sin tener en cuentas las causas que lo producen o afectan. “Al respecto, las variables frecuentemente analizadas están relacionadas con el tipo de desplazamientos, velocidades y aceleraciones” (Perez & llana, 2007, pág. 28)

Para esta revisión lo más relevantes son los que describen “las fases de la técnica deportiva como es la importancia del rango de movimiento de cadera y rodilla en el golpeo de empeine total en fútbol” (Torres, 2015, pág. 74). “Se describe un modelo técnico determinando por 6 fases de movimiento, al igual que en “La determinación y valoración cinemática en el lanzamiento del tiro libre, tiro penalti y tiro de esquina en la disciplina deportiva de fútbol” (Torres, 2015, pág. 74). Describiendo la técnica deportiva en 6 fases del movimiento. A continuación, se explicarán las fases de cada posición, al igual que se realizará un análisis de las variables cinemáticas con sus respectivos fundamentos, Desplazamiento, Velocidad, Aceleración y Tiempo estas son las fases que propone, Torres (2015)

1. Posición inicial: Desde la posición de pie, una separación entre los pies mayor al ancho de los hombros y una distancia entre el sujeto y el balón de 2 m. aprox. manteniendo los miembros superiores semiflexionados a nivel de la articulación del codo y cercanos al cuerpo para iniciar la carrera de aproximación. En esta fase su Propósito Mecánico (PM) entendido como identificar alteraciones o desajustes que se producen durante el movimiento para así proponer métodos de intervención que mejoren el desempeño, la salud y calidad de vida del paciente, al igual que la toma de pasos o distancia óptima entre el jugador y el balón. La variable por evaluar es la distancia hacia el balón. Esta distancia varía según el terreno de juego y el tallaje del guayo del jugador que vaya a ejecutar la Acción a Balón Parado, se dice que para un tiro de esquina al igual que para un tiro libre se deben de tomar de 4 a 5 pasos aproximadamente 6 metros de distancia hacia el balón.
2. Carrera de aproximación: El tronco debe ser cercano a los 90° con respecto a la horizontal, los miembros superiores e inferiores deben permanecer flexionados alternándolos para propiciar y favorecer una mecánica natural y fluida al momento de realizar la aproximación hacia el balón.

Se ha sugerido según Roberts y Metcalfe (1968) “que la velocidad del pie justo antes del contacto es aproximadamente entre, 18-24 m/s” (pág. 317). El significado de m/s se puede interpretar como, la relación entre “metros por segundo” a la hora de ejecutar la carrera de aproximación, es decir que a la hora de ejecutar el chut la pierna que ejecuta el golpeo tiene una velocidad de 18 Km por cada segundo y cuando el contacto es bueno la

velocidad del balón puede ser hasta 7 m/s más rápida que la del pie. (Es decir la velocidad a que se desplaza el balón, cada segundo se desplaza 24 metros)

3. Posición unipodal: El miembro inferior de apoyo debe estar flexionado a nivel de la rodilla con el pie cercano al balón y con la planta apoyada totalmente en la superficie del suelo, el miembro inferior pendulante debe permanecer flexionado a nivel de la articulación de la rodilla y extendido a nivel de la cadera correspondiente para ejecutar la acción de contra movimiento que accionará la fase del cobro del tiro libre. El PM es la acumulación de fuerza elástica en el miembro inferior de balanceo, mientras que en el de apoyo la estabilidad del movimiento. Las variables por evaluar son el ángulo de rodilla en la extremidad inferior de apoyo y balanceo, el ángulo del tronco, además de la velocidad del pie de balanceo.
4. Balanceo de la Pierna de Ataque: Todos los movimientos que se realizan cuando la extremidad inferior de ataque se devuelve en dirección al balón, desde su extensión máxima hasta el instante antes del impacto del pie con el balón. El PM es la aceleración de la extremidad inferior de balanceo, la cual liberará la energía elástica acumulada en la fase anterior, mientras la de apoyo otorgará estabilidad al movimiento. Las variables por evaluar son el ángulo de rodilla en la extremidad inferior de apoyo y balanceo, y el ángulo del tronco.
5. Contacto con el balón: El tronco debe estar cercano a los 90° con respecto a la horizontal, los miembros superiores flexionados a nivel de los codos, el miembro inferior de apoyo flexionado y el miembro inferior ejecutor debe estar extendido al instante del contacto con una rotación externa de cadera para garantizar el contacto con el borde interno del pie. El Propósito Mecánico es la liberación de fuerza elástica aplicado al momento de contacto con el balón. Las variables por evaluar son ángulo de rodilla en la extremidad inferior de apoyo y de contacto con balón, además del ángulo del tronco.
La velocidad del balón en el golpeo con el empeine para los jugadores de fútbol expertos ha sido registrada como 17-18 m/s (significando la relación entre “metros por segundo” a la hora de ejecutar la carrera de aproximación).
6. Post-impacto: Son todos los movimientos corporales que se realizan posteriormente al impacto hasta que el cuerpo consiga una estabilización de equilibrio. El Propósito Mecánico es la estabilización del movimiento después de haber liberado la fuerza

elástica. Las variables por evaluar es el ángulo de rodilla en la extremidad inferior de apoyo y balanceo, el ángulo del tronco respecto a la horizontal, además del ángulo de salida del balón. (pág. 76).

A través de esta revisión se logra detallar las fases de la técnica deportiva del tiro libre, tiro de esquina y penaltis con borde interno, externo y el empeine, considerando su “Objetivo General de Rendimiento” (OGR) y el “Propósito Mecánico” (PM) de cada fase, estableciendo variables cinemáticas de evaluación.

Puede ser considerada como una de las funciones más cruciales e importantes a la hora del desarrollo del juego, y con las variables biomecánicas antes mencionadas, estas acciones se ejecutarán casi que a la perfección y se efectuara más rápido el gol, la clave radica en que los equipos de fútbol profesional adapten en sus entrenamientos la biomecánica al igual que su componente cinemático y tendrán una efectividad demasiado alta cuando se tenga que ejecutar las Acciones a Balón Parado (ABP), de manera concisa y rápida se podrá modificar el resultado del partido de manera positiva.

Conclusiones

Se puede evidenciar que las Acciones a Balón Parado (ABP) si se saben trabajar y ejecutar con todas las medidas técnico-tácticas, se puede llegar a una perfección a la hora de su ejecución, ya que las variables biomecánicas juegan un papel fundamental y nos muestra resultados evidentes de cómo si logramos dar el golpe exacto esta acción puede terminar en gol.

Las ABP han tomado gran fuerza y esto gracias a todas y cada una de las investigaciones científicas que han demostrado que esta técnica bien ejecutada nos ayuda realizar con mayor facilidad los goles a balón parado, en muchos de los partidos podemos ver cómo los equipos faltando pocos minutos para terminar el partido buscan que el equipo contrario les cometa una falta o que el balón se vaya al tiro de esquina para ellos poder ejecutar esta acción, que ya han preparado en los entrenamientos y casi siempre terminan de la mejor manera ya que son movimientos muy precisos que gracias a la biomecánica y a la ciencia se han ido perfeccionando cada día más.

Limitaciones

En la búsqueda de información para el trabajo se dificultó un poco, ya que los artículos de investigación publicados no profundizaban con el tema de las variables biomecánicas, y su relación con las Acciones a Balón Parado (ABP), por consiguiente, se centró el enfoque en el concepto de la cinemática como variable biomecánica principal, ya que los artículos consultados centraban la información en la cinemática del movimiento a la hora de ejecutar el tiro libre, tiro de esquina y penalti.

Impacto

El análisis de las variables cinemáticas en la ejecución de las Acciones a Balón Parado (ABP) en el fútbol es fundamental para comprender y mejorar la técnica deportiva. Las fases detalladas de la técnica de tiro libre y tiro de esquina con borde interno, externo y empeine, junto con sus objetivos de rendimiento y propósitos mecánicos, proporcionan un marco claro para la evaluación y el perfeccionamiento de estas acciones. La implementación de estas variables cinemáticas en los entrenamientos de los equipos de fútbol podría llevar a una mayor efectividad en las ABP, lo que a su vez podría traducirse en más goles y un mejor desempeño en el campo.

Referencias

- Antoniazzi, L. (2001). *Variables Biomecánicas*. PubliCE, 1-4. Obtenido de <https://gse.com/variables-biomecnicas-10-sa-857cfb270e5b7d>
- Castellano, J. (2009). *CONOCER EL PASADO DEL FÚTBOL PARA CAMBIAR SU FUTURO*. Acción Motriz, 39-53. Obtenido de <https://www.accionmotriz.com/index.php/accionmotriz/article/view/13>
- Coluccio, E. (15 de Julio de 2021). *Concepto*. Obtenido de Concepto: <https://concepto.de/cinematica/>
- Federación Internacional de Fútbol Asociación (FIFA). (2014). *Documentos sobre tecnología e innovación en fútbol*. Obtenido de <https://www.fifa.com/technical/football-technology/documents>
- Mombaerts, E. (2000). *FUTBOL: DEL ANALISIS DEL JUEGO A LA FORMACION DEL JUGADOR*. Barcelona, España: Editorial INDE. Obtenido de <https://www.agapea.com/libros/Futbol-Del-analisis-del-juego-a-la-formacion-del-jugador-9788495114914-i.htm>
- Muñoz, A., & González, J. A. (2012). *Diferencias cinemáticas del golpeo de fútbol entre futbolistas expertos y sujetos inexpertos*. Redalyc. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=345732287013>
- Perez, P., & llana, S. (2007). *LA INSTRUMENTACIÓN EN LA BIOMECÁNICA DEPORTIVA*. Journal of Human Sport and Exercise, II, 26-41. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3010/301023504002.pdf>

Roberts, E., & Metcalfe, A. (1968). *Mechanical analysis of kicking*. Watenweiler J.; Jokl, 315-319.

Saraiva, N. (2007). *La importancia de las jugadas a balón parado (tiros libres, córners y penales) en el fútbol 11: análisis de situaciones que terminan con gol en la 1.ª Liga portuguesa 2005-06 y en el Campeonato del Mundo 2006*. Repositorio Abierto de la Universidad de Oporto , 91. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10216/14566>

Soares, W. (2012). *Biomecánica aplicada al deporte*:. Lecturas: Educación Física y Deportes, Revista Digital, 9. Obtenido de <http://www.efdeportes.com/efd170/biomecanica-aplicada-al-deporte.htm>

Torres, V. (2015). *REVISIÓN DE VARIABLES CINEMÁTICAS EN EL TIRO LIBRE DE FUTBOL*. Revista Motricidad Humana, 72-79.