

## **El resultado de la habilidad anticipatoria en jugadores de tenis expertos y novatos.**

### **Resumen**

Los atletas experimentados interpretan pistas en los movimientos preparatorios de sus adversarios para anticipar acontecimientos futuros en muchos deportes. Algunos experimentos han demostrado que estas pistas pueden ser disfrazadas. Usando un paradigma temporal de oclusión, este escrito examina el efecto de disfraz en una prueba australiana de expertos en anticipación en el tenis. El análisis de las diferencias mostró que la anticipación de expertos fue más precisa que la de novatos en general, y el disfraz no fue tan efectivo. El efecto del disfraz difirió por la experticia a través de las proposiciones de oclusión. La ventaja anticipatoria de los expertos para detectar el disfraz se dio en 40 ms antes del contacto. La actuación de los novatos en la habilidad para los disparos de oclusión en el contacto fue significativamente inferior. Estos resultados señalan que el disfraz es un tema importante para la investigación y la práctica.

La anticipación en los acontecimientos de juego es crucial para la actuación de expertos en muchos deportes dinámicos incluyendo tenis. Un rango de prueba muestra que la decodificación de pistas en los movimientos preparatorios de un adversario contribuye a esta anticipación. El armazón teórico que la mayoría a menudo aplica, resalta la importancia de información cinemática para la anticipación.

Un número de programas de entrenamiento que enfocan la interpretación temprana de las pistas han mostrado el desarrollo en las habilidades anticipatorias, respaldando así la confianza que tienen los expertos en la hipótesis del dominio y comprensión de la información cinemática en las ventajas de la anticipación.

Los estudios más recientes en el deporte van dirigidos en enfocar en como los oponentes más experimentados usan las pistas del adversario para anticiparse a sus acciones. Un tema descuidado ha sido la efectividad de intentos de los expertos de manipular las pistas anticipatorias en sus movimientos preparatorios para impedir que se les anticipen. Para ganar una ventaja sobre adversarios, los deportistas podrían usar una estrategia de disfraz o el engaño. El disfraz contribuye a minimizar potencialmente pistas informativas en la preparación para limitar la oportunidad del adversario para aprovecharse de ellas. El engaño involucra pistas de enmascaramiento que presenta pistas genuinas (fingir ir en una dirección antes de ir en otra dirección) con la intención de engañar al adversario en prepararse para una acción que difiere de lo que en realidad ha planeado. La efectividad de tales estrategias es importante para la construcción de regímenes de entrenamiento. Las estrategias de disfraz y de engaño tienen éxito luego de que estén sistemáticamente adiestrados y evaluados en programas de entrenamiento. Si no fueran efectivos luego los jugadores podrían sentirse desmotivados de emplearlos. Las informaciones anecdóticas de tal disfraces y engaños son comunes. Por ejemplo en el fútbol, los tomadores de penaltis pueden fingir apuntar a una esquina de la meta y disparar para la otra esquina

en un intento de que el portero haga la zambullidura en la dirección equivocada. La literatura empírica, sin embargo, no se ha ocupado de la pregunta en detalle. Muchos estudios de investigación no reportan la instrucción dada para los jugadores de cómo deben desarrollar la habilidad. Sólo dos estudios han manipulado explícitamente el comportamiento del modelo a desempeñar, no han encontrado evidencia de que el disfraz haya influido en la actuación de porteros de jockey en predecir la dirección de toques de penaltis. En su estudio, el metraje de tomadores de penaltis fue ocluido en un marco después del contacto. Esto podría ser muy tarde en la secuencia de acción porque el disfraz de las pistas pudo haber sido reemplazadas por información prevista genuinamente precedida, acerca de la dirección de la pelota. Más recientemente se demostró que el engaño deliberado puede reducir la anticipación de cambio de dirección en jugadores corredores de rugby, simulando una situación de aparejo. Sólo los novicios sufrieron interrupción de engaño mientras los expertos no exteriorizaron decremento. Este resultado puede ser visto como contra-intuitivo porque los ejemplos de engaño y el disfraz a menudo provienen de deportistas profesionales. Jackson También se encontró con que los expertos exteriorizaron una ventaja anticipatoria en las pruebas de engaño, sólo no hubo diferencia entre expertos y novicios en pruebas donde los atletas en el vídeo no intentaron engañar. Verosimilmente, los autores sugirieron juicios de dirección en el correr poco engaños pueden depender de procesamiento genérico de movimiento humano que no involucra experticia de rugby. La anticipación en otros deportes no se basa en tales procesos genéricos pero precisa dominio de habilidades específicas. Esto se ha demostrado con suficiente evidencia en pruebas de anticipación entre novatos y expertos en pruebas poco disfrazadas en deportes como el bádminton y la mesa. Como se cita anteriormente, esta prueba señala que los expertos desarrollan habilidades sofisticadas con las cuales anticipan los movimientos del adversario e intentan dirigir la pelota de acuerdo a sus movimientos preparatorios. Los efectos de disfraz pueden realmente ser diferentes en estos deportes desde el punto de vista de la interpretación de la corrida del jugador en el rugby. Por ejemplo, el disfraz pausado podría advertir a los expertos de aplicar sus habilidades anticipatorias más que a los novicios.

El estudio presente examinó el efecto de disfraz pausado en la anticipación de jugadores de tenis expertos y novicios tan medidos en un paradigma temporal de oclusión. Para las pruebas del disfraz, los jugadores en el vídeo estaban adiestrados para usar cualquier maña que pudiera prohibir a sus adversarios interpretar pistas en sus movimientos preparatorios. Como tal esto puede involucrar disfraz y el engaño como se define arriba. A todo lo largo de este escrito nos referimos como término disfraz a cualquier estrategia que puedan utilizar los jugadores. Nosotros pretendemos demostrar que los jugadores de tenis expertos pueden anticipar la dirección del disparo más exactamente que novicios y ese disfraz reduciría la exactitud de anticipación en conjunto. No fue claro cómo afectaría el disfraz a los expertos con relación a los jugadores novicios. Por un lado, la habilidad en el tenis puede dar mejor poder de interpretación de las pistas del disfraz a expertos que a novicios, conduciendo a una predicción de que los novicios serán más afectados que los expertos por disfraz. Por otra parte, si la habilidad anticipatoria superior de los expertos confía en una inspección más sofisticada de las pistas preparatorias de sus

adversarios, entonces el disfraz pausado de estas pistas puede comprometer a los novicios menos de expertos. El experimento actual fue diseñado para descubrir cuál de estas alternativas es correcta.

## **EI MÉTODO**

### **Los participantes**

Sesenta y dos individuos fueron reclutados de la Universidad de la comunidad estudiantil de Queensland, que tenían poca o ninguna experiencia de tenis (un grupo novato). Dieciocho jugadores de tenis expertos fueron reclutados de entre los candidatos para el campeonato abierto de tenis de Queensland. Todos los expertos estaban clasificados como tal por la Federación Internacional de Tenis (ITF); Les asignaron números de tenis internacionales de 2, 3, o 4. Su experiencia como jugadores incluía el circuito ITF, el circuito Satélite, y / o Maestros y circuito Maestros Internacionales. Diecisiete expertos permanecían como actual jugador nacional o estatal australiano apestando, o e valuados como coach. El experto restante pertenecía previamente a la selección nacional en la India.

El estudio fue diseñado, usando las líneas directivas nacionales de sanidad y el Consulado de Investigaciones Médicas de Australia, y con la aprobación ética dada por la Universidad de Queensland.

### **Los materiales**

Filmamos a cuatro jugadores de tenis escogidos por un representante de la Asociación Nacional de Tenis sobre Césped del condado de Kentucky (Ken) como norma nacional de la UK. Usando un DCR-TRV25E Sony, cámara de vídeo digital (en formato DV) en un trípode. Filmamos a cada uno de los jugadores en una cancha de tenis interior de la perspectiva de un adversario asociado a una posición boleadora. Los jugadores recibieron instrucciones de jugar pelotas usando ya sea golpes previos o de revés en el terreno.

Primeramente, instruimos a los jugadores para golpear la pelota para la izquierda o bien a la derecha de la cámara como si estuvieran dando un disparo de demostración (ningún disfraz). Luego, pedimos a los jugadores “ hacer cualquier cosa para disfrazar la dirección en la cual iban a golpear la pelota y que podían hacer esto de cualquier manera – con el objetivo de lograr una pista muy ambigua para llevar al oponente en una dirección equivocada y que trataran de conservar todo lo demás acerca de los disparos parecido a la primera parte determinada de pruebas – esa es el área mas aproximada, para el tribunal de el paso y el giro de la pelota, etc.

Usamos metraje de dos de los jugadores hombres (uno derecho y uno zurdo) para crear una secuencia experimental. El metraje de los otros dos jugadores (hombre y mujer derechos) se usó para crear una secuencia de práctica de ocho disparo conteniendo ejemplos de rechazazo y golpes de revés, ambos con y sin disfraz. El metraje estaba dividido en disparos individuales y estos fueron clasificados en categorías por (a) cuál de los dos jugadores usados en la prueba estaba en tribunal, (b) ya sea el disparo fuera rechazazo o de revés, (c) ya sea la pelota fuera a la izquierda o bien a la derecha de la cámara, y (d) ya sea el disparo fue disfrazado o no disfrazado. Esto resultó en 16 categorías de

disparo. Cinco disparos en cada uno de estas categorías fueron seleccionadas para el uso como estímulos usando los siguientes criterios: La dirección del disparo fue inequívoca, el jugador y la raqueta estaban a plena vista todo tiempo, y la pelota no golpeó la red.

Las imágenes de los jugadores en el vídeo formaron un ángulo visual de aproximadamente 12.8 grados para el observador (basadas en la altura de los jugadores). En una cancha de tenis, un jugador estando de pie sobre la línea de fondo formaría un ángulo visual de aproximadamente 7.5 grados para un adversario en la posición que bolea en la red. Esto es, la imagen del adversario en la retina del espectador es más pequeña en un tribunal que en el vídeo. Esta diferencia es apropiada porque la resolución de la imagen es inferior en el vídeo que viéndolo en vivo.

Cinco proposiciones de oclusión, ilustrado en Figure 1, estaban usadas en la prueba: 120 milisegundos (ms), 80 ms, y 40 (ms) antes del contacto de la raqueta, el punto de contacto de la raqueta, y 40 ms después del contacto de la raqueta. Escogimos las cinco proposiciones de oclusión basadas en datos pilotos donde nuestra meta fue exteriorizar el rango completo de actuación de oportunidad para efectos del suelo raso. El metraje fue bloqueado en cada punto de oclusión.

(La imagen en el punto de oclusión mismo no fue vista: La última imagen vista fue el marco previo). Noto que la lógica de orden programable estándar que el formato de vídeo usó se lanza contra 25 marcos por segundo (40 ms por marco) y exhibe 2 campos de vídeo por marco (el primer campo es todas las líneas impares en un marco y el segundo campo es todas las líneas parejas en un marco) para dar una impresión de movimiento más suave (50 Hz o 20 ms por campo). Esto quiere decir por ejemplo que, cuando la oclusión está 40 ms después del contacto de la raqueta, los participantes mirarán a 20 ms de movimiento de contacto del poste. La exactitud del punto de oclusión - se considera - es  $\pm 20$ . Los cinco disparos seleccionados por cada una de las 16 categorías fueron asignadas al azar a las cinco proposiciones de oclusión. Esto produjo una secuencia de 80 disparos (5 proposiciones de oclusión por 2 jugadores derechos –disfraz / no disfrazado – izquierda /derecho). Estos disparos fueron revisados conjuntamente en una orden aleatoria (fijos a través de participantes). Hubo una suspensión de veinte segundos a mitad de la prueba.

### **La figura 1**

**Porcentaje actual de novicios (panel superior) y expertos (panel inferior) para los disparos disfrazados y no disfrazados (los indicadores de error denotan intervalos de confianza de 95 %). Las fotos ilustran marcos de ejemplo en cada punto de oclusión.**

## **El procedimiento**

Los participantes recibieron instrucciones de completar un cuestionario acerca de su experiencia de tenis. Recibieron luego instrucciones escritas, en las cuales el metraje experimental fue descrito y estaban informadas que su tarea era determinar la dirección que el jugador golpeaba la pelota en el video. Registraron sus respuestas para cada prueba (izquierda /derecho) en una hoja de respuesta. Las instrucciones indicaron que deberían circular “derecha” si

creyeron que el disparo iría al derecho de la cámara e “izquierda” si creyesen que el disparo iría a la izquierda. Recibieron luego la secuencia de práctica de 8 disparos antes de mirar la secuencia experimental de 80 disparos. Los estímulos se replantearon usando un proyector de datos de VPL-CS5 Sony. Los participantes fueron sentados a 1.93 metros de la pantalla y el tamaño proyectado de imagen fueron 1.11 m ancha y 0.83 m a gran altura. Hasta dos participantes fue probado simultáneamente (se sentaron uno al lado del otro delante de la pantalla del proyector, con una barrera entre ellos para impedir que observaran las respuestas de cada quien).

## **LOS RESULTADOS**

Las tasas de acierto se calcularon para cada punto de oclusión, para los disparos disfrazados y no disfrazados, para novicios y expertos separadamente (vea a **Figure 1**). No incluimos el último punto de oclusión en el análisis debido a un efecto del suelo raso. Los datos fueron analizados con un análisis de varianza de 3 formas ANOVA (Oclusión, habilidad y tipo de disparo (disfrazado o no disfrazado). Un nivel alfa de .05 fue adoptado para todas las pruebas estadísticas. Las pruebas multivariadas fueron usadas por diferentes factores y de esa forma la suposición de esfericidad no fue relevante para estos análisis. Hubo un efecto significativo de habilidad como se esperaba, los expertos fueron más precisos que novicios en predecir dirección disparada. Hubo también un efecto principal significativo del tipo de disparo, algo semejante a lo que en la dirección de disparos no disfrazados fuera más exactamente anticipada que en los disfrazados. Hubo también una importancia significativa en el efecto de Oclusión, demostrar que la exactitud en las respuesta variaba por el punto de oclusión. Hubo una significativa interacción de las 3 formas, Oclusión, tipo de disparo, y habilidad. Los resultados entre los patrones conducían separadamente a cada nivel de habilidad mostrada. Hubo interacciones de dos formas significativas entre Oclusión y tipo de disparo en novicios,  $F(3, 59) = 14.34, p < .001$ , y expertos,  $F(3, 15) = 7.165, p = .003$ . Los análisis de efectos poco significativos fueron conducidos para comparar tasas de acierto para los disparos disfrazados y poco disfrazados en cada punto de oclusión para expertos y novicios (**la Mesa 1**) y comparar número de golpes entre expertos y novatos para cada punto de oclusión y cada tipo de disparo (**la Mesa 2**). Para novicios, la exactitud se quedó cerca de la oportunidad para los disparos disfrazados y poco disfrazados hasta el contacto. En el contacto los disparos no disfrazados fueron anticipados más exactamente que los disfrazados. Los disparos no disfrazados fueron anticipados significativamente mejor mientras que los disparos disfrazados estuvieron anticipados significativamente por debajo de niveles casuales tan evidenciados por los intervalos de confianza en **Figure 1**.

Los expertos mostraron un patrón diferente de interacción entre punto de oclusión y tipo de disparo. Las respuestas para ambos tipos de disparos estaban mejor que la oportunidad en todas las oclusiones. La exactitud en las pruebas no disfrazadas en - 40 ms, fue relativamente alta en el contacto mientras que no se experimentó mejora en las pruebas disfrazadas hasta 40 ms después del contacto. Los resultados en Tablas 1 y 2 demuestran dicho comportamiento, no mostrando diferencia en la anticipación de expertos de golpes no disfrazados y disfrazados en - 80 ms sino que los golpes no

disfrazados fueron adelantados significativamente más exactamente que los golpes disfrazados en - 120 ms o 40 ms en el contacto con la raqueta. Los expertos fueron significativamente más precisos que novicios en - 80 ms en disparos disfrazados y no disfrazados. Los intervalos de confianza en **Figure 1** demuestran que la exactitud de los expertos en las pruebas del disfraz fue inferior en - 80 ms que 40 ms, la ventaja anticipatoria de expertos relativo a novicios había estado enteramente ligada a la estrategia de disfraz. No hubo diferencia significativa entre la actuación de expertos y novicios en pruebas disfrazadas en - 40 ms, mientras que los expertos exteriorizaron una ventaja significativa en las pruebas no-disfrazadas en este punto de oclusión.

### **EI DEBATE**

Este estudio probó la hipótesis que el disfraz pausado en el movimiento preparatorio desestabiliza la anticipación de golpes en el tenis sobre césped y que efecto varia con la habilidad del jugador. Nos encontramos con que el disfraz redujo la exactitud anticipatoria de diferentes maneras para participantes expertos y novicios. Pues en los disparos no disfrazados, los expertos exteriorizaron un incremento significativo en la exactitud entre 80 ms y 40 ms antes del contacto, mientras los novicios exteriorizaron un incremento en la exactitud en 40 ms antes del contacto y en el contacto con la raqueta. Para las pruebas disfrazadas, estas mejoras en la exactitud anticipatoria estuvieron altamente ausentes. Para ambos, expertos y novicios, el único incremento sustancial en la exactitud para los disparos disfrazados se vio entre el contacto y 40 ms después del contacto. Estos descubrimientos demuestran que el disfraz es una estrategia útil para atrasar el tiempo en el cual un adversario puede comenzar a anticipar el destino de un golpe efectivo de tenis. El efecto divergente de disfraz en expertos y novicios es probablemente para reflejar sus diversas habilidades para usar información preparatoria poco disfrazada. Los novicios pudieron anticipar primeramente la dirección disparada por encima de la oportunidad en el contacto en las pruebas poco disfrazadas. Esta habilidad estaba removida por disfraz, demostró que los novicios fueron interpretando pistas desde los movimientos preparatorios en esa etapa. En las pruebas del disfraz, la exactitud de anticipación está significativamente por debajo de la oportunidad en el contacto. Esto señala que la decodificación del disfraz en novatos se basa en estrategias cognitivas poco sofisticadas que son confundibles por el engaño deliberado. Los expertos fueron precisos por encima de la oportunidad en todas las oclusiones. Los expertos en pistas de desorientación en - 40 ms no fueron significativamente diferentes de los novicios. Esto señala que el disfraz quitaba las pistas en las cuales los expertos basaron su ventaja anticipatoria en esa etapa. La actuación de expertos en desorientación, además de una ventaja sobre novicios estuvo presente aquí. Es interesante que los expertos tuviesen una ventaja anticipatoria en - 80 ms y no fueron influenciados por el disfraz aquí. Pueden haber anteriores pistas en la secuencia de acción que son difícil de disfrazarse. En demostrar que el disfraz influencia la anticipación de expertos así como también novicios nuestros resultados difieren de estudios donde el engaño sólo disminuyó la actuación de jugadores novatos de rugby. Como abordamos en la introducción, es probable que el papel de disfraz difiera en los deportes de raqueta y el rugby. En los deportes de raqueta la tarea de pruebas de

anticipación no disfrazadas, precisa de la habilidad en el dominio pero no se encontraron efectos en la habilidad, pero no hubo efecto de habilidad en el juicio de la dirección de un corredor jugador de rugby en pruebas no disfrazadas.

Nuestros resultados pueden ser interpretados en términos del uso de información cinemática para la anticipación. El disfraz puede alterar pistas en la información cinemática para prevenir la dirección de los disparos y captar y trazar tempranamente la secuencia de acción. Alternativamente, es posible que las pistas cinemáticas críticas no estén ocultas por disfraz pero en lugar de eso involucra otros comportamientos con el fin enmascarar la información cinemática. Una limitación de este estudio fue que los jugadores de tenis filmados mezclaron estrategias de disfraz y engaño como sintieron que serían más efectivos. No somos capaces aun de señalar como y cuando entran en acción las secuencias de disfraces y las estrategias de engaño. Un trabajo profundo podría identificar la biomecánica de las trampas subyacentes de la interpretación de las pistas para una estrategia exitosa. El más trabajo también estará obligado a examinar si los jugadores pueden aprenderse las estrategias del disfraz de sus adversarios después de la repetida en la exposición. La realización de este trabajo también requerirá reconocer cuando el deportista es capaz de aprender la técnica de disfraz de su oponente luego de haber sido expuesta.

Otra limitación potencial fue que usamos un formato de respuestas escritas en vez de unas relacionadas directamente con el tenis, desacoplando percepción de acción. Milner y Goodale In1995 sugirieron que los mecanismos neutrales diferentes están involucrados cuando la percepción está acoplada a la respuesta y por consiguiente las tareas desacopladas pueden no afectar directamente los mecanismos psicológicos involucrados en la acción.

Consistente con este argumento se encontraron efectos mayores de habilidad en actuación anticipatoria, en estudios profundos experimentales con una gran validez en los resultados de los análisis. Es por consiguiente probablemente que el patrón coherente de habilidad y los efectos del disfraz encontrados en nuestro estudio serían más firmes usando una tarea acoplada aunque la investigación requerirá confirmar este planteamiento.

Nuestros descubrimientos tienen implicaciones para jugadores, entrenadores, y psicólogos deportivos. Ellos sugieren que los esfuerzos considerables que los jugadores hacen para disfrazar sus disparos, como es evidenciado en informaciones anecdóticas, no son desaprovechados. Creemos que nuestros resultados deberían animar a los entrenadores a colocar más énfasis en entrenar reproductores para usar estrategias del disfraz. Especulamos que el entrenamiento en las habilidades del disfraz son más beneficiosas para jugadores adelantados porque hay que involucrar algún conocimiento de las pistas en la anticipación antes de que pueden ser disfrazadas. Además, la mayor ganancia durante el juego para los jugadores novicios es probablemente haber logrado dominar los aspectos técnicos del juego en vez de trabajar en estrategias de disfraz. Para jugadores de elite, la metodología desarrollada aquí podría usarse para probar la eficacia de sus estrategias del disfraz. Podrían crear vídeos de ellos mismos en técnicas de disfraz y no disfraz para medir la eficacia de sus estrategias ya sea entrenando con colegas que sean menos adiestrados en anticipar golpes disfrazados. Para los psicólogos deportivos que son los encargados de programar el plan de

entrenamientos para la adquisición de estas habilidades anticipatorias, nuestros resultados ofrecen una nota de cautela. Programar entrenamientos basados solamente en la demostración de ataques no disfrazados, solamente puede ser efectivo en entrenamientos de anticipación de golpes no disfrazados. Es posible que tal entrenamiento pueda hacer a los participantes más vulnerables al interpretar los disfraces de sus adversarios. Por eso es importante que ambas demostraciones sean incluidas en el paquete de entrenamiento

## **LAS REFERENCIAS**