Transferencia de la Terapia Visual a la Actividad Deportiva

Ricardo Bernárdez Vilaboa, Prof[1*], Gema Martínez Florentín, Prof[1]

1: Universidad Complutense de Madrid. Departamento de Optometría y Visión. España.
* ricardob@ucm.es

Relevancia: Demostrar la necesidad de implementar los ejercicios visuales de terapia visual para una transferencia al rendimiento deportivo de cualquier deportista.

Resumen: En esta revisión bibliográfica se relacionarán ejercicios visuales bien combinados con los ejercicios físicos y tener un control de las variables optométricas, habilidades visuales y su balance, tras una intervención caracterizada pero en conveniencia con el deportista, su equipo técnico y con el club donde esté federado. Se llevó a cabo una búsqueda en pubmed de ejercicios de terapia visual dinámicos integrados en ejercicios físicos habituales en cualquier deporte. Se producen mejoras con el entrenamiento visual con realidad virtual para diferentes variables en voleibol y beisbol.
Hay transferencia de la terapia visual al entrenamiento deportivo en voleibol y de beisbol. Es necesario un mayor esfuerzo en investigación en esta relación y es posible medir y utilizar terapias visuales sin grandes instrumentos en un centro optométrico.

Palabras clave: Transferencia, Terapia visual, Actividad deportiva, Realidad Virtual.

INTRODUCCIÓN

Queremos explicar un bloque de terapia visual menos utilizado en entrenamiento para deportistas que consiste en la realización de ejercicios de forma dinámica, más próxima a los entrenamientos físicos de la competición y/o el entrenamiento.
Habitualmente realizamos diferentes tipos de clasificaciones de terapia visual centrando el análisis, tanto en personas sedentarias como deportistas, en función del problema visual a tratar, indicando los ejercicios a realizar para mejorar la variable o variables por debajo de lo normal. Se realiza una serie de ejercicios utilizando un tiempo predeterminado por el óptico-optometrista tanto en sala como en casa, para mejorar todas esas funciones visuales por debajo de lo normal o que no cumplen una serie de características respecto a la función más afectada.
El grado de dificultad y ese tiempo de ejecución, dependen de las habilidades que adquiere la persona en tratamiento, un ejercicio tras otro. La mejora de las variables depende del esfuerzo de la persona afectada y un correcto control o vigilancia del Óptico-optometrista en cada visita.
Tras este trabajo individual y controlado en gabinete, se obtienen resultados positivos que mejoran funciones visuales para actividad en estático, básicamente.
Teniendo en consideración el movimiento asociado a la mayoría de los deportes, es necesario ajustar los ejercicios a esas acciones habituales en el deporte concreto, para combinar el entrenamiento y la competición con las habilidades visuales a mejorar, consiguiendo una transferencia de esta mejora de las habilidades visuales a un mayor rendimiento físico en el deporte donde está involucrado.
Esta relación de ejercicios visuales bien combinados con los ejercicios físicos y un control de las variables optométricas y su balance, tras una intervención de cualquier tipo, en conveniencia con el deportista, su equipo técnico y con el club, va a ser el objetivo de este artículo.

Tras realizar una búsqueda bibliográfica en Pubmed exclusivamente para obtener la información más valorada por revistas de índice de impacto JCR se

PRE-PUBLICACIÓN
PRE-PUBLICACIÓN
PRE-PUBLICACIÓN

Copyright © Sociedad Aragonesa de Optometría y Contactología

constata que la mejor combinación de términos en inglés utilizados para la búsqueda más específica sobre terapia o entrenamiento visual en deporte es "sport vision training", obteniendo 608 entradas en los últimos 10 años. Descartando aquellos artículos que incluyan enfermedades que afectan de forma importante a la visión de los deportistas y sobre otros temas que no estaban relacionados directamente con nuestra temática se logra un abanico de soluciones poco edificantes como conjunto, pero muy interesantes de forma individualizada. Esto nos permite explicar diferentes métodos aplicados para un entrenamiento en deportistas, si bien los deportes son dispares y las muestras muy variables y conducirlo a una discusión donde exponemos nuestro punto de vista que redunde en una estructura válida para su reproducción en cualquier deporte.

Los distintos entrenamientos visuales se distribuyen en función de variables como se anotan en la tabla 1 tales como el Ojo quieto (Quiet eye), PETTLEP (Físicos (Physical), Ambientales (Environment), Tarea (Task), Tiempo (Timing), Aprendizaje (Learning), Emociones (Emotions), Perspectiva (Perspective)), Ejercicios oculomotores, Resistencia cerebral (Stroop), Oclusión visual, Gafas estroboscópicas, King-Devick test, Tableros luminosos, Agudeza visual y Coordinación ojo-mano, Prueba de Viena, Realidad virtual o agudeza visual dinámica y Estereopsis.

Así de cada aplicación en entrenamiento visual solo se repite el entorno en varios artículos sobre realidad virtual y la oclusión aplicada a distintos deportes y formatos de población o tiempo de ejecución, por tanto, comentaremos la metodología indicada en cada caso, pero en casi ningún caso se hace referencia a la transferencia de este entrenamiento visual a la actividad deportiva, su rendimiento o efectos reales.

Para empezar tenemos una población a la que se le ha realizado entrenamiento visomotor a corto plazo en 5 semanas basada en el paradigma QE ("Quiet eye" u Ojo quieto) donde la técnica incluía instrucciones y vídeos demostración con el fin de optimizar la fijación del ojo en un objetivo para 48 niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) (1) orientado en un concepto del ojo quieto que consiste en obtener más información y lograr mejor propósito, según deporte, cuanto más tiempo es capaz un deportista de mantener la mirada central en el punto donde ejecutar la acción el mayor rato posible sin sobrepasar límites como los de ser interceptado.

Otros consisten en examinar los efectos interactivos de la atención plena disposicional y visualizar el entrenamiento de imágenes de PETTLEP, un patrón sobre imaginación activa que se desarrolló considerando qué factores de la imaginación activa estuvieron altamente correlacionados con su eficacia en la literatura hasta cierto punto. PETTLEP es simplemente un acrónimo para los siguientes factores identificados: Físicos (Physical), Ambientales (Environment), Tarea (Task), Tiempo (Timing), Aprendizaje (Learning), Emociones (Emotions), Perspectiva (Perspective). Se refiere a que la visualización deportiva permite usar la imaginación para modificar patrones físicos, emocionales y mentales presentes en diferentes situaciones. Aunque se trata de una técnica compleja, es posible aprenderla y aplicarla en todos los ámbitos de la vida para adquirir las mejoras que buscamos en el rendimiento y la retención de tiro de baloncesto de rango medio. 73 participantes (M edad = 20.32 ± 1.09) con atención plena disposicional alta/baja (alto n = 35; bajo n = 38) asignados aleatoriamente a 6 grupos. Los participantes participaron en una prueba previa para medir su rendimiento de tiro de baloncesto, luego participó en una intervención de 6 semanas (3 veces/por semana), más una prueba posterior y una prueba de retención. Un triple 2 (alta/baja atención plena) X 3 (tratamientos: interno, imágenes externas, y control) X 3 (tiempo de medición: pretest, posttest, etc, y retención) (2)

En otros casos, se ha investigado el efecto de los ejercicios oculomotores sobre la agudeza visual dinámica y el límite de estabilidad de jugadoras de baloncesto. En este estudio semiexperimental, 30 jugadoras de baloncesto de élite de clubes con edades comprendidas entre 18 y 24 años, con al menos tres años de experiencia especializada en baloncesto, fueron asignadas aleatoriamente a dos grupos de intervención y control. Los atletas del grupo de intervención participaron en el programa diseñado de cuatro semanas (seis sesiones por semana) de ejercicios oculomotores. El grupo de control hizo sólo sus propios ejercicios de rutina diaria. El límite de estabilidad se midió con el sistema de equilibrio Biodex SD y la agudeza visual dinámica se midió con PowerPoint, que sirve para detectar la agudeza visual dinámica. (3)

PRE-PUBLICACIÓN
PRE-PUBLICACIÓN

Copyright © Sociedad Aragonesa de Optometría y Contactología

Técnica	Tiempo de terapia	Población	Deporte	Problema	Tiempo sesión	Autores
QE	5 sem	48	-	TDAH	De 4 a 9 min	Psotta R, Sarvestan J, Valtr L, Ješina O.
PETTLEP	6 sem x 3 días	73	Baloncesto	-	10 min + tiros	Fang BB, Lu FJH, Gill DL, Chiu YH, Cheng YC, Hsieh MH, et al.
Ejercicio oculomotor	4 sem x 6 días	30	Baloncesto	-		Minoonejad H, Barati AH, Naderi-far H, Heidari B, Kazemi AS, Lashay A.
Stroop	6 sem x 3 días	61	Padel	-	20 min	Díaz-García J, García-Calvo T, Manzano-Rodríguez D, López-Gajardo M, Parraca JA, Ring C.
Oclusión visual	-	60	-	-	-	Stone AE, Hockman AC, Roper JA, Hass CJ.
Oclusión visual	2 días	24	Golf	-	108 in-tentos	Fisher KM, Fairbrother JT.
Gafas estro-boscopicas	6 sem x 3 días	73	-	Tobillo ICT	20 min	Shekar SU, Erickson GB, Horn F, Hayes JR, Cooper S.
King-De-vick test	2 sem	63	Universita-rios	-	2 min	Kim KM, Estudillo-Martínez MD, Castellote-Caballero Y, Estepa-Gallego A, Cruz-Díaz D.
Tableros luminosos	6 sem x 2 días	63 + 20	Universita-rios	-	20 min	Eddy R, Goetschius J, Hertel J, Resch J.
AV y COOM	6 sem x 3 días	-	Beisbol	-	20 min	Clark JF, Colosimo A, Ellis JK, Mangine R, Bixenmann B, Hasself-eld K, et al.
La prueba de señal del sistema de pruebas de Viena	8 sem x 3 días	24	Futbol	-	45 min	Krzepota J, Zwierko T, Puchalska-Niedbał L, Markiewicz M, Florkie-wicz B, Lubiński W.
Realidad virtual	-	15	deportes	-	-	Oagaz H, Schoun B, Choi MH.
Realidad virtual	6 sem	51	Voleibol	-	-	Formenti D, Duca M, Trecroci A, Ansaldi L, Bonfanti L, Alberti G, et al.
Realidad virtual	6 sem x 2 días	80	Beisbol	-	45 min	Gray R.

Tabla 1. Terapia visual en diferentes deportes

Otro entrenamiento consistió en una prueba de rendimiento en pádel, antes y después de una exigente tarea cognitiva de 30 minutos (Stroop) con un entrenamiento de 3 sesiones/semana durante 6 semanas. En cada sesión de entrenamiento, los participantes completaron 10 minutos de calenta-

PRE-PUBLICACIÓN

Copyright © Sociedad Aragonesa de Optometría y Contactología

miento, 15 minutos de ejercicios técnicos, 15 minutos de ejercicios tácticos y 20 minutos de juegos simulados. Estas actividades físicas se combinaron con períodos cortos de 4 minutos de Stroop (grupo de entrenamiento de resistencia cerebral) o descanso (grupo de control) por un total de 20 minutos. El rendimiento se midió mediante la velocidad del tiro y la precisión de los golpes de pádel. Los índices de fatiga mental se midieron antes y después de la tarea de Stroop utilizando una escala de calificación visual analógica, una tarea de vigilancia psicomotora y una tarea de ir/no ir en grupos de entrenamiento de resistencia cerebral (n = 30) o de control (n = 31).(4)

En los siguientes dos artículos se presenta una opción muy citada respecto a oclusión y en este primer caso sesenta adultos jóvenes sanos completaron un protocolo de adaptación de cinta de correr dividida, que incluía una condición de marcha asimétrica inicial (adaptación), una condición de marcha simétrica (desadaptación) y otra condición de marcha asimétrica (readaptación). Se asignaron aleatoriamente a los participantes a condiciones con oclusión visual variada (es decir, oclusión completa y del campo visual inferior, o visión normal). Captamos datos cinemáticos y las medidas de resultado incluyeron la magnitud de la asimetría, las contribuciones espaciales y temporales a la asimetría de la longitud del paso, la variabilidad del patrón adaptado final y la magnitud de la adaptación, (5) y en un segundo caso, se examinó si el entrenamiento a ciegas beneficiaría en el putt de golf, que requiere posicionamiento del cuerpo y apuntar un implemento, para golfistas novatos (n = 24) en los grupos de Entrenamiento Visual (VT) y Entrenamiento Sin Visión (NVT) completaron 108 intentos de un putt de 10 pies. Después de un retraso de 24 horas, ambos grupos completaron pruebas de lanzamiento a vista y a ciegas. (6)

En la mejora de otras habilidades visuales, treinta y dos atletas de los equipos de béisbol y softbol de la División III de la National Collegiate Athletic Association se dividieron aleatoriamente en grupos de entrenamiento experimental y de placebo, y se sometieron a tres sesiones de entrenamiento de 20 minutos por semana durante 3 semanas. El grupo experimental se entrenó en procedimientos diseñados para mejorar la agudeza visual dinámica y la percepción de profundidad, y el grupo de placebo se entrenó en procedimientos diseñados para no tener un impacto directo en esos mismos parámetros. Todas las medidas se registraron al inicio, después del entrenamiento y después de un mes sin entrenamiento. Los atletas también completaron un cuestionario para determinar la eficacia del efecto placebo. (7)

El uso de gafas estroboscópicas en experiencia con deportistas es más común y en este artículo también se recurre a este sistema para entrenamiento. Se evaluó la efectividad de un protocolo de entrenamiento de privación visual parcial en pacientes con inestabilidad crónica del tobillo (ICT), se llevó a cabo un ensayo controlado aleatorio. Los pacientes con ICT (n = 73) fueron asignados aleatoriamente a un grupo de entrenamiento de equilibrio, entrenamiento gafas estroboscópicas o un grupo control (sin entrenamiento). Los participantes asignados a grupos de capacitación recibieron 18 sesiones de capacitación durante 6 semanas. El resultado primario fue el equilibrio dinámico medido mediante la prueba de equilibrio Star Excursion evaluada al inicio y después de 6 semanas de intervención. Las medidas de resultado secundarias incluyeron rango de movimiento de dorsiflexión del tobillo, sensación de inestabilidad autoinformada y estado funcional del tobillo.(8)

En otra línea se utilizó una prueba normalizada como la prueba King-Devick con 63 participantes (39 mujeres y 24 hombres) estudiantes universitarios sanos y recreativamente activos que tenían entre 21,0 ± 1,5 años. Los participantes completaron la prueba King-Devick (K-D), que es una evaluación rápida de dos minutos para nombrar números en la que un individuo lee rápidamente en voz alta números de un solo dígito y evalúa las deficiencias en los movimientos oculares, la atención y la función del lenguaje, utilizando un intervalo de prueba y repetición de 2 semanas. La prueba K-D se administró antes y después de un ejercicio de contrapeso o una intervención de descanso. La confiabilidad se evaluó utilizando visitas de prueba (visita 1 y visita 2) como variables independientes. Se utilizaron ejercicio o descanso y tiempo (inicial, postintervención) como variables independientes para examinar la influencia del ejercicio.(9)

Hay evidencia emergente que respalda el uso del entrenamiento de la visión, incluidas herramientas de entrenamiento con tableros luminosos, como herramienta de referencia y neurodiagnóstico de conmociones cerebrales y potencialmente como

PRE-PUBLICACIÓN
PRE-PUBLICACIÓN

Copyright © Sociedad Aragonesa de Optometría y Contactología

un componente de apoyo a las estrategias de prevención de conmociones cerebrales. Se han seleccionado herramientas de entrenamiento de la visión e informar con datos normativos para comparar cuando el entrenamiento de la visión es parte de un programa de gestión deportiva. El programa general incluye métodos estándar de entrenamiento de la visión que incluyen taquistoscopio, cuerda de Brock y gafas estroboscópicas, así como algoritmos de entrenamiento especializados con tableros de luz. La estereopsis se mide como un medio para monitorear los efectos del entrenamiento de la visión. Además, se informan los resultados cuantitativos de los métodos de entrenamiento de la visión, así como las medidas de referencia y posteriores a las pruebas y de la prueba de reacción con puntuaciones progresivas. Los atletas universitarios entrenan seis semanas en sus puntuaciones de estereopsis, el resto y pruebas de reacción. (10)

La prueba de señal del sistema de pruebas de Viena es otro instrumento aplicado a la medida y entrenamiento visual y en 24 estudiantes sanos de la Universidad de Szczecin, en dos grupos: experimental (n = 12) y control (n = 12), aparte de las actividades deportivas y recreativas habituales del plan de estudios, los sujetos del grupo experimental también participaron en un entrenamiento de 8 semanas con funciones visuales, 3 veces por semana durante 45 minutos. se realizó cuatro veces: antes de ingresar al estudio, después de las primeras 4 semanas del experimento, inmediatamente después de su finalización y 4 semanas después de finalizar el estudio. (11)

Un bloque que se revela más puntero con grandes posibilidades pero sobre con gran desarrollo es el correspondiente a la realidad virtual aplicada al entrenamiento. Los profesionales del deporte utilizan cada vez más la Realidad Virtual (VR) para el entrenamiento y la evaluación de deportes basados en habilidades. Sin embargo, siguen sin respuesta preguntas fundamentales sobre las virtudes del entrenamiento en realidad virtual para deportes basados en habilidades. Se ha desarrollado un sistema de tenis de mesa de realidad virtual que incorpora física personalizada con estímulos audiovisuales realistas, hápticos y captura de movimiento para mejorar la inmersión en realidad virtual y recopilar información sobre la postura y la técnica del jugador. Se ha evaluado la adquisición de habilidades y la transferencia de entrenamiento comparando el rendimiento real en tenis de mesa entre un grupo de control (n = 7) que no recibió entrenamiento y un grupo experimental (n = 8) entrenado durante cinco sesiones en realidad virtual.(12)

Y sobre el título de este artículo, conseguimos encontrar precisamente en esta área sobre realidad virtual, planteamientos de transferencia del ejercicio con estos dispositivos al entrenamiento deportivo en estos últimos artículos de los que hacemos una ligera mención. Así para conocer si la transferencia a habilidades deportivas específicas y si dicha transferencia pudiera estar mediada por la cognición, se probó el efecto de programas de entrenamiento de la visión deportiva de 6 semanas (que requieren acciones motoras genéricas o específicas del voleibol) en un contexto no deportivo en comparación con un tercer grupo que realizaba un entrenamiento tradicional de voleibol en un contexto deportivo específico. Cincuenta y una jugadoras de voleibol fueron asignadas aleatoriamente a uno de tres grupos. Antes y después del período de entrenamiento, se evaluó a los sujetos sobre la precisión de las habilidades específicas del voleibol y el rendimiento cognitivo (tiempo de reacción clínica, control ejecutivo, velocidad de percepción). (13) Y por último, y comprobando la escasez de investigaciones que hayan examinado si el entrenamiento en simulación deportiva se transfiere a la tarea real. En este último estudio, se investigó la transferencia de habilidades perceptivo-motoras entrenadas en realidad virtual (RV) de bateo en béisbol adaptativo al rendimiento real del béisbol. Ochenta participantes fueron asignados por igual a grupos que realizaban entrenamiento de bateo adaptativo en RV, sesiones adicionales de práctica de bateo en RV, sesiones adicionales de práctica de bateo real y una condición de control que no implicaba entrenamiento adicional a la práctica regular de los jugadores. El entrenamiento implicó dos sesiones de 45 minutos por semana durante 6 semanas. El rendimiento en una prueba de bateo en RV, en una prueba de bateo en el campo y en una prueba de reconocimiento de lanzamiento se midió antes y después del entrenamiento. También se analizaron las estadísticas de bateo de la liga en la temporada posterior al entrenamiento y el nivel más alto de competencia alcanzado en los siguientes 5 años.(14)

Nuestro objetivo principal consiste en conocer los resultados de la transferencia de la terapia visual

PRE-PUBLICACIÓN
PRE-PUBLICACIÓN

Copyright © Sociedad Aragonesa de Optometría y Contactología

al entrenamiento deportivo y como objetivo secundario, discutir la actual situación de esa transferencia y futuros desarrollos.

Los efectos principales mostraron que los resultados en las experiencias mostradas en este artículo presentan un avance y muestra unas características que han permitido a los distintos grupos de deportistas y otras poblaciones, mejorar sus habilidades de manera significativa.

Como el principal foco de nuestro objetivo consiste en conocer los resultados de la transferencia de la terapia visual al entrenamiento deportivo y al ser escasa la literatura al respecto en revistas citadas en la escala JCR, nos centramos en presentarlos en torno a esos 2 artículos centrados en ese tema.

En el artículo de Formenti D et al. (13) los datos se comportaban con una distribución normal pero no se encontraron diferencia significativa entre los grupos – por análisis unidireccional de varianza (ANOVA) para cada variable en la evaluación de la prueba de preentrenamiento. Se utilizó un ANOVA bidireccional (tiempo y grupo) con medidas repetidas en un factor (tiempo) para investigar el efecto de la intervención de entrenamiento en cada variable. Se usaron análisis post-hoc de diferencia menos significativa (LSD) para comparar pares de medias. Los tamaños de efecto se calcularon para evaluar la magnitud de la diferencia. Los valores de Cohens d indicaron a grande tamaño del efecto. El nivel de significación se estableció en $p \leq 0,05$.

En el artículo de Gray, R (14) el MANOVA realizado en las ocho variables de evaluación de bateo reveló efectos principales significativos del grupo, $F(8,69) = 4,3$, Wilks $\lambda=0,17$, $p<0.001$, $\eta 2$ P=0,33, fase, $F(16,61)=49,3$, Wilks $\lambda=0,07$, $p< 0,001$, $\eta 2$ P =0,93, y una interacción significativa de grupo × fase, $F(48,189)=2,0$, Wilks $\lambda=0,19$, $p=0,001$, $\eta 2$ P=0,34. Para todas las variables hubo efectos significativos de grupo y fase. Con la excepción del número total de bolas/golpes correctamente identificados, estos efectos se calificaron mediante interacciones significativas de grupo × fase para todas las variables dependientes. La prueba previa para determinar si había diferencias de grupo antes de la prueba para cualquiera de las variables dependientes, las puntuaciones se compararon utilizando pruebas t de muestras independientes con corrección de Bonferroni (p crítico = 0,008). Estos análisis no revelaron diferencias de grupo significativas para ninguna de las variables dependientes, psall > 0,05, ds todas < 0,5. Post-prueba para desglosar las interacciones significativas de grupo × fase, las puntuaciones previas y posteriores a la prueba se compararon por separado para cada uno de los grupos de entrenamiento utilizando pruebas de pares con corrección de Bonferroni (p crítico = 0,006). El grupo de entrenamiento adaptativo en RV tuvo mejoras significativas antes y después para todas las variables dependientes. Para el grupo de práctica de bateo real, hubo mejoras significativas para 7/8 de las variables dependientes, sin efecto significativo para el de % Z-Swing en la prueba de bateo RV. Para el grupo de práctica de bateo RV, hubo mejoras significativas para 3/8 de las variables (número de hits en la prueba de bateo RV, % de O-Swing en la prueba de bateo RV y número de lanzamientos correctos identificados en la prueba de reconocimiento). Finalmente, para el grupo control, hubo mejoras significativas para 2/8 de las variables (número de aciertos en la prueba RV y número de tipos de tono correctamente identificados en la prueba de reconocimiento). La puntuación de cambios para el grupo adaptativo RV se comparó con cada uno de los otros grupos utilizando pruebas t de muestras independientes con corrección de Bonferroni (valor p crítico = 0,006). En comparación con el grupo de práctica de bateo RV, el grupo de entrenamiento adaptativo RV tuvo puntuaciones de cambio significativamente mayores para 5/8 de las medidas dependientes (% de Z-Swing en la prueba de bateo RV; número de hits, % de Z-Swing y % de O-Swing en las pruebas de bateo reales; número de tipos de lanzamientos correctos identificados). En comparación con el grupo de práctica de bateo real, el grupo de entrenamiento adaptativo RV tuvo puntuaciones de cambio significativamente mayores para 5/8 de las medidas dependientes (número de hits en la prueba de bateo RV; número de hits y % de Z-Swing en las pruebas de bateo reales; número de tipos de lanzamientos correctos identificados). Finalmente, en comparación con el grupo control, el grupo de entrenamiento adaptativo RV tuvo puntuaciones de cambios significativamente mayores para 7/8 de las medidas dependientes y la única diferencia no significativa ocurrió para el número de golpes correctamente identificados. Retención para evaluar el grado en que se retuvo el rendimiento post-entrenamiento, se compararon las puntuaciones de la prueba posterior y de re-

PRE-PUBLICACIÓN
PRE-PUBLICACIÓN

Copyright © Sociedad Aragonesa de Optometría y Contactología

tención para las variables dependientes utilizando pruebas t pareadas con corrección de Bonferroni (p crítico = 0,008). Este análisis no reveló diferencias significativas para ninguno de los grupos de entrenamiento, psall>0,05, dsall<0,5. En el seguimiento de cinco años muestra el OBP (On Base Porcentage) medio de la temporada de escuela secundaria de cada jugador después del entrenamiento. Para estos datos, dos participantes (uno de la práctica de bateo RV y otro del grupo control) fueron eliminados porque jugaron menos de cinco juegos debido a una lesión. El ANOVA unidireccional realizado en estos datos reveló un efecto principal significativo del grupo de entrenamiento, F (3,74) =10,8, p<0,001, η2 P=0,30. Pruebas de muestra independientes con corrección de Bonferroni (p crítico=0,017) reveló que el OBP fue significativamente mayor para la práctica de bateo RV adaptativa en comparación con la práctica de bateo RV, t (37) = 3,7, p=0,001, d=1,2, y el grupo de control, t(37)=4,8, p<0,001, d=1,8. Hubo una diferencia marginalmente significativa (con un tamaño de efecto medio-grande) entre el grupo de práctica de bateo RV adaptativa y real, t(38)=2,5,p=0,025,d=0,7. La regresión lineal múltiple realizada en OBP indicó que cuatro predictores explicaron el 68% de la varianza (R2=0,47, F(8,69)=9,7, p<0,001). Los predictores significativos fueron aciertos VE (β=0,013, p=0,01), aciertos reales (β=0,007, p=0,045), % de oscilación O real (β=−0,08, p=0,041) y precisión del tipo de tono (β=0,02, p=0,021). Los golpes RV explicaron la mayor cantidad de variación seguida de la precisión del tipo de tono. El número de participantes que jugaron al menos una temporada completa en un nivel superior al béisbol de la escuela secundaria en los 5 años siguientes al estudio fue el siguiente: RV adaptativo, 8 (1AA, 1A, 4 NCAA, 2 NCJAA); VE práctica de bateo, 1 (NCAA); práctica de bateo real, 3 (1A, 1 NCAA, 1 NCJAA); y Control, 1 (NCAA). Una prueba de proporciones de Chi-cuadrado reveló que esta distribución es significativamente diferente de la igualdad, χ2=7,9, p=0,047.

DISCUSIÓN

La discusión de los propios artículos indica que la mejora del rendimiento cognitivo parece ser menos efectivo para mejorar las habilidades específicas de un deporte. Estas evidencias sugieren que el entorno en el que se realizaron los ejercicios juega un papel clave para mejorar la percepción y la acción en habilidades específicas del deporte, apoyando el enfoque ecológico del aprendizaje deportivo (13) y se suma al creciente conjunto de evidencia sobre la efectividad del entrenamiento RV para deportes. Proporciona evidencia de transferencia positiva, cercana (rendimiento en pruebas similares a los procedimientos de entrenamiento) y lejana (rendimiento en la liga y nivel de competición alcanzado) del entrenamiento. Como se ha discutido en el contexto de la investigación, los hallazgos actuales también sugieren que el valor real de usar la RV como herramienta de entrenamiento para los deportes no es la capacidad de crear más repeticiones de los mismos tipos de práctica que se provocan en el entrenamiento real que son imposibles o muy poco prácticos de usar en el entrenamiento real.

La falta de investigación acreditada en la relación de la realidad virtual y la transferencia en la actividad deportiva necesita de una mayor evidencia científica que supone un largo recorrido hilado con los avances más progresivos de esta tecnología.

CONCLUSIONES

Los resultados de la transferencia de la terapia visual al entrenamiento deportivo son significativos en pequeñas poblaciones de jugadores de voleibol y de beisbol. La situación actual de esa transferencia indica la necesidad de un mayor esfuerzo en investigación en esta relación en más deportes y poblaciones más grandes. El gran avance en realidad virtual y los cambios tan vertiginosos en los dispositivos, con diferentes interacciones por llegar, permiten desarrollos más potentes, con una ventaja por la comodidad de manejar este tipo de instrumentos en forma de gafas, trasladable al lugar de entrenamiento y competición que de otra manera no sería posible medir y menos utilizar en terapias visuales, cuando no se dispone de grandes instrumentos en un centro optométrico.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno de los autores declaran tener conflictos de intereses.

PRE-PUBLICACIÓN

Copyright © Sociedad Aragonesa de Optometría y Contactología

REFERENCIAS

1. Psotta R, Sarvestan J, Valtr L, Ješina O. Quiet eye training-based intervention can ameliorate inhibitory control but not visuospatial working memory in children with ADHD. Brain Behav. 2023;13(11):e3251.
2. Fang BB, Lu FJH, Gill DL, Chiu YH, Cheng YC, Hsieh MH, et al. Interactive effects of dispositional mindfulness and PETTLEP imagery training on basketball shooting performance: A randomized controlled trial. Psychol Sport Exerc. 2023;65:102366.
3. Minoonejad H, Barati AH, Naderifar H, Heidari B, Kazemi AS, Lashay A. Effect of four weeks of ocular-motor exercises on dynamic visual acuity and stability limit of female basketball players. Gait Posture. 2019;73:286-90.
4. Díaz-García J, García-Calvo T, Manzano-Rodríguez D, López-Gajardo M, Parraca JA, Ring C. Brain endurance training improves shot speed and accuracy in grassroots padel players. J Sci Med Sport. 2023;26(7):386-93.
5. Stone AE, Hockman AC, Roper JA, Hass CJ. Incremental Visual Occlusion During Split-Belt Treadmill Walking Has No Gradient Effect on Adaptation or Retention. Percept Mot Skills. 2021;128(6):2490-506.
6. Fisher KM, Fairbrother JT. Seeing Is Believing: Blind Putting Drills Confer No Advantage to the Novice Golfer. Res Q Exerc Sport. 2020;91(2):335-45.
7. Shekar SU, Erickson GB, Horn F, Hayes JR, Cooper S. Efficacy of a Digital Sports Vision Training Program for Improving Visual Abilities in Collegiate Baseball and Softball Athletes. Optom Vis Sci. 2021;98(7):815-25.
8. Kim KM, Estudillo-Martínez MD, Castellote-Caballero Y, Estepa-Gallego A, Cruz-Díaz D. Short-Term Effects of Balance Training with Stroboscopic Vision for Patients with Chronic Ankle Instability: A Single-Blinded Randomized Controlled Trial. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(10).
9. Eddy R, Goetschius J, Hertel J, Resch J. Test-Retest Reliability and the Effects of Exercise on the King-Devick Test. Clin J Sport Med. 2020;30(3):239-44.
10. Clark JF, Colosimo A, Ellis JK, Mangine R, Bixenmann B, Hasselfeld K, et al. Vision training methods for sports concussion mitigation and management. J Vis Exp. 2015(99):e52648.
11. Krzepota J, Zwierko T, Puchalska-Niedbał L, Markiewicz M, Florkiewicz B, Lubiński W. The Efficiency of a Visual Skills Training Program on Visual Search Performance. J Hum Kinet. 2015;46:231-40.
12. Oagaz H, Schoun B, Choi MH. Performance Improvement and Skill Transfer in Table Tennis Through Training in Virtual Reality. IEEE Trans Vis Comput Graph. 2022;28(12):4332-43.
13. Formenti D, Duca M, Trecroci A, Ansaldi L, Bonfanti L, Alberti G, et al. Perceptual vision training in non-sport-specific context: effect on performance skills and cognition in young females. Sci Rep. 2019;9(1):18671.
14. Gray R. Transfer of Training from Virtual to Real Baseball Batting. Front Psychol. 2017;8:2183.

ABREVIATURAS

- PETTLEP: Physical, Environment, Task, Timing, Learning, Emotions, Perspective
- QE: Quiet Eye
- TDAH: Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad
- VT: Entrenamiento Visual
- NVT: Entrenamiento Sin Visión
- K-D: prueba King-Devick
- RV: Realidad Virtual
- ANOVA: Análisis unidireccional de Varianza
- LSD: diferencia menos significativa

PRE-PUBLICACIÓN
PRE-PUBLICACIÓN
PRE-PUBLICACIÓN

Copyright © Sociedad Aragonesa de Optometría y Contactología