

VISIÓN Y DEPORTE

AGUDEZA VISUAL DINÁMICA



Ramón Jiménez Jiménez

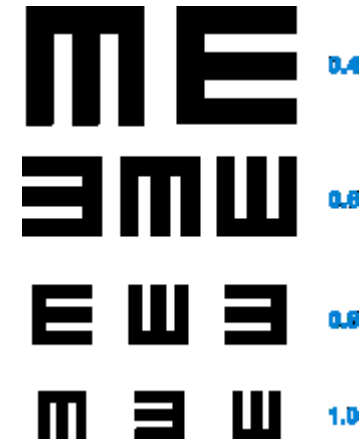
CONCEPTO

- **TERAPIA DEPORTIVA – TERAPIA VISUAL**
- **Terapia visual: conjunto de técnicas cuyo fin último es conseguir una mejor calidad de visión.**
- **Para una visión eficaz necesitaremos: habilidad de orientar cada ojo con precisión, percepción en el uso de los dos ojos a la vez, cambio instantáneo de focalización y apreciación correcta de forma, tamaño y distancia.**
- **Las metas del tratamiento serán la visión simple, claridad de imagen, buena agudeza visual y visión cómoda.**
- **Las habilidades visuales son: Capacidad, Facilidad, Cantidad, Calidad de la respuesta binocular, estabilidad.**
- **La sociedad actual, exigente y competitiva demanda requerimientos cada vez mayores a todos los niveles.**



HISTORIA

- La visión juega un papel importante en la ejecución del movimiento y que el deporte requiere realizar movimientos precisos.
- La visión deportiva se ocupa de conseguir el máximo rendimiento del sistema visual del deportista.
- Determinadas habilidades visuales están más desarrolladas en los deportistas que en lo no deportistas, y más aún en los mejores deportistas que en los no tan profesionales.
- Las habilidades visuales pueden entrenarse para así conseguir un mejor rendimiento.
- Primeros estudios 1950.
- En 1970 aparecen publicaciones periódicas sobre investigaciones del entrenamiento visual en el rendimiento deportivo.
- En 1978 el Comité Olímpico de E.E.U.U. junto la AOA se comprometa a investigar y desarrollar nuevos programas en visión deportiva.

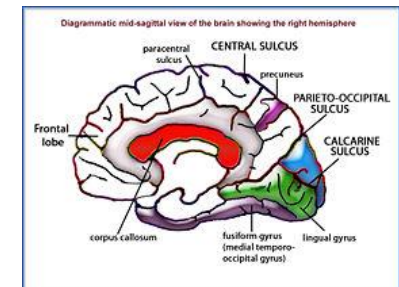




HISTORIA



- En 1979 la universidad del Pacífico diseñó una batería de test destinada a evaluar las habilidades visuales del deportista.
 - En 1984 se consolida un programa de control de la visión en atletas principiantes en los juegos olímpicos de L.A.
 - En 1986 durante el National Olympic Festival se realiza una batería de test específicos para la evaluación de las habilidades visuales de los participantes que fueron usadas en las olimpiadas de Barcelona.
 - En 1988 en Roma se fundó la academia Europea de visión deportiva.
- LA VISIÓN SE REALIZA EN EL CEREBRO Y NO EN EL OJO, POR ELLO PARA UNA PERFECTA FUNCIÓN VISUAL SERÁN NECESARIO QUE SE PRODUZCA UNA IMAGEN LO MÁS PERFECTA POSIBLE EN LA RETINA Y QUE EL MECANISMO INTERPRETATIVO FUNCIONE BIEN.**



DEFINICIÓN

- **El deportista tiene una demanda visual mayor que los no deportistas.**
- **Para el éxito deportivo es importante que el sistema visual guíe bien al sistema motor.**
- **La visión deportiva son un conjunto de técnicas encaminadas a preservar y mejorar la función visual con la finalidad de incrementar el rendimiento deportivo, implicando un proceso mediante el cual se enseñan los comportamientos visuales requeridos en la práctica de las distintas disciplinas.**
- **La visión deportiva se ocupa de conseguir el máximo rendimiento visual del deportista, parte de una función visual normal y busca la especialización de ciertas habilidades visuales determinantes en las diversas modalidades deportivas.**

DEFINICIÓN

- **La visión deportiva comprende:**
- - Educación.
- - Evaluación.
- - Corrección.
- - Prevención y protección.
- - Entrenamiento.



DEFINICIÓN

- **Los especialistas en visión deportiva asumen como ciertos los siguientes puntos:**
- **- Los deportistas tienen mejores habilidades visuales que los no deportistas.**
- **- Las habilidades visuales son entrenables.**
- **- El entrenamiento de las habilidades visuales mejora el rendimiento del sistema visual y esta mejora es referida a la ejecución deportiva.**
-



DEFINICIÓN

- Las mejoras obtenidas son:
- 1. Mejor amplitud del campo visual.
- 2. Mayor amplitud del campo de reconocimiento (AV periférica).
- 3. Mejor percepción del movimiento.
- 4. Menor cantidad de heteroforia tanto en lejos como en cerca.
- 5. Visión simultánea más consciente.
- 6. Percepción más exacta y profunda.
- 7. Mejor agudeza visual dinámica.
- 8. Punto próximo de convergencia más cercano.
- 9. Mejor motilidad ocular.

HABILIDADES VISUALES

1. Agudeza visual estática.
2. Agudeza visual dinámica.
3. Motilidad ocular.
4. Campo visual.
5. Visión binocular y estereopsis.
6. Acomodación.
7. Sensibilidad al contraste.
8. Coordinación ojo – músculo.
9. Tiempo de reacción visual.
10. Visualización.



ENTRENAMIENTO ESPECÍFICO PARA LANZADORES DE PENALTY

- **El fútbol se sitúa como una de las tareas de máxima complejidad deportiva.**
- **En este tipo de actividad, el canal visual será el que tenga la mayor responsabilidad en el reconocimiento de dicho entorno.**
- **El sistema visual es el sistema receptor más importante para suministrar información sobre el movimiento de objetos sobre el entorno que los rodea y la mayoría de tareas motoras se inician como respuesta de información visual.**
- **La atracción que supone el balón imposibilita la percepción de la multitud de estímulos generados en su entorno, olvidando factores perceptivos.**
- **Los porteros experimentados intentan anticiparse a la dirección del balón antes del contacto pié – mano.**
- **El penalti se lanza a menudo a 75 Km/h.**
- **Entre las acciones tácticas individuales, las exigencias en su respuesta motriz implicarán habilidades perceptivas que le permitan mantener la posición del balón estático por medio de su visión periférica y central su visión directa hacia los movimientos del portero.**

DISPOSITIVO DE ENTRENAMIENTO



DISPOSITIVO DE ENTRENAMIENTO



ENTRENAMIENTO VISUAL EN EL BALONCESTO

- **Habilidades utilizadas en el baloncesto:**
- **1. Motilidad ocular.**
- **2. Agudeza visual**
- **3. Visión periférica.**
- **4. Flexibilidad focal.**
- **5. Binocularidad.**
- **6. Estereopsis.**
- **7. Coordinación ojo- mano.**
- **8. Tiempo de reacción visual**
- **9. Visualización.**



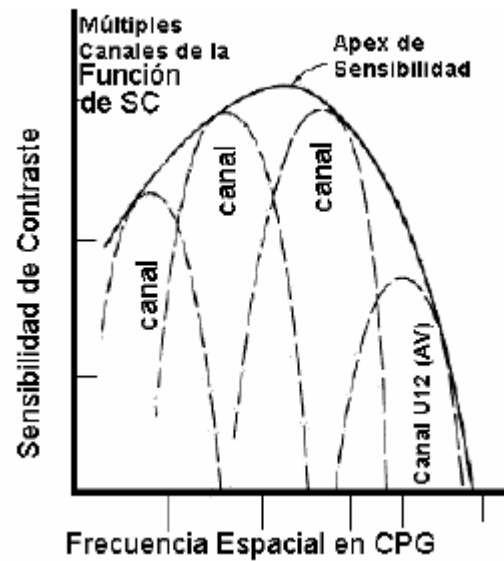
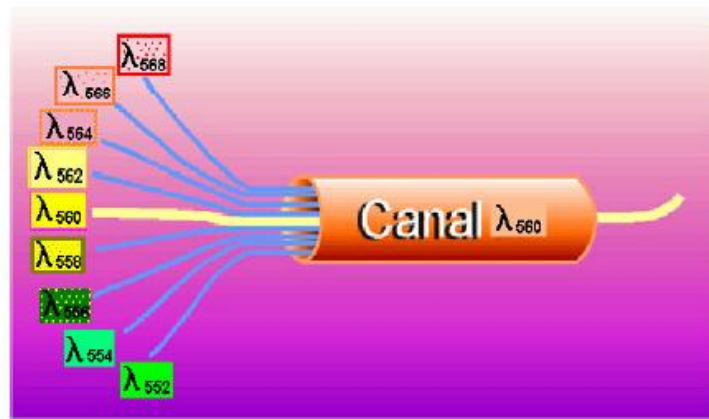
AGUDEZA VISUAL DINÁMICA

Existen dos aspectos principales que ponen de relieve la inadecuación de medir únicamente la agudeza visual estática para valorar el funcionamiento del sistema visual. En la vida real y más en el deporte, los estímulos visuales a los que debemos responder suelen conllevar algún tipo de movimiento. Por ello, pensamos goza de mayor validez la valoración de la agudeza visual dinámica.

Se hace evidente la necesidad de contar con algún instrumento para determinar la agudeza visual dinámica, que involucre de alguna manera la función de sensibilidad al contraste.

La combinación de esta con la de la función de sensibilidad al contraste ofrecería valoraciones más válidas y potentes de la funcionalidad del sistema visual, recomendado en la evaluación de exámenes visuales de deportistas, automovilistas y pilotos de aviación.

TEORÍA MULTICANAL



AGUDEZA VISUAL DINÁMICA

La agudeza visual dinámica es la habilidad de discriminar detalles de un objeto cuando existe un movimiento relativo al sujeto.

Modelo matemático:

$$y = a + bx^3$$

y = equivale a la agudeza visual en minutos de arco.

x = corresponde a la velocidad angular del objeto en grados/segundo.

a y b = parámetros que fueron determinados por ajuste de la curva utilizando el método de los momentos.

AGUDEZA VISUAL DINÁMICA

La agudeza visual dinámica se deteriora con la velocidad.

La agudeza visual dinámica disminuye con el tiempo de exposición.

La agudeza visual dinámica mejora al aumentar la luminancia, y por el contraste entre el estímulo y el fondo.

La correlación entre la agudeza visual dinámica y estática suele ser baja, aumentando de forma inversamente proporcional a la velocidad del estímulo.

Los hombres gozan de mejor agudeza visual que las mujeres.

No existen diferencias raciales con respecto a la agudeza visual dinámica.

La agudeza visual dinámica es una de las habilidades que más disminuyen con la edad.

La agudeza visual dinámica es superior en los deportistas con respecto a la población sedentaria.

La ingesta de alcohol afecta a la agudeza visual dinámica en mayor medida que el tabaco o la marihuana.

La agudeza visual dinámica puede mejorarse mediante entrenamiento sistemático de esta habilidad.

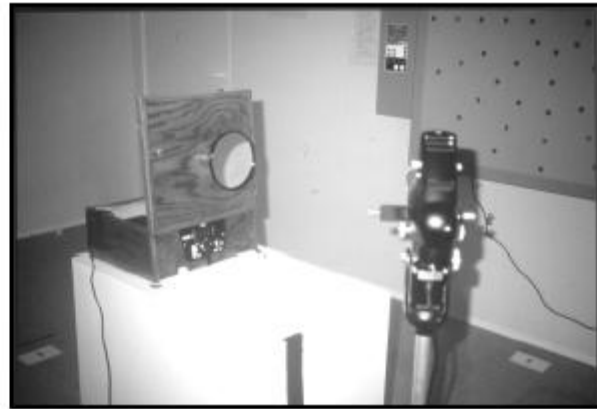
MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL DINÁMICA

Rotador de Kirschner.

Rotador Motorizado Pegboard y Disco rotador de Bernell



Disco rotador de Bernell.



Rotador de Kirschner.

MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL DINÁMICA

Diseño para Macintosh de Jocely Cash.

Diseño de Finge y Wist.

Diseño de Joseph Shelin.

Diseño de Human En gineering.

Un problema generalizado con los test diseñados es que la velocidad angular del objeto permanece constante, con aceleración nula. Sin embargo en la vida real, y en el caso particular del deporte, hay constantes aceleraciones y reaceleraciones en el desplazamiento del móvil al que hay que atender.

PROGRAMA INFORMÁTICO DinVA 3.0 PARA LA EVALUACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL DINÁMICA



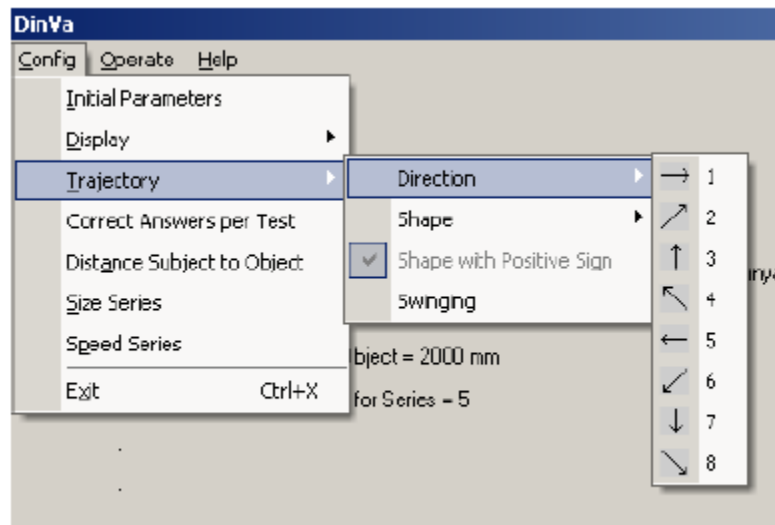
Anillo-Disco de Palomar.

PROGRAMA INFORMÁTICO DinVA 3.0 PARA LA EVALUACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL DINÁMICA



Diversas imágenes para utilizar como fondo de pantalla

PROGRAMA INFORMÁTICO DinVA 3.0 PARA LA EVALUACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL DINÁMICA



Menu con opciones de trayectoria

PROGRAMA INFORMÁTICO DinVA 3.0 PARA LA EVALUACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL DINÁMICA

The screenshot displays the 'Series Information' window of the DinVA 3.0 software. It features a blue header bar with the text 'Series Information'. Below the header, there is a text box containing the following information:

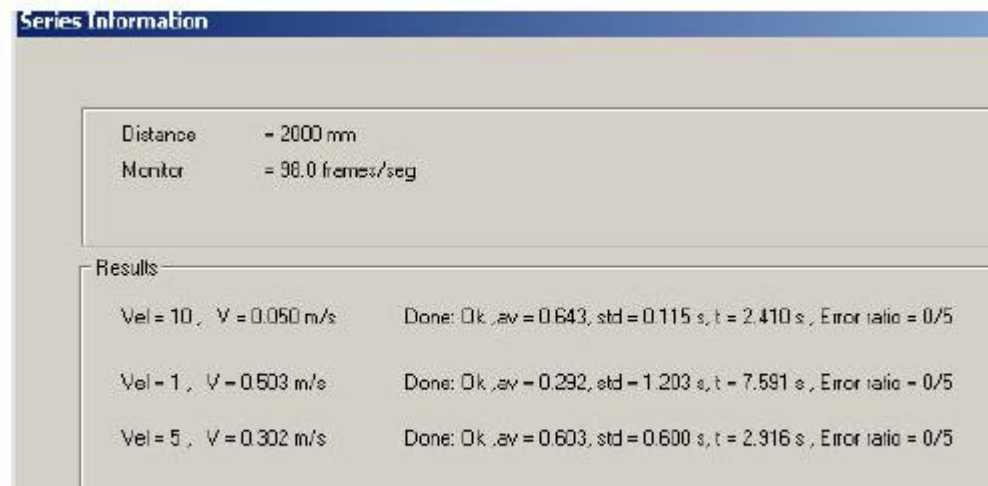
Distance = 2000 mm
Monitor = 98.0 frames/seg

To the right of this text box is a button labeled 'Siguiete'. Below the text box is a section titled 'Results' which contains a table of test data:

Series	S (mm)	H (mm)	AV	Done	m/seg	std	t (s)	Error ratio
S = 2.0 pix	0.603	3.017	0.964	Done: Ok	0.302	1.493	6.851	0/3
S = 3.0 pix	0.905	4.525	0.643	Done: Ok	0.369	0.425	4.353	0/3
S = 4.0 pix	1.207	6.033	0.482	Done: Ok	0.436	0.461	2.444	0/3
S = 5.0 pix	1.508	7.542	0.386	Done: Ok	0.452	0.315	2.275	0/3
S = 6.0 pix	1.810	9.050	0.321	Done: Ok	0.452	0.415	2.120	0/3

Pantalla de resultados obtenidos con diversas series de tamaño.

PROGRAMA INFORMÁTICO DinVA 3.0 PARA LA EVALUACIÓN DE LA AGUDEZA VISUAL DINÁMICA



The screenshot displays the 'Series Information' window of the DinVA 3.0 software. It is divided into two sections: 'Series Information' and 'Results'. The 'Series Information' section lists 'Distance = 2000 mm' and 'Monitor = 96.0 frames/seg'. The 'Results' section contains three rows of data, each representing a different velocity series. Each row includes the velocity (Vel), the visual acuity (V), and the completion status (Done) with associated statistics: Ok, average (av), standard deviation (std), time (t), and error ratio.

Series Information	
Distance	= 2000 mm
Monitor	= 96.0 frames/seg

Results	
Vel = 10 , V = 0.050 m/s	Done: Ok ,av = 0.643, std = 0.115 s, t = 2.410 s , Error ratio = 0/5
Vel = 1 , V = 0.503 m/s	Done: Ok ,av = 0.292, std = 1.203 s, t = 7.591 s , Error ratio = 0/5
Vel = 5 , V = 0.302 m/s	Done: Ok ,av = 0.603, std = 0.600 s, t = 2.916 s , Error ratio = 0/5

Pantalla de resultados obtenidos con diversas series de velocidad.

CONCLUSIONES

- Existe un vacío de instrumentos específicos, de probada validez y fiabilidad para medir la agudeza visual dinámica.
- El programa informático DinVA 3.0 constituye una herramienta objetiva, válida y fiable que permite un cierto grado de predictibilidad del rendimiento deportivo en deportes de situación.
- La velocidad del estímulo influye en la agudeza visual dinámica, de forma inversa. Es decir, a mayor velocidad de desplazamiento del estímulo, menor agudeza visual dinámica.
- Esta disminución de la agudeza visual dinámica al aumentar la velocidad del estímulo se manifiesta de forma más acusada en las trayectorias de desplazamiento del estímulo oblicuas que en las horizontales.
- El efecto de la velocidad del estímulo sobre la agudeza visual dinámica viene modulada por el contraste entre el estímulo y la luminancia del fondo de la pantalla sobre la que se desplaza. La disminución de la agudeza visual dinámica es más importante en las condiciones de bajo contraste.

CONCLUSIONES

- **No se encuentran diferencias estadísticamente significativas ligadas al género, aunque la agudeza visual dinámica de los hombres da resultados mejores que el de las mujeres.**
- **La correlación entre agudeza visual dinámica y estática es del 64%.**
- **A velocidades de desplazamiento del estímulo bajas (inferiores a 20°/segundo) las dos tareas posibles para determinar la agudeza visual dinámica (juicio de frecuencia espacial y juicio de frecuencia temporal) son prácticamente equivalentes.**
- **La agudeza visual dinámica de los deportistas es superior a la de las personas sedentarias.**
- **La agudeza visual dinámica resulta superior a la agudeza visual estática como parámetro para valorar el rendimiento visual, especialmente en actividades donde el movimiento está involucrado**

CONCLUSIONES

- **La medición de la agudeza visual dinámica tiene una aplicación importante en el deporte, ámbito desde donde se viene reivindicando repetidamente la necesidad de contar con un instrumento adecuado para evaluar esta habilidad visual de forma rutinaria.**
- **La práctica de un deporte puede potencial la agudeza visual dinámica.**
- **La agudeza visual dinámica puede ser un buen predictor del éxito en determinadas modalidades deportivas, especialmente en los deportes de equipo, donde es imprescindible controlar y responder con precisión a diversos estímulos en movimiento constante.**
- **La evaluación clínica de la agudeza visual dinámica mediante un instrumento válido, fiable y de fácil aplicación constituiría, dentro del contexto deportivo, un elemento más a considerar en la detección de talentos, valoración de nuevos fichajes, y de control de los propios jugadores, especialmente se están siguiendo algún tipo de programa de entrenamiento visual.**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Abel, O. (1924) Eye and baseball. Western Optometry World, 12 (1) 401-102.**
- **Artigas, J.M., Capilla, P. Felipe, A., Pujol, J. (1995) Óptica Fisiológica. Psicofísica de la visión. Madrid: McGraw-Hill. InterAmericana.**
- **Banks, P.M., Moore, L.A., Liu, C., Wu, B. (2004) Dynamic visual acuity: a review. S Afr Optom, 63 (2), 54-64.**
- **Borras, R., Sánchez, E., Ondategui, J.C. (1997) Eficacia de la terapia visual en jóvenes universitarios. Gaceta Óptica, 310, 8-16.**
- **Campbell, F.W., Maffei, L. (1981) The influence of spacial frequency and contrast on the perception of moving patterns. Vision Research, 21 (5), 713-721.**
- **De Teresa, T. (1992) Visión y práctica deportiva: entrenamiento de biofeedback en deporte de alto rendimiento. Tesis Doctoral. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Psicología.**
- **Quevedo i Junyent, LI. (2007) Evaluación de la Agudeza Visual Dinámica: Una aplicación al contexto deportivo. Tesis Doctoral. Barcelona: Universitat Politecnica de Catalunya.**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Elkin, E. H. (1962) Target velocity, exposure time and anticipatory tracking time as determinants of dynamic visual acuity. Journal of Engineering Psychology, 1, 26-33.**
- **Ferguenson, P.E., Suzansky, J.W. (1973) An investigation of dynamic and static visual acuity. Perception, 2 (3), 343-56.**
- **Fernández-Velázquez, F.J. (1993) Resultado de una detección visual de futbolistas versus población normal. Selección, 2 (4) 193-203.**
- **Fradua, J.L. (1993) Efectos del entrenamiento de la visión periférica en el rendimiento del futbolista. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias del deporte y la Actividad Física de Granada. Granada: Universidad de Granada.**

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Gallaway, M., Scheiman, M. (1997) Efficacy of visual therapy in excess of convergente. *J Am Optom Ass* (68) 2, 81-86.
- Hazel, Ch. A. (1995) The efficacy of sports vision practice and its role in clinical optometry. *Clin Exp Optom*, 78 (3), 98-105.
- Ishigaki, H., Miyao, M. (1994) Implications for dynamic visual acuity with changes in age and sex. *Perceptual and Motor Skills*, 78 (2), 363-69.
- Joseph, C., Saha, M., Selvamurthy, W. (1997) Post exercise changes in visual evoked potential measures and contrast sensitivity function. *Indian Journal of Aerospace Medicine*. 41 (2), 68-74.
- Kirshner, A.J. (1967) Dynamic visual Acuity: a quantitative measure of eye movements. *Journal of the American Optometric Association*, 38, 460-462.
- Le Grand, Y. (1991) *Óptica Fisiológica*. Tomo I. El ojo como instrumento óptico. Madrid.
- Maiche, A. (2002) Tiempo de reacción visual al inicio del movimiento: Un estudio sobre la percepción de la velocidad. Tesis doctoral. Barcelona: Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Psicologia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- **Nakatsuka, M., Ueda, T., Nawa, Y., Yukawa, E., Hara, T., Hara, Y., Yukawa, E., Hara, Y. (2006) Effect of static visual on dynamic visual acuity: A pilot study. Perceptual and Motor Skills, 103, 160-164.**
- **Prestrude, A.M. (1978) Dynamic Visual acuity in the selection of the aviator. En: R, Jensen (Ed) Proceedings of the Fourth International Symposium on Aviation Psychology. Columbus, OH: Ohio State University Press.**