Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.05, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

ESTÍMULOS VISUALES Y REACCIONES PSICOMOTRICES EN ESGRIMA

VISUAL STIMULI AND PSYCHOMOTOR REACTIONS IN FENCING

ESTÍMULOS VISUAIS E REAÇÕES PSICOMOTORAS NA ESGRIMA

Sérgio Luiz Carlos Dos Santos,
ORCID 0000-0003-2432-8134
PhD, in Sports Science,
Instituição de formação: Universidad de Barcelona, Barcelona, Catalonia, Spain,
Endereço: Paranavaí, Paraná, Brasil
E-mail: sergiodossantos@ufgd.edu.br

Adriana Emiko Murakami
Graduated in Physiotherapy, UNIFAMMA, Maringá, Paraná, Brasil
Endereço: Paranavaí, Paraná, Brasil
E-mail: sweetydrika@gmail.com

Felipe P. Martins Costa
Licenciado em Educación Física UFPR

Felipe Camargo Toccafondo
Licenciado em Educación Física UFPR

Recebido: 01/03/2025 – Aceito: 14/03/2025

RESUMEN
La esgrima, al igual que el tenis, ambos son deportes unilaterales y se practican con un instrumento mediador (florete, sable, espada; raqueta en el tenis), y estos equipos tienen diferentes pesos. El florete pesa 0,5 kg; el sable debe pesar menos de 0,77 kg, generalmente 0,5 kg; y la espada pesa 0,77 kg; La raqueta de tenis, por otro lado, pesa alrededor de 0,3 kg. Esto implica un uso unilateral de los músculos del cuerpo. Este estudio evaluó la precisión del movimiento y el comportamiento motor de las respuestas sensorio-motoras correspondientes a cada estímulo motor a ser aplicadas a los estudiantes de Educación Física de la Universidad Federal de Paraná (UFPR), durante las clases de Esgrima y realizar una revisión bibliográfica que para comparar las variables psicomotoras con el presentado en la literatura, estas variables están vinculadas a componentes naturales requeridos para un deportista, como la cognición, la percepción, la memorización, la atención y el razonamiento.

Palabras clave: Equilibrio postural. Estímulos Tácteis. Tiempo de movimiento Tiempo de reacción.

ABSTRACT
Fencing, like tennis, is a one-sided sport and is played with a mediating instrument (foil, saber, épée; racket in tennis), and this equipment have different weights. The foil weighs 0.5 kg; the saber should weigh less than 0.77 kg, usually 0.5 kg; and the épée weighs 0.77 kg; The tennis racket, on the other

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

hand, weighs about 0.30 kg. This involves a one-sided use of the body's muscles. The aim of this study was to evaluate the accuracy of movement and motor behavior of sensorimotor responses corresponding to each motor stimulus. We applied to Physical Education students at the Federal University of Paraná (UFPR), during Fencing classes and we searched the literature on athletes to compare the psychomotor variables. These variables are linked to natural components necessary for an athlete, such as cognition, perception, memorization, attention, and reasoning.

Keywords: Postural balance. Tactile stimulus fencing. Movement time. Reaction time

RESUMO

A esgrima, assim como o tênis, é um esporte unilateral e é praticado com um instrumento mediador (florete, sabre, espada; raquete no tênis), e essas equipes têm pesos diferentes. O florete pesa 0,5 kg; a ripa deve pesar menos de 0,77 kg, geralmente 0,5 kg; e a espada pesa 0,77 kg; A raquete de tênis, por outro lado, pesa cerca de 0,30 kg. Isso envolve um uso unilateral dos músculos do corpo. Os objetivos deste estudo foram avaliar a precisão do movimento e do comportamento motor das respostas sensório-motoras correspondentes a cada estímulo motor a ser aplicado aos estudantes de Educação Física da Universidade Federal do Paraná (UFPR), durante as aulas de Esgrima e realizar uma revisão bibliográfica para comparar as variáveis psicomotoras com as apresentadas na literatura. Essas variáveis estão ligadas a componentes naturais necessários para um atleta, como cognição, percepção, memorização, atenção e raciocínio.

Palavras chave: Equilíbrio postural. Esgrima estímulo tátil. Tempo de movimento. Tempo de reação

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.05, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

1 INTRODUCCIÓN

La esgrima es un deporte cuyas principales valencias son el rápido rendimiento motor, también podemos mencionar como una variable importante para la ejecución del ataque en fracciones de segundos. El Tiempo de Reacción (TR) y el Tiempo de Movimiento (TM) son las medidas utilizadas, y se miden en milisegundos. El RT se puede definir como un intervalo entre la aparición de un estímulo (por ejemplo, el visual) y la primera actividad neuromuscular (ataque). El TM es un intervalo entre la actividad muscular registrada y el movimiento completado.

La dificultad impuesta en la práctica de la esgrima de alto rendimiento requiere un cierto grado de concentración óptica o visual, necesaria para seguir los movimientos de los pies, el cuerpo y la mano armada de cada esgrimista. En esgrima, el nivel de cada habilidad depende de numerosas variables y una de ellas es la precisión y la calidad visual. Nuestra observación se realizó con Esgrimistas novatos (estudiantes de Educación Física), que no son tiradores profesionales, para poder establecer un estándar de las valencias necesarias, cuando se comparan con las referencias bibliográficas.

Los objetivos de nuestra investigación son: Verificar las reacciones psicomotrices a los más variados estímulos visuales en esgrima, comparar la velocidad de respuesta del estímulo visual en relación con los estímulos táctiles y auditivos, comprobar el tiempo de reacción (TR) y el tiempo de movimiento (TM) entre los diferentes grupos de tiradores, e identificar las diferencias en los niveles de atención y percepción visual entre el género masculino y femenino.

2 MARCO TEÓRICO

La esgrima, al igual que el tenis, son deportes unilaterales y se practican con un instrumento mediador (florete, sable, espada; raqueta en el tenis), y estos equipos tienen diferentes pesos. El florete pesa 0,5 kg; el sable debe pesar menos de 0,77 kg, generalmente 0,5 kg; y la espada pesa 0,77 kg; así como la raqueta de tenis,

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

pesa alrededor de 0,30 kg. Esto implica un uso unilateral de los músculos del cuerpo el que causa un desequilibrio postural afectando la transmisión neuromuscular y por lo tanto la precisión del movimiento y el comportamiento motor de las respuestas sensorio-motoras correspondientes a cada estímulo motor. Evaluamos estudiantes de Educación Física de la Universidad Federal de Paraná (UFPR), durante las clases de Esgrima, y también realizamos una revisión bibliográfica para comparar las variables psicomotoras de los estudiantes con el presentado en la literatura, estas variables están vinculadas a componentes psico-motores requeridos para un atleta, tales como la cognición, la percepción, la memorización, la atención y el razonamiento.

Nosotros sabemos que la transmisión neuro muscular implica en recibir estímulos, e informar la placa motriz, realizando los movimientos musculares (las técnicas de la esgrima). Para esto es fundamental, y de acuerdo con Kolber, Beekhuizen (2007) saber que las malas posturas, movimientos corporales inadecuados (...) causan riesgos al movimiento, pues implica en una flexión o rotación anterior excesiva de la columna vertebral. Las técnicas de la Esgrima suelen a someter la coluna lumbar a cargas compresivas excesivas, lo que puede provocar cambios degenerativos en los discos intervertebrales (BARR, GRIGGS, CADBY; 2005).

Hacemos hincapié en la importancia de tener un equilibrio muscular para los atletas de modalidades con uso unilateral de la musculatura, y si necesitan recuperarse rápidamente de lesiones, hacer uso de la Fisioterapia Oriental SEITAI y SHIATSU.

A pesar de que el objeto de estudio fue verificar la precisión del movimiento, donde la coordinación mano-anteojo tiene un papel fundamental, ha sido importante discernir las características de los estímulos dominantes en Esgrima, tanto la coordinación mano-ojos como la estimulación táctil y acústica, permitiendo una rápida percepción y pronta identificación para jugar un papel significativo en la transmisión neuromuscular, determinando la posibilidad de mejorar la preparación del atleta en el ambiente deportivo.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

Encontramos en Ariel (2012), referencias acerca de que el sentido de la visión juega un rol importante durante la actividad física, ya que proporciona alrededor del 80% de la información sensorial que el practicante necesita, especialmente en actividades que requieren sentidos avanzados de percepción, proporcionando información rápida y precisa. Se considera la primera etapa del procesamiento de la información.

Aunque la percepción y la atención son dos procesos distintos, también están relacionados, siendo la atención una condición básica para que se produzca la percepción (Hagemann et al., 2010). La dirección de la atención suele verse afectada por estímulos localizados en el entorno (Hagemann et al., 2010). La atención es uno de los procesos mentales más importantes para el desarrollo de un individuo, ya que le permite seleccionar y filtrar diversos estímulos sensoriales, colaborando para la adquisición de habilidades y la formación de hábitos conductuales adecuados (Parkin, 2000).

Como pudimos evaluar y observar en los estudiantes de esgrima durante el curso de 60 horas, las dificultades no estaban relacionadas con la coordinación mano-anteojo, sino con la manipulación de armas.

3 METODOLOGÍA

Los objetivos de nuestra investigación fueron: a) verificar las reacciones psicomotrices a los más variados estímulos visuales en esgrima y b) observar la velocidad de respuesta del estímulo visual en relación a los estímulos táctiles y auditivos en la práctica de esgrima, con estudiantes de Educación Física de la UFPR y revisar la literatura con esgrimistas profesionales.

Comprobar el tiempo de reacción (TR) y el tiempo de movimiento (TM) entre las diferentes categorías (estudiantes y tiradores)

Identificar las diferencias en los niveles de atención y percepción visual entre el género masculino y femenino.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

Nuestra investigación presentó dos modelos metodológicos; 1) Observación cualitativa y 2) revisión de la literatura.

Vale la pena recordar que la observación cualitativa es el proceso de investigación utilizado para recopilar información o datos. Este método de investigación, utiliza el enfoque de la observación sistemática. Por lo general, requiere más tiempo que la investigación cuantitativa. Pero el tamaño de la muestra que se utiliza para investigar suele ser mucho menor.

La revisión de la literatura se realizó de forma metódica, analizando estudios publicados en revistas nacionales, sobre el tema del estímulo visual y su importancia para la esgrima. Se realizó una búsqueda en las bases de datos de documentos científicos: Scielo, Capes *Journals*, Google *Scholar* en el intervalo de 5 años, período de 2020 a 2025.

En la base de datos Scielo, los términos booleanos se utilizaron para las definiciones de "Reacciones" O "Esgrima" Y "estímulo táctil" O "tiempo de movimiento" O tiempo de reacción". Tanto en las bases de datos Capes *Journals* como en Google *Scholar*, se realizaron todas las combinaciones posibles entre los términos para el retorno de los estudios que abordaban el tema en el campo de búsqueda "Tema".

Además de las búsquedas en las bases de datos de artículos científicos, se realizó un chequeo exhaustivo de las revistas listadas en el sistema Qualis/Capes. Se realizaron búsquedas en todas las revistas con temas relacionados con la esgrima y el estímulo visual clasificados en los estratos A y B con los términos relacionados con el entrenamiento de esgrima y el estímulo táctil, ya referenciados.

Esta investigación implicó la búsqueda de estudios que tuvieran como descriptores los términos esgrima, estímulo visual, estímulos sensorio-motores, psicomotricidad y atención, en lengua portuguesa, y *fencing*, *visual perception, psychomotor reactions e attention*, en inglés, buscando verificar la relación entre estos estudios.

La secuencia metodológica para la elección de los ítems relacionados con los discernimientos adjudicados fue: búsqueda de las palabras clave, clasificación

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

después de la lectura de los títulos, elección después de la lectura de los epítomes y finalmente la lectura del artículo completo, de los seleccionados.

4 RESULTADOS Y DISCUSIONES

Además de la búsqueda de términos en las bases de datos de artículos científicos, se verificaron 15 revistas con temáticas relacionadas con el estudio, el número de artículos seleccionados en cada etapa del proceso se muestra en la Figura 1 a continuación.

Figura 1: Búsqueda de artículos



Fuente: Adaptado de Gasparotto y Dos Santos, 2013

Los trabajos abordaron tres temas diferentes relacionados con los dominios de la enseñanza de las luchas en la escuela. Se encontraron un total de 6 artículos, seleccionados de las bases de datos LILACS y MEDLINE. Según el año de publicación, los artículos clasificados fueron publicados entre 2020 y 20204, de los cuales, 3 fueron de 2020, y otros 2 de 2023, y 1 de 2024. Del total de artículos, 5 fueron publicados en Brasil y otro en Egipto.

Los artículos seleccionados fueron los que presentaron la información más completa sobre el tema tratado.

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.05, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

Tabla 1. Indicadores de variabilidad del tiempo de reacción y del tiempo de movimiento, en función del tipo de estímulo, con esgrimistas avanzados

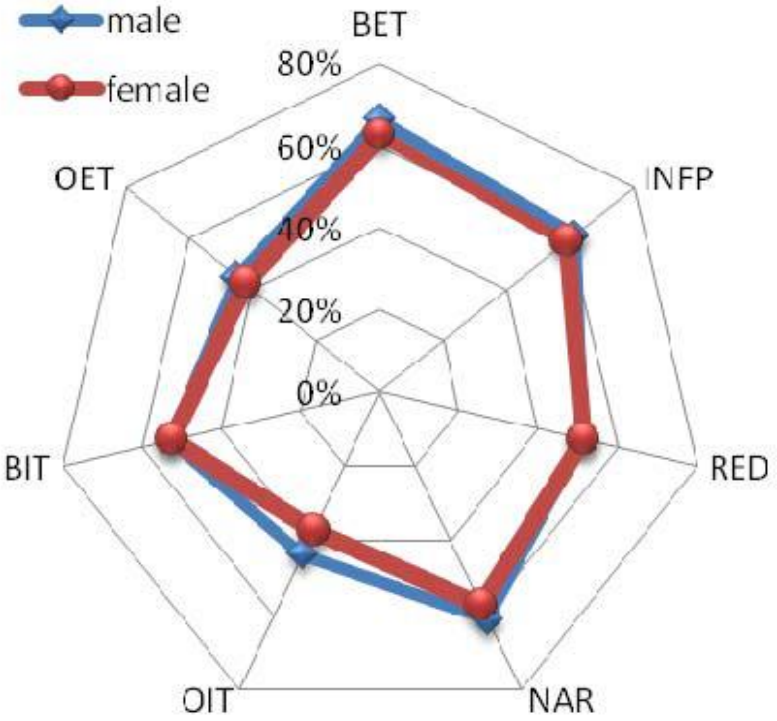
Variables	Valoración media	Suma de las Filas	Promedio	Desviación estándar
TRT	1.250	15.000	125.250	24.110
TMT	4.833	58.000	219.833	33.108
TRA	2.1667	26.000	146.166	29.941
TMA	4.250	51.000	213.666	52.908
TRV	3.416	41.000	200.166	28.856
TMV	5.083	61.000	220.833	20.818
Fuente: Elaborado por los autores				

Tabla 2. Indicadores de variabilidad del tiempo de reacción, tiempo de movimiento, según el tipo de estímulos con esgrimistas novatos (estudiantes de la UFPR)

Variables	Valoración media	Suma de las Filas	Promedio	Desviación estándar
TRT	1.733	26.000	149.067	28.255
TMT	4.400	66.000	225.733	31.263
TRA	1.600	24.000	164.267	45.731
TMA	3.533	53.000	217.333	55.068
TRV	5.467	82.000	243.733	42.568
TMV	4.267	64.000	232.067	51.149
Fuente: Elaborado por los autores				

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.05, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

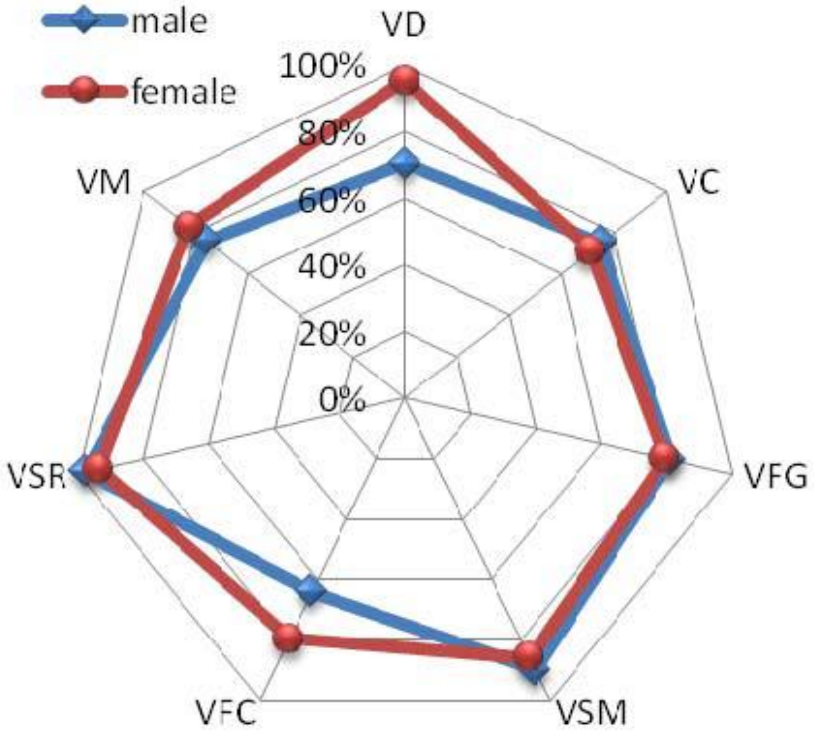
Figura 2. Dimensiones de la atención para esgrimistas masculinos y femeninos



Fuente: Adaptado de KAMAL, H.; MONA, M, 2013

Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.05, 2025
ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

Figura 3 Comparación entre géneros



Fuente: Adaptado de KAMAL, H.; MONA, M, 2013

Discusión

Los autores utilizaron experimentos que consideraron la especificidad de las respuestas para mediciones simples del tiempo de reacción, lo que hizo que el atleta generara una respuesta, realizando un movimiento entrenado para un estímulo conocido.

El modelo de reacción simple que se aplicó en la prueba es ampliamente utilizado en los métodos de entrenamiento de deportes de combate, determinando la acción del esgrimista después de un estímulo conocido. El impulso del atleta se dará a las señales del entrenador, realizadas de forma aleatoria a intervalos de 1 y 5 segundos.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

El análisis de los resultados del estudio mostró diferentes tiempos de reacción, dependiendo del tipo de estímulo realizado. Las respuestas a los estímulos táctiles y acústicos fueron significativamente más rápidas que las respuestas a los estímulos visuales. Estas diferencias se relacionaron con la transducción de señales.

Se puede decir que la menor velocidad de la reacción a los estímulos visuales se debería a un número considerable de conexiones sinápticas con la retina. En cuanto a la velocidad de los estímulos táctiles, se deben a la gran concentración de receptores en la pulpa de los dedos (alrededor de 2000), así como el sistema de conducción de impulsos y la velocidad de estimulación de las áreas de sensación de la corteza.

Finalmente, la eficiencia del sistema auditivo depende de los receptores en el órgano espiral del oído medio (cóclea), donde los impulsos son conducidos por las neuronas sensoriales en el canal auditivo a las venas temporales de la corteza cerebral.

Los perfiles de tiempo de reacción de los principiantes y expertos en esgrima revelaron diferencias significativas en el tiempo de reacción (RT) para estímulos táctiles y visuales, pero las reacciones a los estímulos acústicos no revelaron diferencias estadísticamente significativas.

Una tendencia similar observada tanto en principiantes como en individuos avanzados fue el tiempo de movimiento (TM) en los tres estímulos, donde la predisposición a realizar movimientos rápidos aparece en las primeras etapas de la formación del movimiento, y puede desarrollarse de forma limitada.

Las mayores diferencias en RT y MT entre principiantes y avanzados se observaron en relación a los estímulos visuales, lo que demuestra que el entrenamiento aumenta la velocidad de la información y el tiempo de procesamiento en relación con los estímulos visuales. Este hecho se debe a la mejora en la identificación de estímulos, elección de respuestas y programación de reacciones, efectividad de la velocidad de procesamiento de la información que también está estrechamente ligada al desarrollo de procesos cognitivos, como la

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

atención y la concentración. Los atletas requieren diferentes habilidades visuales para diferentes deportes, entre ellas encontramos la visión periférica, la profundidad óptica, la visión central, la memoria visual, la concentración visual y la reacción visual son las más importantes de este recurso, y su importancia varía con los diferentes requerimientos del juego en cuestión

No hubo diferencias estadísticamente significativas en la atención entre hombres y mujeres, pero en cuanto a la percepción visual, las puntuaciones medias de las mujeres fueron superiores a las de los hombres.

En una prueba con EMG, se evidenció una alta reacción del esgrimista novato a los estímulos táctiles, acústicos y visuales, debido a que la alta capacidad del esgrimista avanzado es la reducción de la tensión en los músculos en la realización de los movimientos.

5 CONCLUSIÓN

Las investigaciones muestran que los esgrimistas novatos y avanzados difieren significativamente en el tiempo de respuesta sensoriomotora a la estimulación táctil-visual. Las respuestas sensoriomotoras de los esgrimistas más experimentados fueron significativamente más rápidas en la TR, mientras que no se encontraron diferencias significativas en la TM. Se ha demostrado que el entrenamiento del tiempo es beneficioso en el desarrollo de las habilidades táctiles e incluso más rápido en el proceso de información visual en los esgrimistas más experimentados. No hay diferencias estadísticamente significativas entre los esgrimistas masculinos y femeninos en las dimensiones de la atención, pero las esgrimistas se diferencian por dos dimensiones visuales de la percepción: la Discriminación Visual (DV) y la Constancia de la Forma Visual (HRV).

Las conclusiones de la investigación pueden ser útiles para que los entrenadores desarrollen patrones motores durante el entrenamiento perceptivo a largo plazo, basándose en conceptos de conocimiento de los resultados comentados que

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

consideran el tiempo como una variable que afecta a la organización de los programas motores. En los estudiantes de la UFPR observamos que las principales dificultades fueron el manoseo de las armas.

Las dificultades para observar la cuestión postural de los participantes en la investigación han sido que esta variable no era el objetivo de este estudio, para estudios futuros se sugiere una evaluación postural completa de los tiradores.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

REFERENCIAS

Abernethy B. Training the visual-perceptual skills of athletes: insights from the study of motor expertise. **Am J Sports Med** 1996 Vol. 24 p. 589-592.

Abernethy B, Wood JM, Parks S. Can the anticipatory skills of exper ts be learned by novices? **RQES** 1999; 70(3) p. 313-318.

BARR KP, Griggs M, Cadby T. *Lumbar stabilization: core concepts and current literature, part 1.* **Am J Phys Med Rehabil**;2005.

BORYSIUK, Z. **Pshicomothor reactions in fencing dependence of stimuli type;** Brazil; 2008.

BORYSIUK, Z. Factors determining sport performance for fencers at the preliminary and championship stages of their training. *In:* **5th Annual Congress of the European College of Sports Sciences.** Book of Abstracts. Jyvaskyla. 2000, p.386.

BORYSIUK, Z., ZMARZLY, D. Surface electromyography (sEMG) as a research tool of psychomotor reactions. **Annales Universitatis Maria Curie-Sklodowska** 2005; 60, Suppl 16 (1) p.188-192.

CZAJKOWSKI, Z. **Understanding Fencing: the unity and practice.** Staten Island: SKA Swordplay Books; 2005.

CZAJKOWSKI, Z. **Theory, practice and methodology in fencing. Advanced course for fencing coaches.** Katowice: AWF. 2001

DE LUCA, CJ. The use of surface electromyography in biomechanics. **J Appl Biomech** 1997; 13 p 135-163.

ENOKA, R. **Neuromechanics of human movement**. Champaign, 3rd ed.: Human Kinetics, 2002.

EVANGELISTA, N. **The inner game of fencing: excellence inform, technique, strategy and spirit.** Lincolnwood, Illinois: Master's Press; 2000.

GASPAROTTO, G. DA S. e DOS SANTOS, S.L.C. Produção científica Nacional sobre o Ensino de lutas no ambiente escolar: estado da arte. **Conexões: revista da Faculdade de Educação Física da UNICAMP**, Campinas, v. 11, n. 4, p. 46-58, out. /dez. 2013.

KAMAL, H.; MONA, M. Attention, Visual Perception and their Relationship to Sport Performance Fencing. **Journal of Human Kinetics** volume 39/2013.

KANDEL ER, Schwarz JH, Jessell TM. **Principles of neural science**. New York: McGraw-Hill; 2000.

ISSN 2178-6925
DOI: 10.61164/rmnm.v5i1.3680

KELSO J. **Dynamic patterns: the self-organization of brain behavior.** Cambridge: MIT Press. 1995

KOLBER, M.J.; BEEKHUIZEN, K. Lumbar stabilization: an evidence-based approach for the athlete with low back pain. **Strength and Conditioning Journal** 2007.

LUCE, R.D. **Response times: their role in inferring elementary mental organization.** New York: Oxford University Press; 1986.

LUKOVICH I. **Electric foil fencing: advanced competitive training.** Staten Island: SKA Swordplay Books; 2003.

LUKOVICH I. **Fencing.** Debrecen: Alfoldi Printing House; 1986.

POULTON, E.C. On prediction in skilled movements. **Psychological Bulletin; 54**, p. 467-478. 1957

SADOWSKI, J. Studies of selected elements of movement coordination in taekwondo athletes. Biała Podl.: Rocz. Nauk. **IWFiS**, 1999; v 5, p.37-40.

SALCZENKO, I.N. **Dwigazjelnyje wzajmodijestwija sportsmienow**. Kijew: Zdorowje; 1980.

SCHACK, T. High speed scanning in movement-based memory - experimental studies in free climbing. **J Sport Exercise Phycology** 2003; V 25, p. 116-117.

SCHMIDT, R. **Motor learning and performance**. Champaign: Human Kinetics Publishers, 1991.

STARKES, J.L. Ericsson K.A. **Expert performance in sports.** Champaign: Human Kinetics, 2003.

SZABO, L. **Fencing and the master**. Budapest: Corvina Kiado; 1977.

TYSHLER, D.; TYSHLER, G. **Fencing.** Moscow: Physical Education and Science Press; 1995. WILLIAMS, A.M.; GRANT A. Training perceptual skill in sport. **Int J Sport Psychology 1999; 30; p. 194-220.**

WELFORD, A.T. Choice reaction time: basic concepts. In: Welford AT. Reaction times (Ed.) New York: Academic Press; 1986. p.73-128.

WELFORD, A. Motor skill and aging. In: Nadeau C, Halliwel W, Newell K, Roberts G, (Eds.) **Psychology of motor behavior in sport.** Champaign, IL: Human Kinetics, 1980. p.253-268.