PubliCE, (PubliCE) 2004

Monograph

Mejora del Rendimiento Atlético: La Unión de la Ciencias del Deporte y del Entrenamiento

Michael Meyers[1]

[1]*West Texas A&M University, USA.*

RESUMEN

Palabras Clave: desempeño atlético, entrenamiento invisible, nutrición deportiva, biomecánica, estudios biomecánicos

INTRODUCCION

Los atletas de hoy en día, ya sean recreacionales o de elite, corren y nadan rápido, tiran más lejos y saltan más alto que sus competidores del pasado. Estas mejoras han sido atribuidas a varios factores relacionados con una nutrición inteligente, a un mayor entendimiento de la biomecánica del movimiento deportivo, a mejores técnicas de entrenamiento, a avances en el respaldo psicológico, a mejoras en la educación de los entrenadores. Los continuos esfuerzos por extender la investigación en campos específicos del deporte ha resultado en la identificación de varias variables que se estiman son necesarias para un rendimiento exitoso en varios deportes (7, 11, 28, 38). Esta unión de “ciencia y sudor” ha sido lenta por una variedad de razones. Característicamente, la evaluación del rendimiento deportivo ha sido costosa y limitada a instalaciones para deportistas de elite, generalmente fuera del alcance del público general y del trabajo diario del entrenador. Sin embargo, debido a la gran atención que está recibiendo la prevención de lesiones y la mejora del rendimiento de deportistas jóvenes, la oportunidad de combinar la tecnología de la ciencia del deporte con la valoración tradicional de campo nunca ha sido más fácil que ahora, y es mucho más accesible al pensamiento progresista actual de los entrenadores. Este artículo describe y revisa algunas de las áreas y herramientas científicas que incrementan el arsenal de evaluaciones a las que puede acceder el entrenador de estos días, además discutiremos las ventajas, complejidades y las trampas que hay que evitar en el área de la ciencia del deporte que se encuentra en continua evolución.

Análisis Biomecánicos

Una de las áreas de mayor concentración en los últimos años ha sido el análisis biomecánico. Los entrenadores y los atletas han utilizado tradicionalmente cámaras de vídeo y videograbadoras (VCR) para examinar y mejorar sus rendimientos. En la actualidad, las computadoras y los dispositivos de alta tecnología están disponibles para analizar, repetir, editar e imprimir los rendimientos deseados en un imagen tridimencional (3D) que es analizada desde diferentes ángulos sin necesidad de una VCR. Un sinnúmero de movimientos atléticos pueden ser valorados digitalmente en lugares cerrados, al aire libre o incluso bajo el agua. Este programa de PC le proporciona al grupo de entrenadores otra vía para examinar objetivamente los patrones de brazada, el centro de masa, el tiempo de reacción, los cambios de dirección, las zancadas, la simetría del paso y los ángulos óptimos y la velocidad de movimiento a través de sistemas que consisten en múltiples cámaras, plataformas de fuerzas sincronizadas y análisis electromiográficos (EMG). Así como estas figuras generadas por

computadora pueden ser utilizadas para la mejora del rendimiento, también pueden ser utilizadas para analizar como ocurren las lesiones y más importante como se pueden minimizar los traumas deportivos.

La clave es la habilidad para combinar la experiencia del entrenador con la objetividad del movimiento deportivo analizado para crear un plan para la mejora del rendimiento atlético. Existen numerosas destrezas deportivas que han sido exitosamente analizadas. Estas incluyen, la patada en el fútbol, los bateos en el béisbol y en el softbol, los pases en el fútbol americano, el swing de golf y por supuesto el lanzamiento en el béisbol. Con el reciente advenimiento de las cámaras digitales, tendremos la posibilidad de realizar una evaluación más precisa a través del análisis biomecánico, lo que permitirá la prevención de lesiones. El atleta no solo tendrá la ventaja de un análisis inmediato a través del análisis computarizado sino que también podrá obtener copias que lo ayudarán en el diagnóstico y la prescripción de formas más eficientes de entrenamiento.

Evaluación del Rendimiento Deportivo

Otra ayuda para la mejora del rendimiento es la evaluación de la fisiología y del rendimiento durante el ejercicio. Para ser competitivo, la clave es seleccionar las evaluaciones que proveerán de información específica para un deporte, para una posición o para un evento en particular (35). Los entrenadores deberían considerar importantes componentes de la evaluación incluyendo la calorimetría indirecta, la evaluación anaeróbica, la valoración de la composición corporal, la evaluación del rango de movimiento (ROM), la evaluación de la función pulmonar, el análisis nutricional, el análisis electrocardiográfico y la química de la sangre en conjunto con la evaluación de los regímenes de entrenamiento y de la valoración de los deportistas en el gimnasio.

La calorimetría indirecta se realiza con el atleta corriendo en una cinta a la vez que se realiza un análisis del intercambio de gases respiratorios, este análisis provee de información sobre la potencia aeróbica pico (VO_2pico), la capacidad de resistencia, el umbral anaeróbico (AT) y la respuesta ventilatoria. La evaluación anaeróbica provee de información acerca del pico de potencia del atleta (PP) de la potencia media y de la capacidad para mantener la potencia con la carga de trabajo (MP), y sobre la tasa de disminución en la potencia también llamada índice de fatiga (FI) durante un evento competitivo. Debido a que la reducción en la fuerza muscular y el exceso de grasa corporal ha mostrado poner en riesgo la salud y reducir el rendimiento en muchos deportes que requieren de resistencia, rapidez, flexibilidad y agilidad (16, 19, 29, 34), la valoración de la composición corporal puede proveernos de información acerca de la masa magra corporal (LBM) y sobre el porcentaje de grasa corporal. La evaluación del rango de movimiento (ROM), comúnmente reservado para la rehabilitación de lesiones, es especialmente útil antes de comenzar la temporada de entrenamiento para obtener información acerca del grado de flexibilidad del atleta, para detectar cualquier deficiencia en la simetría bilateral y para identificar restricciones musculoesqueléticas que pudieran derivar en una lesión.

Los servicios que están atrayendo a lo entrenadores son la evaluación de la función pulmonar, el análisis nutricional, la valoración electrocardiográfica, y el análisis químico de la sangre. El análisis de la función pulmonar puede proveer de información acerca de la capacidad pulmonar del atleta, de la eficiencia ventilatoria y de problemas de obstrucción pulmonar tales como el asma. El análisis nutricional computarizado le permite a los científicos del deporte reconocer más de 2000 alimentos agrupados en 22 categorías que el atleta puede consumir durante la temporada deportivas. Un simple cuestionario acerca de lo que los atletas consumen durante 3 días permite recomendar porciones de alimentos utilizando una unidad de medida, y puede proporcionar información acerca de la ingesta calórica del atleta, de la calidad de la dieta, de los excesos y deficiencias nutricionales, y del consumo recomendado diario (RD) para vitaminas y minerales. Un análisis electrocardiográfico simple de 12 derivaciones realizado al comienzo de la temporada permite obtener información acerca de la actividad cardíaca de los atletas en reposo, durante el ejercicio y durante la recuperación. Los resultados proporcionan información sobre el estatus de conducción cardíaca, asiste en la identificación de anormalidades cardíacas, y ayuda a determinar el estatus de riesgo de salud del corazón de los atletas. El análisis químico de la sangre puede detectar problemas como anemia, disbalances en los electrolitos o problemas subyacentes de salud que pueden prevenirse.

Por medio de la identificación de estos parámetros, uno puede realizar ciertas predicciones con respecto a la capacidad de rendimiento de los atletas, así como también valorar la predisposición de los atletas a las lesiones, revisar críticamente los protocolos de entrenamiento y darle al entrenador un conocimiento adicional y un borde competitivo en aquellos programas que dependen principalmente de criterios subjetivos (37). Estas evaluaciones son supervisadas por médicos deportólogos, fisiólogos del ejercicio y otro personal relacionado con las ciencias del deporte, y generalmente están disponibles en programas de ejercicio y ciencias del deporte en la mayoría de los campos universitarios para asistir a los entrenadores de deportistas de nivel universitario.

Psicología Deportiva

Uno de los focos de atención para el futuro en la psicología del deporte debería ser el incremento en la utilización de los perfiles de personalidad atlética (26, 48). Los atletas involucrados en todos los niveles deportivos comúnmente

experimentan altos niveles de expectativas y desafíos físicos dentro de un corto período de tiempo. El estrés psicológico es exacerbado por la necesidad de aprender rápidamente sistemas de juego, avanzar en los rankings, y establecer relaciones con los entrenadores y con los compañeros de equipo cuando comienza la temporada competitiva (32). Los cambios significativos en el estilo de vida y el continuo estrés diario han sido vinculados con lesiones deportivas tanto en actividades de contacto como en actividades en donde no hay contacto (2, 15, 20, 21, 27, 47). A medida que se incrementa el estrés durante la práctica, el atleta pierde su habilidad de pensar con claridad. Esto puede resultar en pensamientos irracionales, falta de atención hacia el entrenador, y falta de atención hacia las destrezas fundamentales requeridas para rendir exitosa y seguramente durante la competencia (6, 47).

Varios instrumentos psicométricos tales como el Athletic Coping Skills Inventory (ACSI9 (44), el Profile of Mood States (POMS) (31), y el Sports Inventory for Pain (SIP) (33) han sido utilizados por numerosos científicos deportivos, personal médico y entrenadores para valorar la habilidad que tienen sus atletas para manejar el estrés, para valorar la autoestima, la motivación, la ansiedad pre competitiva, los estados de ánimo relevantes para el deporte. Con respecto a los traumas deportivos y a la rehabilitación, en varios estudios, los entrenadores y atletas han mencionado consistentemente una fuerte relación entre el nivel de dolor y disfunciones físicas/psicológicas (4,10,12,17,23,45). Otros han reportado que las estrategias para manejar el dolor (i.e., divertirse, ignorar el miedo) estuvieron asociadas con la capacidad para funcionar física y psicológicamente (9,18,22,42). Por lo tanto, la actitud de un atleta en relación con el dolor y las estrategias utilizadas cuando experimentan dolor deportivo pueden reflejarse en su rendimiento atlético y en la adherencia al cuidado médico prescrito (8, 32, 23). Un entrenador que tome un enfoque proactivo a través de la valoración psicológica para entender de mejor manera las respuestas de un atleta frente a la lesión antes de que ocurra un trauma real, en lugar de simplemente atribuir el trauma físico a la naturaleza inherente de los deportes de contacto, tendrá una mayor oportunidad de evitar los factores de riesgos de sus atletas. Aunque la utilización y la validación de dichos instrumentos para la utilización en la selección atlética ha sido cuestionada en la literatura científica, parece que hay un consenso creciente respaldado por la utilización exitosa de estos instrumentos bajo ciertas condiciones para predecir el rendimiento atlético y para evitar las lesiones (5,32,40,43,48). Numerosos estudios han indicado varias áreas que podrían beneficiar tanto a los atletas como a los entrenadores como resultado de la utilización de la valoración psicológica en el deporte. Estas incluyen comprobar en donde tiene puesta la mente el atleta y orientarlo para que mantenga las áreas de éxito y se concentre en la áreas a mejorar (3, 26, 48), la identificación del peligro de sobreentrenamiento (46), valoración de la respuesta frente a la lesión deportiva y el monitoreo de las demandas psicológicas de la rehabilitación (33). Otros beneficios incluyen la enseñanza efectiva del manejo de la ansiedad, la preparación mental y otras habilidades para manejar el estrés deportivo (25, 48) y para mantener a los atletas alejados de sentimientos tales como impotencia, pesimismo, auto destrucción o evitar el abuso de sustancias (13, 30,33).

Beneficios Globales

Existen substanciales beneficios y un fuerte respaldo para un enfoque comprehensivo y multidisciplinario de la evaluación del rendimiento deportivo (36, 48). Por medio de la combinación de las evaluaciones de laboratorio y de las evaluaciones de campo y del gimnasio, los atletas pueden incrementar el conocimiento acerca de las fortalezas y deficiencias de sus sistemas específicos de entrenamiento (37). Los datos de base obtenidos proporcionarán una prescripción más precisa del entrenamiento y debido a la utilización de un enfoque más abarcativo, la comparación futura de los esfuerzos de entrenamiento podrán ser valorados desde varios puntos de referencia. De mayor importancia, el atleta valorará los esfuerzos que realizan los entrenadores para proveerle el ambiente óptimo para su salud por mejorar la oportunidad de su éxito futuro en el campo de juego.

Para los entrenadores, puede ser de gran beneficio suplementar la información obtenida en el campo y en el gimnasio con la información que puede obtenerse mediante la ciencia del deporte. Estos beneficios incluyen obtener información para establecer el nivel de salud de los atletas antes de la temporada deportiva, mayor información para evaluar a un atleta para una posición o para un lugar en el ranking, para motivar y educar a los atletas y para determinar la efectividad del programa de entrenamiento de temporada a temporada y desde el comedor hasta el campo de juego (14, 37).

Una razón adicional para incorporar evaluaciones de laboratorio en el esquema actual es valorar la prontitud o la conveniencia para que un atleta complete o realice una determinada tarea como parte del entrenamiento. Decisiones tales como el tipo de entrenamiento, el tiempo de entrenamiento, el porcentaje de mejora que se puede alcanzar, así como la determinación de estrategias competitivas tales como el paso o patrón de juego. Por último, la habilidad de evaluar los problemas médicos, nutricionales o incluso problemas de entrenamiento pueden derivar en la intervención temprana y acelerar los procesos para que el atleta regrese exitosamente al juego.

Consideraciones de Evaluación

Con el propósito de utilizar efectivamente el respaldo científico disponible, los entrenadores deberían tener varias cosas en mente. Comunicarse con el equipo de científicos del deporte y seleccionar las variables de evaluación que son más

relevantes para su deporte en particular. El modo de evaluación y la tasa de movimiento, la resistencia física seleccionada, los músculos específicos utilizados, y el rango de movimiento experimentado por el atleta deberían imitar el deporte real (35). Las evaluaciones deberían ser desafiantes, pero no al punto en que la terminación del test es afectada por una excesiva temperatura corporal, deshidratación o por la depleción de las reservas de combustibles. Seleccionar técnicas de evaluación validas y confiables, en lugar de basarse simplemente en la familiarización o en la tradición (39, 48) y asegurarse que los tests sean conducidos en una atmósfera segura y productiva para optimizar la seguridad, concentración e instrucción del atleta. Además, tanto el entrenador como el equipo de científicos deportivos deberían asegurarse de que el atleta sea provisto con una retroalimentación válida y apropiada en tiempo y manera por aquellos en quien confía. Por último, deben respetarse los derechos humanos de todos los atletas durante la evaluación.

Realidades de la Evaluación

Como con cualquier test, la realidad es que no hay ningún test perfecto. Siempre habrá limitaciones en la predicción del rendimiento atlético. Aunque un atleta pueda dar el 100% durante una evaluación de laboratorio, no existe substituto para el ambiente competitivo real. Nuevamente, la información derivada de la evaluación de laboratorio debería ser un adjunto y, si se realizó con precisión, debería ser una pieza importante en el proceso de toma de decisiones durante la evaluación de los atletas. Los resultados de las evaluaciones nunca deben interpretarse aisladamente, sino como parte del complejo ambiente de la competición deportiva (41, 48).

Por otro lado, muchos test de campo no son tan confiables como los tests de laboratorio, o pueden no ser específicos para asilar ciertos índices tales como el umbral anaeróbico, la capacidad aeróbica, la simetría de la zancada o los patrones de brazada. La determinación la combinación apropiada de test físicos y psicológicos para complementar las preferencias de los entrenadores puede ser todo un desafío. La situaciones tales como el momento de la temporada deportiva, las dinámicas de entrenamiento, y el personal disponible pueden limitar la obtención de un ambiente abarcativo apropiado. Y por último, es bastante difícil predecir “corazón” o “voluntad” en un atleta con cualquier test, ya que esto no puede saberse hasta que el silbato suena y el juego comienza (11).

INTERPRETACION

Si hay un área de mayor interés después de la confiabilidad y validez de un test, esta es la interpretación de los datos. La interpretación final de los esfuerzos de un deportista deberían estar fundados en un profundo conocimiento de todos los factores y demandas que contribuyen al rendimiento específico (35). El estatus y el rendimiento del atleta en el momento de la evaluación (i.e., pre temporada, período de transición, lesiones) puede influenciar los resultados. Se ha reportado que la variación en el rendimiento atlético puede oscilar entre el 15 y el 20% (24). Deben tenerse en cuenta las influencias psicológicas y sociales tales como la historia previa del atleta y su experiencia con el ambiente de evaluación, su potencial pérdida de auto estima, y la preocupación del atleta por la divulgación de los resultados de sus evaluaciones. Finalmente, los entrenadores deberían esforzarse por ampliar sus conocimientos acerca de las respuestas psicológicas y fisiológicas específicas normales de los atletas en su nivel de competencia (35). Recuerde que debido a la predisposición genética del atleta, el nivel de madurez física y emocional, y el estatus de entrenamiento, puede haber un amplio rango de valores normativos. Un atleta rápido, grande o fuerte puede no siempre tener éxito en su esquema particular cuando se compara con la rapidez, agilidad o inteligencia, pero obviamente tenerlo todo no duele. Siempre que sea posible, la interpretación final de las evaluaciones debería involucrar a todos los entrenadores, personal de evaluación y especialmente al atleta.

Axiomas de la Evaluación

Así como un rompecabezas se compone de muchas piezas, la unión exitosa entre la ciencia del deporte y el entrenamiento involucra muchos componentes. Para asegurar un resultado exitoso, se deberían tener en mente los siguientes axiomas:

1. Comunicación. Entrenadores, atletas y especialmente los profesionales de las ciencias del deporte deberían estar en la misma sintonía.
2. Organización. Asegurar que se seleccionen los test apropiados y que sean pertinentes al deporte y a la posición de los jugadores, y que los test sean conducidos con propiedad.
3. Atención. Preste atención a los detalles y sea consciente con la interpretación y utilización de la información y de las normas disponibles en las ciencias del deporte.
4. Abarcatividad. Cree la combinación óptima de evaluaciones de laboratorio y de campo para obtener de esta manera la mayor confiabilidad y validez. Tenga en mente, sin embargo, que un buen trabajo hecho con poco es frecuentemente mejor que hecho con mucho.
5. Familiarización. Asegúrese de que los atletas estén cómodos con los procedimientos de evaluación, el ambiente y el

personal. En muchos casos, usted tiene solo una oportunidad de hacerlo bien.

CONCLUSION

A lo largo de los años, la ciencia del deporte ha sido vista por los entrenadores como inaccesible, muy técnica o en muchos casos no aplicable al deporte. El campo del entrenamiento sin embargo, es multidisciplinario y podría beneficiarse de los servicios que la ciencia del deporte tiene para ofrecer de manera que se puede optimizar el ambiente atlético. Con las recientes muertes producidas en el deporte atribuidas al ambiente competitivo, y la preocupación por la seguridad de los jugadores, estos instrumentos específicos del deporte le darían a los entrenadores y a los departamentos deportivos la oportunidad de valorar con precisión las respuestas de los atletas a las demandas físicas agudas, las cuales podrían utilizarse para monitorear la influencia y la eficacia de varios programas deportivos sobre el índice y severidad de las lesiones subsiguientes. Esta unión de ciencia y entrenamiento le permitirá a los atletas no solo competir a niveles muchos más altos sino también ayudará al atleta en la prevención de lesiones y mantener una carrera mucho más saludable.

REFERENCIAS

1. American College of Sports Medicine (1995). ACSM=s Guidelines to Exercise Testing and Prescription. *Fifth edition. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins*
2. Anderson MB, Williams JM (1988). A model of stress and athletic injury: prediction and prevention. *Journal of Sport and Exercise Psychology; 10: 294-306*
3. Anshel MH (2001). Qualitative validation of a model for coping with acute stress in sport. *Journal of Sport Behavior 2001; 24(3): 223-246*
4. Anshel MH, Russell KG (1994). Effect of aerobic and strength training on pain tolerance, pain appraisal and mood of unfit males as a function of pain location. *Journal of Sport Sciences 1994; 12: 535-547*
5. Beedie CJ, Terry PC, Lane AM (2000). The Profile of Mood States and athletic performance: two meta-analyses. *Journal of Applied Sport Psychology 2000; 12: 49-68*
6. Bramwell ST, Masuda M, Wagner NN, Holmes TH (1975). Psychological factors in athletic injuries: development and application of the Social and Athletic Readjustment Rating Scale. *Journal of Human Stress 1975; 1: 6-20*
7. Coyle EF (1995). Integration of the physiological factors determining endurance performance ability. *Exercise and Sport Science Reviews 1995; 23: 25-6*
8. Crossman J (1997). Psychological rehabilitation from sports injuries. *Sports Medicine; 23: 333-339*
9. Ebata AT, Moos RH (1991). Coping and adjustment in distressed and healthy adolescents. *Journal of Applied Developmental Psychology; 12: 33-54*
10. Egan S (1987). Acute pain tolerance among athletes. *Canadian Journal of Sport Sciences; 12: 175- 178*
11. Foreman K (1989). The use of talent-predictive factors in the selection of track and field athletes. *In Gambetta V (Ed.), The Athletic Congress's Track and Field Coaching Manual. pp. 31-36. Champaign, IL: Leisure Press*
12. Gauron EF, Bowers WA (1986). Pain coping techniques in college-age athletes. *Psychological Reports; 59(3): 1163-1169*
13. Gould D, Finch LM, Jackson SA (1993). Coping strategies used by national champion figure skaters. *Journal of Sport and Exercise Psychology; 15: 134-159*
14. Groppel JL, Roetert EP (1992). Applied physiology of tennis. *Sports Medicine; 14: 260-268*
15. Hardy CJ, Riehl RJ (1988). An examination of the life stress-injury relationship among noncontact sport participants. *Behavioral Medicine; 14: 113-118*
16. Hergenroeder AC, Klish WJ (1990). Body composition in adolescent athletes. *Pediatric Clinics of North America; 37: 1057-1083*
17. Iso-Ahola SE, Hatfield B (1986). Psychological characteristics and pain tolerance of successful athletes. *In Iso-Ahola SE, Hatfield B (Eds.), Psychology of Sports. pp. 151-176. Dubuque, IA: William C. Brown*
18. Jensen MP, Karoly P (1991). Control beliefs, coping efforts, and adjustments to chronic pain. *Journal of Consulting and Clinical Psychology; 59: 431-438*
19. Katch FI, McArdle WD, Czula R, Pechar GS (1973). Maximum oxygen intake, endurance running performance, and body composition in college women. *Research Quarterly; 44: 301-312*
20. Kelly MJ (1990). Psychological risk factors and sport injuries. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness; 30: 202-221*
21. Kerr G, Minden H (1988). Psychological factors related to the occurrence of athletic injuries. *Journal of Sport and Exercise Psychology; 10: 167-173*
22. Kobasa SC (1979). Stressful life events, personality, and health: an inquiry into hardiness. *Journal of Personality and Social Psychology; 37: 1-11*
23. Kremer E, Atkinson JH (1981). Pain measurement: construct validity of the affective dimension of the McGill Pain Questionnaire with chronic benign pain patients. *Pain; 11: 93-100*
24. Koutedakis Y (1995). Seasonal variation in fitness parameters in competitive athletes. *Sports Medicine 1995; 19(6): 373-392*

25. Kronhe HW, Hindel C (1988). Trait anxiety, state anxiety, and coping behavior as predictors of athletic performance. *Anxiety Research; 1: 225-234*
26. LeUnes A, Burger J (2000). Profile of Mood States research in sport and exercise psychology: past, present, and future. *Journal of Applied Sport Psychology; 12: 5-15*
27. Lysens R, Vanden Auweele Y, Ostyn M (1986). The relationship between psychosocial factors and sports injuries. *Journal of Sports Medicine; 26: 77-84*
28. Mahood NV, Kenefick RW, Kertzer R, Quinn TJ (2001). Physiological determinants of cross-country ski racing performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise; 33(8): 1379-1384*
29. McCleod WD, Hunter SC, Etchison B (1983). Performance measurement and percent body in the high school athlete. *American Journal of Sports Medicine; 11: 390-397*
30. McCrae RR (1992). Situational determinants of coping. *In Carpenter BN (Ed.), Personal Coping: Theory, Research, and Application. pp. 65-76. Westport, CT: Praeger*
31. McNair DM, Lorr M, Droppleman LF (1971). Manual for the Profile of Mood States. *San Diego, CA: Educational and Industrial Testing Services*
32. Meyers, MC, Bourgeois AE, LeUnes A (2001). Pain coping response of collegiate athletes involved in high contact, high injury-potential sport. *International Journal of Sport Psychology; 32: 29-42*
33. Meyers, MC, Bourgeois AE, Stewart S, LeUnes A (1992). Predicting pain response in athletes: development and assessment of the Sports Inventory for Pain. *Journal of Sport and Exercise Psychology; 14: 249-261*
34. Meyers MC, Sterling JC (2000). Physical, hematological, and exercise response of collegiate female equestrian athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness; 40: 131-138*
35. Muller E, Benko U, Raschner C, Schwameder H (2000). Specific fitness training and testing in competitive sports. *Medicine and Science in Sports and Exercise; 32(1): 216-220*
36. Reeds GK (1985). The relationship of personality and anxiety to performance among elite male and female gymnasts. *Canadian Association for Health and Physical Education Record Journal; 51: 5-7*
37. Roetert EP, Piorkowski PA, Woods RB, Brown SW (1995). Establishing percentiles for junior tennis players based on physical fitness testing results. *Clinics in Sports Medicine; 14(1): 1-21*
38. Schabort EJ, Killian SC, St. Clair Gibson A, Hawley JA, Noakes TD (2000). Prediction of triathlon race time from laboratory testing in national triathletes. *Medicine and Science in Sports and Exercise; 32(4): 844-849*
39. Semenick D (1984). Anaerobic testing: practical applications. *National Strength and Conditioning Association Journal; 6(5): 45, 70-73*
40. Silva JM (1984). Personality and sport performance: controversy and challenge. *In Silva JM, Weinberg RS (Eds.), Psychological Foundations of Sport. pp. 59-69. Champaign, IL: Human Kinetics*
41. Singer RE (1988). Psychological testing: what value to coaches and athletes?. *International Journal of Sport Psychology; 19: 87-106*
42. Skirka N (2000). The relationship of hardiness, sense of coherence, sports participation, and gender to perceived stress and psychological symptoms among college students. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness; 40: 63-70*
43. Smith RE, Christensen DS (1995). Psychological skills as predictors of performance and survival in professional baseball. *Journal of Sport & Exercise Psychology; 17: 399-415*
44. Smith RE, Schutz RW, Smoll FL, Ptacek JT (1995). Development and validation of a multidimensional measure of sport-specific psychological skills. *Journal of Sport and Exercise Psychology; 17: 379-398*
45. Sternbach RA, Timmermans G (1975). Personality changes associated with reduction of pain. *Pain; 1: 177-181*
46. Terry P (1995). The efficacy of mood state profiling with elite performers: a review and synthesis. *The Sport Psychologist; 9: 309-324*
47. Van Mechelen W, Twisk J, Molendijk A, Blom B, Snel J, Kemper HCG (1996). Subject-related risk factors for sport injuries: a 1-year prospective study in young adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise; 28: 1171-1179*
48. Vanden Auweele Y, De Cuyper B, Van Mele V, Rzewnicki R (1993). Elite performance and personality: from description and prediction to diagnosis and intervention. *In Singer RE, Murphy M, Tennant LK (Eds.), Handbook of Research on Sport Psychology. pp. 257-289. New York, NY: MacMillan Publishing*