PubliCE, (PubliCE) 2001

Monograph

Revisión acerca de los Genes y Entrenamiento para el Rendimiento Atlético

Joseph Baker[1]

[1]*School of Physical and Health Education, Queen's University, Kingston, ON K7L 3N6, Canadá.*

RESUMEN

Existe evidencia de que los factores genéticos explican alrededor del 50% de la variabilidad en el rendimiento físico humano. Sin embargo, los datos que respaldan esta posición no son definitivos. Los estudios realizados con expertos del deporte indican que las diferencias entre expertos y no expertos en deportes con requerimientos cognitivos se basan solamente en las capacidades de procesamiento de la información específica del dominio, que son principalmente el resultado del entrenamiento. Las investigaciones futuras deberían examinar esto a través de una perspectiva interaccionista para considerar la contribución relativa de los genes y del entrenamiento al rendimiento.

Palabras Clave: deportes, cognitivos, ambiente, naturaleza, nutrición, destrezas

Recientemente, he presentado en las listas de Sportscience la noción de que "el rendimiento deportivo y la habilidad deportiva son enteramente el resultado de las agotadoras horas de entrenamiento enfocado mas que de rasgos innatos heredables". Will Hopkins resumió las respuestas a este tópico en un número reciente de Sportscience (Hopkins 2001). El sugirió que la evidencia empírica presentada por los geneticistas Claude Bouchard y Thomas J. Bouchard permite ponerle un fin al apasionado debate acerca de la posición natura/nutrura, al menos para algunas mediciones del rendimiento físico. La investigación actual realizada por el laboratorio de Bouchard indica que hasta el 50% de la varianza en estas mediciones puede ser explicada por la variación genética. Mientras que el artículo de Hopkins sirve como un resumen general de la evidencia biológica disponible hasta la fecha, su descripción acerca de la perspectiva sobre Nutrura no expresa completamente la complejidad de la investigación actual que examina la contribución de los factores ambientales al desarrollo del rendimiento en atletas extremadamente hábiles.

INVESTIGACIONES QUE RESPALDAN LA PERSPECTIVA DEL ENTRENAMIENTO

Actualmente, la mayoría de los puntos de vista concluyentes que representan la perspectiva del entrenamiento y de los factores ambientales es la Teoría de la Practica Deliberada, una teoría general acerca de la habilidad, representada por K Anders Ericsson y sus colaboradores (ver Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993). Esta teoria tiene su base en un trabajo pionero realizado por Simon y Chase en 1973. La investigación de Simon y Chase identificó características en el dominio específico de las habilidades de procesamiento de la información que diferenciaban a jugadores de ajedrez expertos de los no expertos. Además sugirieron que estas diferencias eran resultados de un compromiso casi constante con el entrenamiento de ajedrez mas que el resultado de habilidades innatas. Ericsson y cols. ampliaron su trabajo sugiriendo que

aquellos que alcanzaron el grado de expertos lo hicieron a través de involucrarse en una “práctica deliberada” y no por medio de algún tipo entrenamiento especial. La práctica deliberada esta compuesta de actividades hechas para desarrollar las habilidades requeridas que no son intrínsecamente motivantes, requieren esfuerzo y atención, y no producen una recompensa social o financiera inmediata. La idea central de la práctica deliberada es la suposición de los beneficios de la monotonía, que postula una relación directa entre el número de horas de práctica deliberada y el nivel de rendimiento alcanzado. Hasta la fecha, la investigación que ha examinado la aplicación de la teoría de la práctica deliberada para el domino del deporte es limitada pero ha proporcionado el respaldo a los principios básicos de la teoría (e.g., Helsen y cols., 1998, 2000; Starkes, 2000).

La investigación esta compuesta principalmente de estudios que examinaron las diferencias entre expertos y no expertos o novatos. Específicamente, ningún estudio ha hallado diferencias consistentes y confiables entre los expertos y los no expertos o novatos en capacidades físicas estáticas tales como la agudeza visual, el tiempo de reacción y/o la memoria (a menudo llamado hardware). Sin embargo, se han reportado diferencias consistentes en el dominio específico de las estrategias para el procesamiento de la información (también llamado software). Singer y Janelle (1999) en una reciente revisión de los últimos 30 años de investigación con expertos en el deporte, resumieron las características que distinguen a los expertos:

- Los expertos tienen un mayor conocimiento de las tareas específicas: los investigadores McPherson (e.g., McPherson, 1993) y French (e.g., McPherson & French, 1991) han proporcionado evidencia substancial de que los expertos del deporte tienen un mayor conocimiento del campo específico que los novatos/no expertos. Sin embargo, este mayor conocimiento está restringido a su deporte.
- Los expertos interpretan mejor el significado de la información disponible: las investigaciones de Abernethy (e.g., Abernethy, 1987, 1990, 1991) sobre las estrategias visuales y sobre la anticipación indican que los expertos son mas eficientes al interpretar la información visual disponible el área en que dominan.
- Los expertos almacenan y aceden a la información mas efectivamente: la investigación de McPherson (e.g., McPherson, 1993) sobre la estructura de la información en la toma de decisiones en el deporte sugiere que los expertos tienen una red de información mas compleja y estructurada a la que puede acceder mas eficientemente que los novatos/no expertos.
- Los expertos son mejores para detectar y reconocer patrones de juego estructurados: los paradigmas de reconocimiento de patrones tales como los empleados por Chase y Simon (1973) y por Allard y Starkes (1980) han provisto contundentes hallazgos con respecto a la superior habilidad de los expertos para almacenar y acceder a la información específica en “partes” más estructurados y complejos.
- Los expertos utilizan mejor los datos acerca de situaciones probables: las investigaciones de Albernethy con jugadores de squash, tenis y badminton indica que los expertos tienen una mayor capacidad para la anticipación de acciones que sus oponentes (e.g., Abernethy & Russell 1987a, 1987b).
- Los expertos toman decisiones mas rápidamente y que son mas apropiadas: las características descriptas en los puntos anteriores colectivamente muestran que el sistema de procesamiento de la información es marcadamente mas eficiente en los expertos que en los novatos/no expertos.

En las áreas donde las características distintivas, entre los expertos y los no expertos, son las capacidades de procesamiento de la información específica del dominio, existe evidencia para sugerir que estas son el resultado del entrenamiento mas que de habilidades innatas. Mientras que los rasgos generales han sido asociados a los dotes genéticos (e.g., inteligencia), el refinamiento de estos rasgos en habilidades específicas (e.g., patrones de reconocimiento, pensamiento estratégico) se debe probablemente al entrenamiento específico realizado durante los períodos críticos del desarrollo. La noción de que habría un gen que predisponga a un atleta a tener un procesamiento de la información superior que solamente se manifieste en un solo dominio (e.g., un gen para el procesamiento de la información en el fútbol) no esta respaldada por datos empíricos.

Otro punto interesante que respalda el rol predominante del entrenamiento emerge de los estudios que examinaron el efecto relativo de la edad (e.g., Helsen et al., 2000). Estudios llevados a cabo acerca del mes de nacimiento de los atletas más habilidosos en numerosos deportes (e.g., fútbol, hockey sobre hielo, béisbol, cricket) han indicado consistentemente que los atletas de elite cumplen años más probablemente (hasta 4 veces más de probabilidad) en el primer cuarto del año de selección que en el último cuarto. Además, aquellos que abandonan en un deporte en particular comúnmente cumplen años a finales del año de selección. En algunos casos, los atletas pueden tener hasta 12 meses de ventaja en la maduración física que aquellos atletas que cumplen años a finales del año de selección. A la luz de las características observadas comúnmente por aquellos que identifican “talentos”, estos hallazgos implican que las características de maduración física determinan quien recibe acceso a mejores fuentes de entrenamiento y a mejores entrenadores. Como resultado, este sistema es el que promociona el desarrollo de estos atletas.

INQUIETUDES ACERCA DE LA PERSPECTIVA DE "NATURALEZA"

Si bien aplaudo el intento del Dr. Hopkins por resumir este tema complejo en tan corto espacio, la descripción presentada puede no capturar la real complejidad de este tema. Específicamente, hay varias áreas que requieren mayor atención.

- Falta de asociación entre la secuencia del ADN y el rendimiento atlético. Esta falta de asociación entre los marcadores genéticos y el rendimiento puede deberse a que "el rendimiento esta determinado por muchos genes y/o a que aun no se ha encontrado el gen", (Hopkins 2001) o a la inversa, puede deberse a que los efectos ambientales tienen una mayor contribución de la considerada. El rigor científico nos obliga a considerar todas las perspectivas posibles de cara a los resultados conflictivos (tal como aquellos hallados cuando se examinó el ACE alelle).
- Interés en la investigación con gemelos. Existen inquietudes metodológicas respecto a la investigación que utiliza gemelos para examinar el rol relativo de los genes y el ambiente sobre el comportamiento humano. Los estudios con gemelos característicamente examina a sujetos de una subpoblación específica (e.g., clase media a alta); por lo cual, "la estimación de la herencia no debe ser extrapolada a aquellos extremos sociales en donde todavía se encuentran desventajas ambientales" (pp 137-138; Bouchard, 1997). Al no incluir sujetos de los extremos, los investigadores pueden quitar la varianza inter individual que esta asociada con los factores ambientales y de esta manera exagerar la contribución de los genes.
- Falta de investigaciones con atletas de elite. Los estudios acerca de la predisposición genética examinan sujetos de la población general y desde allí generalizan los resultados a los atletas de elite. Hopkins remarcó la falta de investigación que examine la predisposición genética en los atletas de elite. Los atletas de elite han realizado una gran cantidad de entrenamiento estructurado, diseñado específicamente para producir las adaptaciones necesarias para el alto rendimiento. Los efectos a largo plazo (> 10 años) que este tipo de entrenamiento tiene sobre el cuerpo no están claramente entendidos. Investigaciones que examinen los límites fisiológicos y cognitivos para adaptarse al estrés de entrenamiento proporcionarán datos útiles con respecto a este tema.

En vista de la fuerte evidencia respecto de la contribución genética a las variables claves para el rendimiento, parece claro que una cierta porción de la varianza en el rendimiento tiene que ser atribuida a la herencia. Sin embargo, la contribución relativa de los genes al rendimiento deportivo es probablemente mas variable que el 50% indicado por Hopkins (2001). Por ejemplo, la contribución genética a la varianza inter individual en la talla es de alrededor del 80%. Por ello, parece probable que la contribución de las características transmitidas genéticamente, a las variables clave para el rendimiento, puede también variar. En efecto, pueden haber características donde la herencia da cuenta de una pequeña parte de la varianza entre los individuos. Esta hipótesis aun no ha sido probada o rechazada empíricamente.

Las investigaciones futuras deberán considerar también un enfoque que examine los roles interdependientes de la genética y los factores ambientales. Por ejemplo, ¿el poseer genes específicos para la inteligencia general (g) influencia el desarrollo de la habilidad para el proceso de la información? Además, ¿esta relación está moderada o mediada por la estimulación cognitiva temprana durante los primeros años de vida? Los modelos interaccionistas probablemente serán capaces de capturar la complejidad del rendimiento deportivo y de la habilidad. Claramente se necesita mayor investigación antes de poder resolver el debate de natura vs. nutrura.

Agradecimientos

El autor desea agradecer a los que han respondido a este correo original en la lista de Sportscience y a Will Hopkins específicamente por sus útiles comentarios. El autor agradece también a los tesistas de la Facultad en la Universidad de Queen por sus críticas constructivas.

REFERENCIAS

1. Abernethy B (1987). Selective attention in fast ball sports II: Expert-novice differences. *Australian Journal of Science and Medicine in Sport 19, 7-16*
2. Abernethy B (1990). Anticipation in squash: Differences in advance cue utilization between expert and novice players. *Journal of Sports Sciences 8, 17-34*
3. Abernethy B (1991). Visual search strategies and decision-making in sport. *International Journal of Sport Psychology 22, 189-210*
4. Abernethy B, Russell DG (1984). Advance cue utilisation by skilled cricket batsmen. *The Australian Journal of Science and Medicine in Sport 16, 2-10*

5. Abernethy B, Russell DG (1987). The relationship between expertise and visual search strategy in a racquet sport. *Human Movement Science 6, 283-319*
6. Allard F, Starkes JL (1980). Perception in sport: Volleyball. *Journal of Sport Psychology 2, 22-33*
7. Bouchard TJ (1997). IQ similarity in twins reared apart: Findings and responses to critics. *In RJ Sternberg, E Grigorenko (Eds.) Intelligence, Heredity, and Environment. Cambridge, MA: Cambridge University Press*
8. Bouchard TJ, Lykken DT, McGue M, Segal NL, Tellegen A (1990). Sources of human psychological differences: The Minnesota study of twins reared apart. *Science 250, 223-228*
9. Coyle EF, Feltner ME, Kautz SA, Hamilton MT, Montain SJ, Baylor AM, Abraham LD, Petrek GW (1991). Physiological and biomechanical factors associated with elite endurance cycling performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise 23, 93-107*
10. Helsen WF, Hodges NJ, Van Winckel J, Starkes JL (2000). The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. *Journal of Sports Sciences 18, 727-736*
11. Helsen WF, Starkes JL, Hodges NJ (1998). Team sports and the theory of deliberate practice. *Journal of Sport and Exercise Psychology 20, 12-34*
12. Hopkins WG (2001). Genes and training for athletic performance. *Sportscience 5 (1), sportsci.org/jour/0101/wghgene.htm*
13. McPherson SL (1993). Knowledge representation and decision-making in sport. *In JL Starkes, F Allard (Eds.), Cognitive Issues in Motor Expertise (pp. 159-188). Amsterdam: North-Holland*
14. McPherson SL, French KE (1991). Changes in cognitive strategies and motor skills in tennis. *Journal of Sport and Exercise Psychology 25, 249-265*
15. Simon HA, Chase WG (1973). Skill in chess. *American Scientist 61, 394-403*
16. Starkes JL (2000). The road the expertise: Is practice the only determinant?. *International Journal of Sport Psychology 31, 431-451*

Cita Original

Joseph Baker. Genes and Training for Athletic Performance Revisited. Sportscience 5 (2), sportsci.org/jour/0102/jb.htm, 2001