

PIERNAS DE PLATA: LOS LÍMITES DE LA COMPETENCIA DEPORTIVA

Dr. Luis Alberto Vargas

Instituto de Investigaciones Antropológicas y Facultad de Medicina-UNAM

En términos generales soy una persona totalmente alejada de los deportes, ni los he practicado, ni tampoco soy de aquellos que los evitan con el pretexto de verlos en la televisión. Sin embargo, como antropólogo físico no dejo de disfrutar algunas ojeadas a la pantalla cuando se trata de las finales de competencias de campeonatos internacionales o de juegos olímpicos. Ahí observo y me maravillo ante cuerpos humanos sometidos a condiciones extremas que suponen la plenitud de la salud y del desempeño humano. Desde luego me emocionó el que cuatro piernas mexicanas, las de Ana Guevara en la carrera de 400 metros libres y Belem Guerrero, en una carrera ciclista se hubieran cubierto de plata en fecha reciente y ello me puso a pensar como antropólogo físico en algunos de los motivos poco conocidos para su triunfo.

Desde luego que lo que señalaré a continuación es solamente una pequeña parte de la explicación de su triunfo y es la que se refiere a las características anatómicas y funcionales de sus piernas. Ello simplemente complementa otros aspectos de su personalidad, entre los que destacan su vocación, entrenamiento, motivación para el triunfo, dedicación, disciplina y tantas más, sin desdeñar el apoyo de sus familias, entrenadores y seres queridos. Así es fundamental recordar uno de los principios básicos de la antropología física: cada persona es producto de la interacción entre su dotación genética y el medio donde vive desde la concepción.

Ya que de piernas se trata, comenzaremos por otro hecho básico. Resulta que durante nuestro crecimiento en longitud, que se lleva a cabo entre la concepción y aproximadamente hasta los 21 años de edad, nuestro cuerpo está programado para favorecer a unos segmentos sobre otros, en caso de que la alimentación que recibimos no sea suficiente. El encéfalo es privilegiado sobre cualquier otra parte de nuestro organismo y solamente grados extremos de desnutrición lo afectan. En cambio las piernas tienen dos características importantes durante su proceso de crecimiento. En primer lugar son el segmento que aumenta de tamaño más tardíamente durante el primer año de nuestra vida. El crecimiento y maduración de la cabeza, el cuello, el tronco y las extremidades superiores es más temprano. Ello se pone en evidencia al constatar que en los bebés se observa primero que adquieren destreza en los movimientos de su boca y su cara, luego sostienen el cuello, elevan el pecho estando boca abajo, más tarde se sientan y no es sino hasta meses después cuando se sientan, para luego intentar gatear y pararse. Pero logran caminar con torpeza solamente hacia el final de su primer año de vida. Este proceso sigue adelante hasta que terminamos de crecer completamente en longitud, pero durante la pubertad, cuando el cuerpo tiene un último periodo de crecimiento rápido, se logran las proporciones que tendremos como adultos.

Mientras estos procesos de maduración del sistema nervioso y el aparato locomotor ocurren, los niños cambian su alimentación. Durante los primeros meses sus necesidades son satisfechas plenamente por la leche materna. Poco a poco este producto se vuelve insuficiente y se requiere de otras fuentes de energía y nutrientes. Los bebés comienzan a recibir alimentos a base de frutas y cereales y se espera que para el año su comida sea semejante a la de los adultos, desde luego sin excesos de grasa ni condimentos. Lo que ocurre en los bebés es que poco a poco su tubo digestivo madura y adquiere la capacidad de digerir nuevos alimentos, pero al mismo tiempo sus necesidades de nutrientes aumentan. La leche es un alimento naturalmente diluido, aunque completo para los primeros meses de vida. En cambio, las papillas de cereales, fruta y más tarde con carne, son alimentos con alta densidad, ya que en menor volumen aportan mayor cantidad de nutrientes. En algunas familias este cambio en la alimentación no ocurre de manera oportuna y la sola leche materna, muchas veces complementada con cantidades escasas de otros alimentos, causa desnutrición, que se refleja en las extremidades inferiores, por ser durante esta etapa, cuando se encuentran en un momento importante de su crecimiento.

El desarrollo de las piernas ocurre cuando los bebés ya tienen necesidades alimentarias importantes y si la comida es insuficiente, no pueden crecer de manera adecuada. Los antropólogos físicos mexicanos, pero sobre todo Johanna Faulhaber, Rosa María Ramos y María Elena Sáenz, han consta-



Cacique disparando

tado lo anterior. La alimentación insuficiente en momentos concretos del crecimiento es un factor que contribuye para que algunos adultos tengan piernas cortas, pero además intervienen otros factores.

Sabemos que la herencia también tiene un papel también fundamental. Los antropólogos físicos buscamos la relación entre el largo de las extremidades inferiores y el tronco junto con la cabeza, mediante el llamado índice córmico, para el que se divide la talla sentado entre la estatura multiplicada por cien. La cifra promedio para las mujeres adultas es de 52.90 y de 52.30 para los hombres. Hay relativamente pocos estudios que comparan el largo de las piernas entre distintos grupos humanos. Entre aquellos de quienes encontramos datos, resulta que las australianas, las bosquimanas y las norteamericanas son de piernas relativamente largas y las indígenas y mestizas mexicanas las tienen relativamente cortas. Entre los hombres, son de piernas largas los núer, los yaquis, los norteamericanos y los tarascos, y de piernas cortas los mayas, chinantecos, nahuas, pero las tienen todavía más cortas los tailandeses y los japoneses. Para tener una imagen gráfica de tales diferencias recuerde la silueta de los jugadores africanos de basketball que participan en los equipos de los Estados Unidos de América y tendrá la imagen clara de piernas proporcionalmente largas. Ahora imagine a un campesino japonés y visualizará piernas relativamente cortas. Aquí entran en juego la genética y la alimentación a lo largo de la vida, pero entre los extremos se percibe claramente el papel de la herencia.

No conozco detalles sobre la alimentación recibida durante la infancia por Ana y Belem, ni tampoco tuve la curiosidad de analizar las imágenes en la televisión donde seguramente aparecieron acompañadas de sus padres y otros familiares, para tener una idea de las proporciones corporales de su familia y del papel de la herencia sobre ellas. Pero seguramente en esta especie de lotería que representa la combinación de lo heredado y la influencia del ambiente, las dos acabaron teniendo las piernas que les permitieron el triunfo.

Los antropólogos físicos solemos interpretar estas diferencias a la luz de la evolución biológica y sus procesos de adaptación. De esta manera resulta clara la ventaja de piernas relativamente largas para dar verdaderas zancadas y avanzar con velocidad, pero también contribuyen para aumentar la superficie del cuerpo y enfriarlo en las altas temperaturas ambientales. Las extremidades cortas conservan mejor el calor, sacrificando velocidad, pero dando mayor fuerza a cambio.

Un viejo estudio de la antropóloga Alice M. Brues habla de las diferencias entre estas dos estructuras corporales en relación con el uso de armas para la cacería y la guerra. Para el manejo de la lanza o de la jabalina olímpica, los brazos largos logran un gran brazo de palanca y empujan durante un poco más de tiempo. De esta manera logran mayor velocidad y por lo tanto fuerza para la penetración de la lanza en los tejidos del animal cazado. Brues propuso que la adopción del arco y la flecha volcó la ventaja adaptativa hacia las personas con brazos cortos. El arco requiere fuerza para tensar la cuerda y la energía es guardada por la flexión de la madera. Al soltar súbitamente el arco, la energía guardada es transmitida a la flecha y se logra una velocidad e impacto no igualado por la lanza. Pero los brazos adecuados para el manejo del arco son más cortos y musculosos que aquellos más eficientes para el manejo de la lanza.

Algo semejante sucede con las piernas de nuestras medallistas. Ya dije que desconozco sus particularidades anatómicas y sus datos antropométricos, pero las piernas de Ana deben ser proporcionalmente más largas que las de Belem. Las primeras alcanzan gran velocidad y las segundas están hechas para desplegar mayor fuerza y resistencia. Pero la diferencia no es solamente de forma, hay algo más íntimo y profundo.

Seguramente si viéramos al microscopio los músculos de las piernas de nuestras dos campeonas, encontraríamos hechos interesantes. Es evidente que ellas han seguido entrenamientos largos y rigurosos, cuyo propósito es justamente modificar sus músculos, aunque seguramente pocas veces pensaron en ello.

En primer lugar debemos recordar que aunque estamos acostumbrados a pensar que todas las fibras de nuestros músculos son homogéneas, la realidad es que las hay de dos tipos: las lentas, tam-



Columna de guerrilleros

bién llamadas rojas, y las rápidas o blancas. Las primeras responden a impulsos nerviosos sostenidos de baja frecuencia y las segundas a impulsos intermitentes de alta frecuencia. Las características de las fibras cambian con el entrenamiento.

Al nacer todas las fibras musculares son semejantes y ésta es una de las razones por las que la carne de los animales jóvenes, por ejemplo las terneras, es blanquecina. Al comenzar nuestra actividad espontánea o a propósito, los músculos van cambiando, de acuerdo con la actividad que desarrolla la persona. Algunos nacemos en comunidades rurales sobre la montaña y desde pequeños subimos y bajamos constantemente cuestras empinadas. Otros disfrutamos de la comodidad de carritos para bebé y, tarde o temprano, de grandes automóviles y usamos nuestras piernas lo menos posible; de esta manera determinamos el destino de nuestros músculos.

El funcionamiento normal de nuestro cuerpo requiere de los dos tipos de fibras. Por ejemplo, los músculos que mueven los ojos son rápidos, ya que hacen girar al globo ocular rápidamente hacia donde se quiere ver, pero el movimiento no es sostenido, ya que poco después la cabeza seguirá el movimiento con otro tipo de músculos. En la pierna encontramos buen ejemplo de esta diferencia. El sóleo nos sirve para mantenernos de pie durante largo tiempo y sus fibras son lentas pero resistentes; su tiempo de contracción es de un octavo de segundo, tres veces más lento que los músculos oculares. Junto se encuentra el gastrocnemio (antes conocido como músculos gemelos) que es más rápido y lo utilizamos para caminar, correr o saltar.

Nuestras atletas supieron bien que la mejor manera de lograr el efecto deseado es repetir una y otra y otra vez la actividad para la que buscaban la excelencia, o cuando menos, una que se le parezca lo más posible. Seguramente Belem pedaleó días enteros en su bicicleta y recorrió miles de kilómetros, pero algo semejante lo hubiera logrado con una bicicleta estacionaria, cuando menos por lo que se refiere a la transformación de sus fibras musculares.

El entrenamiento cuyo propósito es lograr resistencia no afecta mayormente el tamaño de las fibras, debido a un hecho sencillo. Para cada fibra muscular es fundamental estar cerca de los vasos capilares que le proporcionan el oxígeno transportado por la sangre. La diferencia fundamental entre los músculos de una persona sedentaria y los de alguien entrenado para la resistencia, como Belem, por lo tanto no es el tamaño. Lo que se observaría en las fibras musculares de ella bajo el microscopio son mitocondrias en mayor número y tamaño, en una proporción incrementada hasta 50%. Estas mitocondrias son las grandes almacenadoras de energía.

En cambio, Ana requiere de moverse rápidamente, en el menor tiempo posible, pero después se detiene. Su carrera la hace prácticamente sin respirar, no solamente porque no lo necesita, sino porque además casi no tiene tiempo para ello. La molécula responsable de facilitar la oxigenación de los músculos de sus extremidades inferiores durante ese corto tiempo es la mioglobina, pariente de la hemoglobina de nuestra sangre y las dos moléculas son de color rojo intenso.



Durante la carrera de Ana hay poca oportunidad para que la sangre llegue cerca de esas fibras que se contraen de manera rápida y repetida. Entonces la mioglobina actúa como un reservorio de oxígeno y facilita su difusión hasta cada célula que lo requiere de manera urgente. La limitante es el tiempo, ya que esta acción se agota pronto, pero suple cabalmente a la lenta difusión que se logra, en otras circunstancias entre los capilares y cada célula. Para este proceso las mitocondrias, pequetísimos organelos de nuestras células son fundamentales. Por esta razón Ana no podría correr mucho tiempo y sus piernas son diferentes a las de Belem y a las de las corredoras del maratón, quienes necesitan resistencia.

En el caso de Belem, su bicicleta es uno de los inventos recientes más logrados. La primera equipada con pedales data de 1839, pero en 1874 fue superada por un modelo similar a las actuales, donde los pedales mueven una cadena conectada a la rueda posterior. Éste es un sistema sumamente eficaz para hacer uso eficiente de nuestra fuerza, muy por arriba de lo que se logra caminando. Por ejemplo, conducir la bicicleta a 7 kilómetros por hora requiere una cantidad de energía 2.2 veces menor que si se caminara, pero si la velocidad es de 14 kilómetros por hora, la cantidad disminuye 3.7 veces. Belem gasta aproximadamente 37 kilocalorías por kilómetro y Ana requeriría aproximadamente 71 si corriera la misma distancia. Así que el vehículo realmente resulta práctico y eficiente.

El mundo de los músculos es realmente apasionante y a quien le interese le recomiendo el libro de Steven Vogel titulado *Prime mover, a natural history of muscle*, publicado por W.W. Norton and Company de Nueva York en 2001. De ahí he tomado los datos citados arriba y quien lo lea descubrirá hechos interesantes casi a cada página.

Dejemos a Ana y a Belem descansar después del esfuerzo que supuso el ganar sus medallas de plata. Ellas han llegado muy cerca de su límite. Futuros triunfos, donde superen sus marcas personales aunque sea por fracciones de segundo o de metros implica un esfuerzo extraordinario para sacar jugo de las características que la interacción entre la herencia y el entrenamiento han dado a sus piernas. A pesar de su juventud, deben enfrentar un enemigo adicional, que es la edad, ya que nuestra fisiología envejece rápidamente, aunque durante muchos más años puedan realizar las actividades normales de la vida, pero la competencia olímpica requiere realmente el máximo desempeño y dentro de márgenes sumamente pequeños en el marco de una estrecha ventana del tiempo. Desde la perspectiva más amplia de la antropología, sabemos que la fisiología no es todo, y que la voluntad, motivación, salud, estado de ánimo y otros elementos de la vida personal de nuestras campeonas, también juegan un papel fundamental.

Nuestras dos atletas además deben estar satisfechas por haber logrado un intenso momento de felicidad personal, poco común para el resto de los humanos, pero sobre todo, por haber dado alegría, satisfacción y esperanza a muchos millones de mexicanos, lo que contadas personas logran en nuestros días. Además para la antropología son mucho más que pares de piernas, son personas valiosas cuyo triunfo debe también mucho a sus cualidades mentales, emocionales y entorno familiar.