



El “Sigma Test”: una nueva metodología para evaluar a un jugador de tenis

Salvatore Buzzelli

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo ilustrar un método innovador y absolutamente funcional para evaluar la condición física de un jugador de tenis, basado en el registro de un esfuerzo metabólico incremental, de una forma aplicada.

Palabras clave: Sigma test, Tenis, Instrumento de evaluación, Forma física, Coste Energético de la Atención.

Recibido: 15 Mayo 2020

Aceptado: 18 Septiembre 2020

Autor correspondiente:

Salvatore Buzzelli, Italia. Email: salvatorebuzzelli1@gmail.com

INTRODUCCIÓN

En la evaluación funcional del tenista, especialmente cuando se quiere investigar su potencia aeróbica máxima (VO₂max), es habitual recurrir a pruebas de evaluación ya ampliamente conocidas y avaladas por una gran cantidad de documentación científica y metodológica.

Las pruebas más utilizadas en este campo van desde el test de Cooper (12 minutos de carrera continua lineal) (Fox, 1973); a la prueba de Leger (niveles crecientes de ritmo de carrera cada minuto, en carrera lineal y cambios de dirección cada 20 m, hasta el agotamiento) (Léger, 1988); a la prueba YoYo (recorridos lineales de 20 m con cambio de dirección, a velocidades crecientes guiadas por una pista de audio, hasta el agotamiento) (Krustrup, 2003).

Estos tests, aunque predicen la capacidad máxima de rendimiento aeróbico, tienen un límite estructural y metodológico de gran importancia en un deporte como el tenis, de hecho, en su ejecución se corre de una forma no específica, siempre distancias no adecuadas para los movimientos de tenis y sobre todo, no se tiene en cuenta el aspecto atencional, que desempeña un papel decisivo en el rendimiento competitivo (Tamorri, 2000; Buzzelli, 2007; Smith, 2016).

De hecho, a diferencia de otros deportistas de otros deportes de situación, el tenista se mueve a distancias cortas (el 80% de los movimientos están dentro de un radio de 4-5 m) en la dirección de la pelota entrante y tendrá que elevar los niveles de atención si desea golpear en el momento correcto y en la mejor posición.

A partir de estas últimas consideraciones fundamentales, en 2007, se desarrolló una prueba específica (Prueba Sigma) (Buzzelli, 2007), que respondería de una manera más funcional a lo que realmente necesitaba saber, que es la capacidad máxima de la resistencia orgánica con atención, sobre la cual se desarrollan planes de entrenamiento muy específicos.

DESCRIPCIÓN

El “Sigma Test” es una prueba diseñada y desarrollada para investigar la resistencia específica de un jugador de tenis. El desarrollo de la prueba se inspiró en tests físicos de etapas, como el test de Legér o el YoYo test, pero a diferencia de estos tests, los participantes realizan desplazamientos de 5,5 metros, repetidos hasta que se agotan las capacidades físicas y mentales de reacción y golpes específicos.

Se realiza en un lado de la pista de tenis y en su realización intervienen aspectos metabólicos y atencionales. Está guiado por una pista electrónica basada en señales visuales y acústicas. Es posible realizar 2 tipos de Sigma Test; uno con solo señal acústica (predeterminado, no atencional), el otro con señal acústica y visual (original, atencional). La diferencia en términos de los resultados de las dos pruebas nos proporcionará el “Coste energético de la atención” (Buzzelli, 2014). Sin embargo, no trataremos este aspecto en este artículo, que podrá ser analizado en otra ocasión.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo esta prueba, a partir de 2007 (Buzzelli, 2007), se usó una herramienta especial llamada inicialmente “SensoTouch” y luego definitivamente “SensoBuzz”, pero actualmente es posible usar una aplicación para teléfonos móviles, también llamada “SensoBuzz” (Buzzelli, 2019), que

emite señales visuales y acústicas de forma aleatoria con una frecuencia de tiempo preestablecida.

El ejercicio se realiza en una mitad de la pista de tenis organizada como se muestra en la Figura 1. La ejecución correcta de la prueba implica desplazamientos con cambios de dirección, en los que el encadenamiento de la acción de correr-parar-arrancar hacia y desde un objetivo correspondiente a la señal emitida debe realizarse correctamente, comenzando desde un punto llamado "base" y evitando permanecer en él, esperando la próxima señal.

El minuto introductorio es solo para permitir que el alumno adapte correctamente la velocidad de movimiento al ritmo de las señales. Cada minuto, el "SensoBuzz" disminuye el ritmo de emisión en 0,2 segundos, lo que aumenta la velocidad de movimiento. Cada señal corresponde a un desplazamiento de ida y vuelta completo de 11 metros, es decir, 5,50 metros para ir y otros tantos para volver a la "base". El instrumento cuenta el número de "desplazamientos" y el tiempo de trabajo total.

Se permiten los errores en los que el jugador se mueve a un objetivo diferente al indicado y serán registrados por el examinador durante la ejecución de la prueba. También es posible que el jugador vea el error y lo corrija dirigiéndose a la dirección correcta. Por supuesto, los errores causan incertidumbre y dudas al moverse, lo que requiere que el estudiante tome pequeños cambios de ritmo para recuperar espacio y permanecer en el ritmo de la prueba.

Al final de la prueba, una gran cantidad de errores requerirá un esfuerzo adicional determinado por la suma de las aceleraciones, lo que llevará a una reducción en la capacidad de rendimiento general. La prueba finaliza cuando el deportista aún se encuentra cerca de una línea de meta mientras se emite una nueva señal, por lo tanto, con un retraso considerable, ya no puede completar ninguna aceleración de carrera.

Se registra lo siguiente: el número de recorridos realizados correctamente (correspondiente al número que se muestra en la pantalla del instrumento), así como el cálculo cronológico de cualquier error cometido durante toda la prueba.

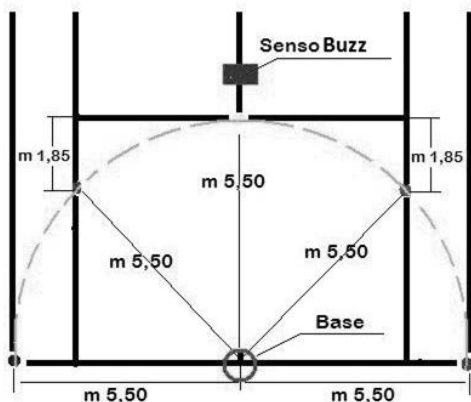


Figura 1. Organización del test en la pista.

La prueba, que se lleva a cabo mediante movimientos de carrera específicos, también implica la capacidad de prestar atención y mantener la concentración. El deportista, siguiendo el ritmo impuesto por "SensoBuzz", debe moverse con carreras cambiando la dirección (ida y vuelta) desde un punto central llamado "base" a una meta llamada "objetivo" y regresar. El regreso a la "base" debe corresponder con la emisión de una nueva señal emitida por "SensoBuzz".

Los objetivos son cinco y se colocan en un semicírculo a una distancia de 5,50 metros radialmente de la "base" y se colocan al azar en puntos fijos de la parte de la pista de tenis utilizada, como se muestra en la figura 1. Los objetivos están asociados con cinco señales diferentes, que por convención se han establecido en tres visuales (rojo, azul, amarillo) y dos audibles: una aguda y una doble.

La prueba es incremental a partir de un ritmo de emisión de señal cada 5 segundos; Este ritmo permite que el examinado se adapte a la prueba, pudiendo moverse con bastante facilidad y adaptarse al ritmo de la prueba, durante el primer minuto. Cada minuto, el tiempo de emisión entre una señal y la otra (tiempo fraccionado) disminuye en 0.2 segundos, con el consiguiente ajuste de la velocidad de movimiento por parte del jugador.

PROTOCOLO DEL TEST

El jugador se coloca de pie en la "base" listo para comenzar a la primera señal. Cuando se emite la primera señal, correrá hacia el objetivo correspondiente, tocará el espacio frente al objetivo con el pie y con un cambio de dirección sin dar la espalda a la red, regresará a la "base", preparándose para realizar el cambio correspondiente a la siguiente señal.

Los movimientos deben seguir la técnica de carrera específica, como si estuviera jugando tenis, de acuerdo con el ritmo definido por el instrumento. Para tener una evaluación confiable de la resistencia, la prueba debe llevarse a cabo durante al menos 3 minutos. La prueba finaliza cuando el jugador es incapaz de mantener el ritmo impuesto por el instrumento, exactamente, cuando el jugador está en un objetivo y el instrumento emite otra señal.

Cuando esto ocurre, el operador detendrá la aplicación "SensoBuzz" y aparecerá en la pantalla la duración total de la prueba, el número de señales realizadas, los metros recorridos (de acuerdo con la fórmula $\text{Metros} = \text{Ciclos} \times 11$, donde 11 representa la ruta base-objetivo-base expresada en metros), la velocidad específica alcanzada en la prueba en km/h y m/s y el valor teórico del consumo máximo de oxígeno de acuerdo con la fórmula:

$$\text{VO}_{2\text{max}} = 33,3 + (3,3 * \text{Velocidad}) - (3,25 * \text{Edad}) + ((0,2 * \text{Velocidad}) * \text{Edad}), (\text{Lèger}, 1988)$$

Con estos datos disponibles, el entrenador puede realizar entrenamientos personalizados acordes a la capacidad motora y metabólica que quiere desarrollar en el deportista. Los datos mostrados en la Tabla 1, indican los valores correspondientes a los resultados expresados en ciclos, obtenidos en el test.

Duración del test	Etapas del Test	Intervalo entre señales (seg.)	Nº total de señales	Metros totales recorridos	Velocidad media (Km / h)	VO2 max (ml/Kg/min) (teórico) (valores medios para edades entre 17-19 años)
0'00"	---	5	---	---	---	---
0'30"	0,5	"	6	66	7,92	---
1'00"	1	4,8	12	132		29,86
1'30"	1,5	"	18	200	8,25	30,43
2'00"	2	4,6	24	269		31,68
2'30"	2,5	"	30	341	8,58	32,23
3'00"	3	4,4	37	412		33,51
3'30"	3,5	"	44	487	8,91	35,35
4'00"	4	4,2	51	561		37,17
4'30"	4,5	"	58	638	9,24	38,22
5'00"	5	4,0	65	715		40,83
5'30"	5,5	"	72	797	9,9	41,12
6'00"	6	3,8	80	880		42,66
6'30"	6,5	"	88	978	10,56	44,71
7'00"	7	3,6	96	1056		46,32
7'30"	7,5	"	104	1147	10,89	47,83
8'00"	8	3,4	112	1237		49,97
8'30"	8,5	"	121	1333	11,55	52,54
9'00"	9	3,2	130	1430		55,46
9'30"	9,5	"	139	1532	12,21	57,85
10'00"	10	3,0	148	1633		60,95
10'30"	10,5	"	158	1743	13,20	63,07
11'00"	11	2,8	168	1853		66,43
11'30"	11,5	"	181	1972	14,19	69,34
12'00"	12	2,6	190	2090		73,75
12'30"	12,5	"	202	2216	15,18	76,03
13'00"	13	2,4	213	2343		78,45

Tabla 1. Valores del Sigma Test.

Los siguientes son los valores medios de los ciclos realizados y la desviación típica divididos por años, relativos a los dos géneros (masculino y femenino).

<i>Edad</i>	<i>11-12</i>	<i>13-14</i>	<i>15-16</i>	<i>17-18</i>	<i>19 and more</i>
<i>Masculino</i>	<i>56,9</i>	<i>76,3</i>	<i>94,1</i>	<i>116,7</i>	<i>124,6</i>
<i>Desv. Típ.</i>	<i>21,8</i>	<i>14,2</i>	<i>17,3</i>	<i>10,6</i>	<i>11,3</i>
<i>Femenino</i>	<i>59,2</i>	<i>70,2</i>	<i>83,4</i>	<i>92,3</i>	<i>97,2</i>
<i>Desv. Típ.</i>	<i>10,4</i>	<i>24,6</i>	<i>16,3</i>	<i>19,4</i>	<i>14,1</i>

($p < 0,05$)

Table 2. "Sigma Test" y edad: valores de referencia medios de ciclos.

CONCLUSIONES

El "Sigma test" es test simple incluso para atletas muy jóvenes (al menos 10 años). Se realiza en una mitad de la pista de tenis y, en consecuencia, no necesita medidas especiales, siempre que la pista sea reglamentaria. Alternativamente, se puede realizar en un espacio delimitado por un semicírculo con un radio de 5,5 metros desde el centro, en el que se colocan al azar 5 objetivos que deben situarse como puntos cardinales Norte, Este, Oeste, Nordeste y Noroeste.

El procesamiento de datos se realiza automáticamente y se muestra al usuario en una pantalla final al concluir la prueba desde la aplicación "SensoBuzz". Un jugador de tenis en forma realiza una gran cantidad de ciclos, registrando ninguno o muy pocos errores en la secuencia.

REFERENCIAS

- Buzzelli, S (2007). *SensoTouch Buzzelli System*, Pubblicazioni, available at: www.salvatorebuzzelli.it.
- Buzzelli, S. (2013). *SensoBuzz*, Pubblicazioni, C.E.Youcanprint.
- Buzzelli, S. (2014). *Costo energetico dell'attenzione*, Ricerca Scientifica, available at www.salvatorebuzzelli.it.
- Fox, E. L. (1973). A simple accurate technique for predicting maximal aerobic power. *J Appl Physiol*, 5: 914-6, <https://doi.org/10.1152/jappl.1973.35.6.914>
- Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., ... & Bangsbo, J. (2003). The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(4), 697-705, <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000058441.94520.32>
- Leger, L. A., Mercier, D., Gadoury, C., & Lambert, J. (1988). The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *Journal of Sports Sciences*, 6(2), 93-101, <https://doi.org/10.1080/02640418808729800>
- Smith, M. R., Zeuwts, L., Lenoir, M., Hens, N., De Jong, L. M., & Coutts, A. J. (2016). Mental fatigue impairs soccer-specific decision-making skill. *Journal of Sports Sciences*, 34(14), 1297-1304, <https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1156241>
- Tamorri, S. (2000). *Neuroscienze e sport: psicologia dello sport, processi mentali dell'atleta*, Utet.

CONTENIDO ITF ACADEMY RECOMENDADO (HAZ CLICK ABAJO)



Derechos de Autor (c) 2020 Salvatore Buzzelli



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciante o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia - Texto completo de la licencia](#)