

COMPOSICION CORPORAL EN TENISTAS

^{*} Lic. Marcelo L. Cardey – Laboratorio de Fisiología del Ejercicio del Ce.N.A.R.D. (Centro Nacional de Alto Rendimiento Deportivo) – fisio@deportes.gov.ar

^{*} **Lic. Gerónimo M. Gris** – Área Evaluación y Entrenamiento Deportivo de FisioSport (Centro de Medicina del Deporte y Actividad Física) – <u>fisiosport@fisiosport.com.ar</u>

1-1: Introducción

En la actualidad el conocimiento de la composición y forma corporal de un tenista es de suma importancia por varios motivos, en primer lugar para observar la relación existente entre los principales tejidos del cuerpo como son el adiposo, el muscular y el óseo. También la morfología es un aspecto clave por cuanto las características somáticas son una parte más de la matriz en el rendimiento deportivo.

Para un mayor entendimiento la masa grasa no proporciona de forma directa energía al individuo, pero sí contribuye al peso que en la práctica competitiva hay que movilizar, siendo por lo tanto un impedimento cuando sobrepasan los valores adecuados. Por otro lado los músculos y los huesos son parte del aparato de locomoción cuya finalidad es el movimiento.

En deportes como el tenis, el estudio de masas orgánicas debe ser tomado en cuenta como un factor más en la estructuración de la planificación del entrenamiento, en conjunto con otras pruebas como el consumo máximo de oxígeno, el umbral anaeróbico, el Wingate Test, la batería de Bosco en saltos de plataforma y los driles específicos en cancha.

En concordancia con otras áreas del saber que optimizan la performance humana, en la élite deportiva no debe descuidarse ningún ámbito, como por ejemplo la nutrición para un control de los alimentos o la biomecánica para una correcta técnica de ejecución.



1-2: Composición corporal y deporte

La valoración de la composición corporal viene siendo de gran interés para numerosos investigadores del área biológica en los últimos 80 años. Sus aplicaciones también incluyen el estudio de alteraciones endocrinas y nutricionales, y de las adaptaciones al entrenamiento deportivo, tanto en adultos como en adolescentes o en niños. En el mundo del tenis su objetivo además está orientado al esclarecimiento de las proporciones adiposas por regiones corporales (tren superior, medio e inferior) y su incidencia sobre el rendimiento, ya que con la duración de partidos de más de 3 horas (hasta el caso más largo registrado de aproximadamente 6 horas)

la estructura corporal sufre variaciones considerables a través de la perdida de líquidos (deshidratación) y las consecuentes modificaciones en la masa muscular activa y el peso corporal total.

1.3: Técnicas de determinación de la composición corporal

Hoy en día existen múltiples técnicas para medir la composición corporal, que se las puede dividir metodológicamente en directas, indirectas y doblemente indirectas.

El único método directo es la disección de cadáveres, que se lo considera absolutamente válido. Dentro de los indirectos, que estiman un parámetro en función de otro, se encuentran el ultrasonido, la absorciometría fotónica dual de rayos X (D.E.X.A.), la resonancia magnética nuclear (R.M.N.), la tomografía axial computarizada (T.A.C.), la plestimografía acústica, la dilución isotópica, la espectrometría de rayos Gamma y la densiometría. Los doblemente indirectos, pues derivan en ecuaciones de otros modelos, engloban a la conductividad eléctrica total corporal, el análisis de impedancia bioeléctrica y la reactancia a la luz sub-infrarroja. La antropometría posee diferentes variantes, por lo cual pertenece conjuntamente a los indirectos y a los doblemente indirectos.

1.4: Antropometría en el tenis

La antropometría, palabra que fuera empleada por primera vez en el año 1654 por el médico alemán *J. S. Elsholtz*, en su tesis sobre estudios morfológicos en la Universidad de Padua, es definida por el Diccionario de la Real Academia Española como el tratado de las proporciones y medidas del cuerpo humano. En la práctica podemos aseverar que es una herramienta con valiosos aportes dentro de sus campos de acción, como lo son la actividad física, la salud, la educación, el trabajo, etc.

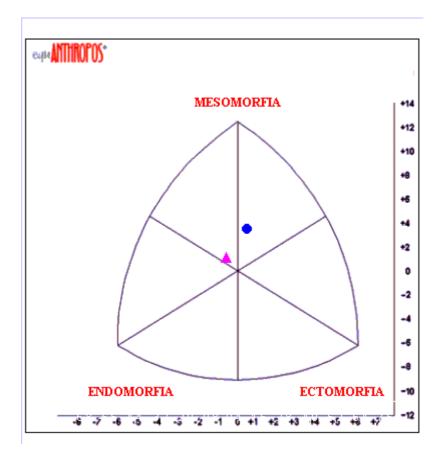
En la antropometría existen otros dos pilares básicos y bien diferenciados además de **La Composición Corporal** (definida como la cuantificación y la relación de los tejidos principales del ser humano), y son **La Biotipología** (entendida como la clasificación de los sujetos por su forma o aspecto externo), y **La Proporcionalidad** (centrando básicamente en la comparación de partes del sujeto entre sí o con otros).

• La Composición Corporal: Aquí encontramos entre los más utilizados modelos de fraccionamiento al de cuatro componentes de De Rose y Guimaraes, que estiman los valores correspondientes a la masas adiposa, muscular, ósea y residual, y al de cinco elementos de Kerr , que predice además el tejido cutáneo o la piel. Este último método del cual se ofrecen datos de los tenistas argentinos de alto rendimiento en la tabla anexa, ofrece un peso predictivo que con respecto al real acepta un error aproximado del 5%. Los valores provienen de un macroestudio en 1336 deportistas evaluados en el Ce.N.A.R.D. entre los años 2000 y 2002, que derivaron en investigaciones publicadas en revistas científicas de diferentes partes del mundo. Es interesante observar como la mujer tenista (consecuentemente con la mayoría de las otras deportistas) como la de población general, mantienen su acúmulo de adiposidad en la región inferior, mientras que los hombres lo hace en la parte media.

TENISTAS ARGENTINOS DE ALTO RENDIMIENTO

	FEMENINOS (n 26)		MASCULINOS (n 69)	
	media	d. est.	media	d. est.
Peso (kg)	60,1	8,8	71,6	11,6
Talla (cm)	166,6	6,9	177,9	8,7
Masa Adiposa (Kg)	20,0	4,2	17,2	3,7
Masa Muscular (Kg)	23,8	5,0	32,2	7,3
Masa Osea (Kg)	6,7	1,0	8,5	1,4
Adiposidad Reg. Sup. (%)	28,3	2,4	30,1	3,3
Adiposidad Reg. Med. (%)	34,1	4,3	37,1	4,7
Adiposidad Reg. Inf. (%)	37,6	3,7	32,9	4,5
Endomorfia	3,5	0,8	2,3	0,8
Mesomorfia	3,6	1,0	4,4	1,1
Ectomorfia	2,7	1,1	2,9	1,1
I.A.I.	72,1	4,7	69,7	4,8
I.E.	92,7	7,3	93,0	5,8
I.M.C.	21,6	2,4	22,5	2,6

• La Biotipología: En ella se ubica al somatotipo como principal orden de ajuste. Esta técnica nos demuestra en escalas numéricas la relación existente entre la endomorfia (componente referido a la tendencia a la obesidad), la mesomorfia (componente relacionado al desarrollo músculo esquelético) y la ectomorfia (componente asociado a la linealidad corporal). La mayoría de los tenistas (66,66%) poseen una predominancia mesomórfica, en cambio las tenistas no presentan diferencias significativas entre sus dos principales componentes, la endomorfia y la mesomorfia. La ubicación de cualquier deportista evaluado se realiza en una representación gráfica de ángulos de 120° denominada somatocarta, con la cual se puede observar la distancia con el somatotipo óptimo o ideal. Cada tenista posee un somatotipo individual según la edad y el sexo, pero además podemos obtener una media de los mejores tenistas argentinos (femenino = triángulo y masculino = círculo) como se ofrece en la figura contigua.



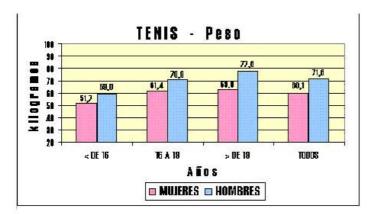
estratagema Phantom, donde se utiliza a un modelo de referencia como base de las comparaciones estadísticas. Algunos autores colocan a los *índices* como parte de este pilar, siendo éstos la relación entre dos medidas corporales que según O. G. Eiben deben ser bien interpretados antropológicamente, deben ser lo suficientemente sensibles para expresar la variabilidad de la población y preferentemente fáciles de calcular. Aunque la aplicabilidad de un índice es particular, su entendimiento basado en la estructura corporal del sujeto, nos aportará datos para conocer mejor a los tenistas. Entre los más utilizados encontramos al Índice Acrónimo Ilíaco (I.A.I.), que caracteriza a la persona en tronco trapezoidal, intermedio o rectangular, al Índice Esquelético (I.E.), que ofrece la posibilidad de describir a las extremidades inferiores como cortas medias y largas, y al Índice de Masa Corporal (I.M.C.), que se relaciona con el riesgo de morbilidad. En el tenis, las jugadoras de alta competitividad presentan generalmente un tronco intermedio, en cambio los jugadores tienden a un tronco trapezoidal, aunque ambos mantienen sus extremidades inferiores largas.

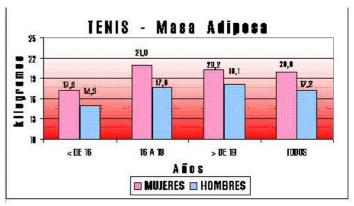
1.5: Diferencias por grupos etarios

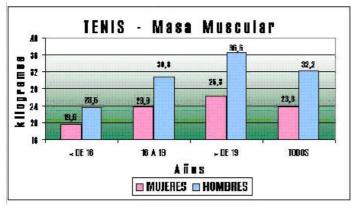
Para poder tener una mayor visión de estos tres pilares antropométricos en diferentes etapas de la construcción del tenista, es que se decidió dividir a la muestra evaluada en tres grupos etarios: menores de 16 años, de 16 a 19 años y mayores de 19 años. Por tal motivo se ofrecen las tres imágenes posteriores con los valores obtenidos en cada clase junto al promedio general por sexos.

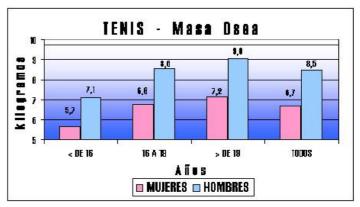
COMPOSICION CORPORAL EN EL TENIS

Ce.N.A.R.D. (2000-2002)







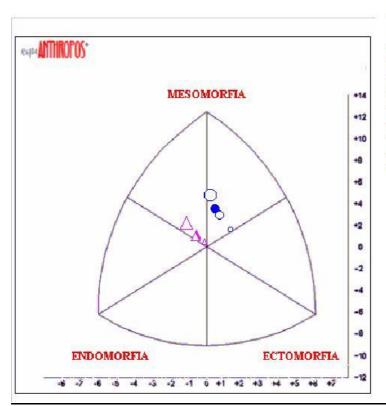






BIOTIPOLOGIA EN EL TENIS

Ce.N.A.R.D. (2000-2002)

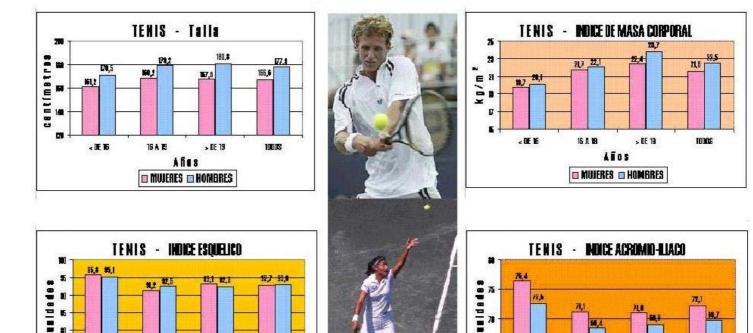


GRUPO	SOMATOTIPOS			SOMATOPUNTOS		
ETARIO	Endomorfia	Mesomofia	Ectomorfia	Valor X	Valor Y	Referencia
Fem. < DE 16	3,25	3,36	3,19	-0,05	0,29	1
Fem. 16 A 19	3,52	3,55	2,70	-0,83	0,88	\$
Fem. > DE 19	3,54	3,98	2,36	-1,18	2,06	Δ
Fem. TODOS	3,50	3,60	2,70	-0,80	1,00	A
Masc. < DE 16	2,19	3,89	3,73	1,54	1,86	0
Masc. 16 A 19	2,29	4,16	3,14	0,85	2,89	0
Masc. > DE 19	2,32	4,74	2,50	0,18	4,66	0
Masc. TODOS		4,40	2,90	0,60	3,60	•



TALLA E INDICES CORPORALES EN EL TENIS

Ce.N.A.R.D. (2000-2002)



« IE To

Añus

MWERES HOMBRES

1.6: Consideraciones importantes para el entrenador

> DE 19

ATES

■ MWERES ■ HOMBRES

< DE 16

16 A 19

- A- Es de vital importancia el uso de la antropometría como prueba de análisis en los tenistas.
- **B-** Es recomendable evaluar la composición corporal y demás parámetros antropométricos de los tenistas en ambos hemisferios bilaterales (derecho e izquierdo), para observar si durante el desarrollo biológico se producen asimetrías evidentes que puedan terminar en curvas compensatorias.
- **C-** Es útil evaluar la diferencia que existe entre el brazo relajado y el brazo contraído, que según la base de datos del Ce.N.A.R.D. en los tenistas es de aproximadamente 3.0 cm en varones y 2.0 cm en mujeres. Estos valores demuestran el grado de contracción muscular, puesto que a mayor diferencia se evidencia una mayor hipertrofia muscular, lo que se relaciona con adecuados niveles de fuerza.
- **D-** Otra específica medición es la diferencia entre el brazo hábil y el no hábil (tanto relajado como contraído), para que el preparador físico pueda realizar ejercicios compensatorios o unilaterales si fuese necesario. Lo mismo puede realizarse en el muslo y en la pantorrilla, ya que hay tenistas que poseen hasta 4.0 cm de diferencia entre los perímetros musculares derecho e izquierdo.
- **E-** Una aproximación para guiarse con los porcentajes según el modelo de cinco componentes es en las mujeres un 25% de grasa y un 45% de músculo, y en los varones un 20% de grasa y un 50% de músculo. Se debe tener en cuenta las edades y los diferentes estadíos de maduración, ya que estos valores tentativos son para tenistas de gran nivel y

10003

entrenados. En el caso de jugadores infantiles, menores o juveniles se debe tener en cuenta la curva de evolución biológica y el seguimiento longitudinal.

1.7: Bibliografía

- Carter JEL. *Factores morfológicos que limitan el rendimiento humano.* PubliCE, www.sobreentrenamiento.com, 2004.
- Esparza Ros F. *Manual de cineantropometría*. Pamplona, ESPAÑA: FEMEDE, 1993.
- Gris GM, Dolce PA, Giacchino DE, Lentini NA. *Estudio somatotípico en la población activa de Argentina*. Apunts Medicina de l'esport; 2004, (39) 144:35-40.
- Hawes MR, Sovak D. *Morphological prototypes, assessment and change in elite athletes*. Journal of Sports Sciences; 1994, 12:235-242.
- Lentini NA, Gris GM, Cardey ML, Aquilino G, Dolce PA, Balardini ED, Prada EO, Gillone C, Giacchino DE. *Biotipos de los deportistas en alto rendimiento de la Argentina*. Trabajo expuesto en Nuevas Investigaciones en el campo de la Antropometría Secretaría de Deportes de la Nación Buenos Aires, ARGENTINA, 17 de junio de 2004.
- López Calbet JA, Dorado García C, Chavarren Cabrero J. **Evaluación de la composición corporal mediante DEXA: aplicaciones y limitaciones en el ámbito del deporte.** Investigaciones en ciencias del deporte Nº 8. Madrid, ESPAÑA: CSD, 1996.