CAPITULO 10

Metodología del Proceso para la Obtención de los Indices del Somatotipo y Composición Corporal

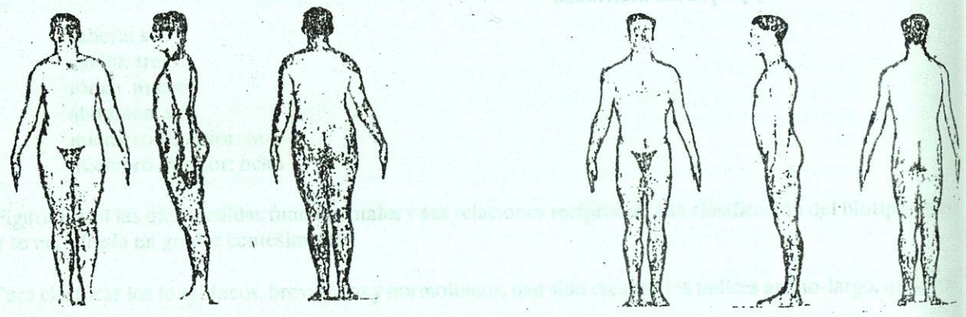
Introducción:

El somatotipo es una técnica antropométrica de gran vigor para describir y analizar las variaciones de la figura humana. Su momenclatura se basa en las tres capas embrionarias, y se determina por la evaluación integral de tres componentes: el endomórfico, mesomórfico y ectomórfico.

Esta técnica fue originada por W. Sheldon (40) por método fotográfico y más tarde modificada por método antropométrico por Parnell ('54). Luego ha sido perfeccionada por B. Heath y L. Carter ('63, '67) y Wilson y Rose ('73).

Sheldon, después de establecer los tres componentes como base del sistema, dió a cada individuo una cifra de evaluación de 1 a 7 década componente. Las cifras evaluativas fueron estandarizadas en base a intervalos iguales; es decir, si una persona es evaluada con 3, en comparación con otra persona que es evaluada con 2, la diferencia entre 3 y 2 deberá ser igual a la diferencia entre 2 y1.. Los tres componentes fueron llamados "endomorfia", "mesomorfia" y "ectomorfia", en base a una teoría generalmente no aceptada, a su génesis a partir de las capas embrionarias. Así, la persona extrema en endomorfia, una forma más exagerada que el hombre ilustrado recibe una evaluación de 7-1-1 (léase siete,uno,uno) el extremo de mesomorfia, 1-7-1 , y el extremo de ectomorfia 1-1-7. El conjunto de las tres cifras es una exageración del somatotipo. (ver fig. 10-1)

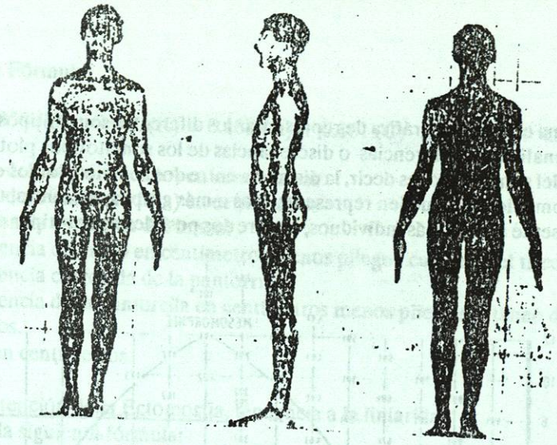
Fig. 10-1 Somatotipos extremos



A) Alto endoformismo 632

B) Alto mesoformismo 1 ½, 7, 1

Los tres componentes se describen mejor con referencia a sus manifestaciones extremas. El extremo en endomorfia (711) se acerca a la esfera tanto como sea posible para un ser humano; tiene una cabeza redonda, un amplio abdomen que predomina sobre su tórax y brazos y piernas que parecen débiles, colgando como los brazos de un pinguino, con mucha grasa en la parte superior del brazo y del muslo, pero con muñecas y tobillos delgados. En relación con su tamaño, tiene un hígado grande, así como un gran bazo y un amplio estómago; tiene también grandes pulmones y un corazón de forma diferente al de los otros extremos físicos. tiene una gran cantidad de grasa subcutánea y podría ser llamado simplemente un hombre gordo, si no fuera que todo su cuerpo, incluyendo el esqueleto tóracico y pélvico, es mayor en tamaño en dirección frente hacia atrás y no en dirección de un lado a otro. Cuando padece hambre se convierte como lo indica Sheldon, simplemente en un "endomórfico hambriento" y no en alguien con una característica alta en ectomorfia o mesomorfia. Puede ser que las personas endomórficas tengan más células de grasa que las personas con un bajo nivel de este componente, al igual que las personas altamente mesomórficas tienen probablemente, más células musculares.



C) Alto ectomorfismo 1 ½, 2, 6 ½

El extremo en mesomorfia, el 171, es el clásico Hércules. Predominan los músculos y los huesos. Tiene una cabeza cúbica masiva, un tórax y unos hombros anchos, y brazos y piernas muy musculosos, con los segmentos distales (antebrazo y pantorrilla) muy fuertes con relación con los segmentos proximales (parte superior de los brazos y muslos). En relación con su tamaño, su músculo cardiaco es grande. Tiene un mínimo porcentaje de grasa subcutánea y las dimensiones anterior-posterior de su cuerpo son pequeñas.

El extremo en ectomorfia, 117, es un hombre lineal; tiene una cara delgada, en forma de pico, con un mentón recesivo y una frente alta, así como un tórax angosto y delgado, un corazón angosto y brazos y piernas muy delgados. No tienen mucho músculo ni grasa subcutánea, aunque, en relación a su tamaño, tiene una gran área de piel y un considerable sistema nervioso.

Naturalmente, la mayor parte de las personas no son extremos como éstos, sino que tienen una cantidad moderada de cada componente. Por lo tanto, los somatotipos comunes son 344, 433 o 352. Una crítica que se le puede hacer al somatotipo es que los tres componentes no son igualmente independientes (en lenguaje estadístico son oblícuos, no octagonales). Al aumentra uno, los otros dos tienden a disminuir, de tal modo que una cifra alta en un componente, impide hasta cierto punto cifras altas en los otros dos. Puede haber por lo tanto, 235, 335 y 435, pero no puede haber 135, 535, 635 o 735. Hay 641 y 444, pero no hay 771, 555, 333 o111. Esta falta de independencia causa dificultades estadísticas al manejar correlaciones somatotípicas, y crea además, dificultades en el pensamiento, porque es notable la dificultad en no pensar en los componentes como si fueran independiente u ortogonales.

El componente endomórfico, nos da un estimado de la delgadez o gordura relativa, es decir, del contenido de grasa del individuo.

El componente mesomórfico, evalúa el desarrollo músculo-esquelético.

El componente ectomórfico, estima la lineabilidad relativa del individuo, dada por la relación de peso para la tabla. La lectura se hace para cada componente, en un rango de escala del 1 al 9; en este rango se encuentra la inmensa mayoría de las posibles variaciones del físico humano, de acuerdo a las probabilidades históricamente encontradas y reportadas por la literatura. Las escalas de los componentes se leen cada ½ taza.

Las mayores frecuencias encontradas en la población normal adulta, es decir, los valores promedios para cada componente oscilan alrededor del 4. El somatotipo, es muy variable de acuerdo al régimen de actividad física. Por ejemplo, el somatotipo promedio en gimnastas cubanos de alto rendimiento es de 1,5 para el componente endomórfico, 6,0 para el mesomórfico y de 2,5 para el ectomórfico, es decir, 1,5-5,0-2,0; el de los levantadores de pesas es de 2,5-7,0-1,0; los ciclistas 2,0,-5,0,-2,5; en los jugad ores de polo acuático es de 2,0-5,5-3,0 y en los medio fondistas de atletismo, de 1,5-4,0-3,5, osea, en los atletas se aprecia un marcado predominio del componente mesomórfico, es decir el desarrrollo músculo-esquelético, sobre todo en los levantadores de pesas y gimnastas. Por otro lado se ve que en sentido general tienen mínimos valores en los contenidos de grasas. También se puede observar que los medio fondistas poseen los valores más bajos en el componente endomórfico, tienen una mesomorfia moderada, y son entre los atletas los más ligeros, es decir, los que tienen menos peso para su talla según la ectomorfia. (ver fig. 10-2)

El somatograma es la forma gráfica de representar los diferentes somatotipos. Tiene gran importancia como instrumento útil para analizar las diferencias o discrepancias de los somatotipos ploteados, así como para valorar la distancia o dispersión del somatotipo; es decir, la distancia entre dos somato-ploteos cualesquiera, que puede ser dos o más somatotipos promedios que pueden representar dos o más grupos diferentes, también puede ser de dos o más somatotipos que represente a dos o más individuos, o entre dos posibles somatotipos en un mismo individuo medidos en tiempos distintos.

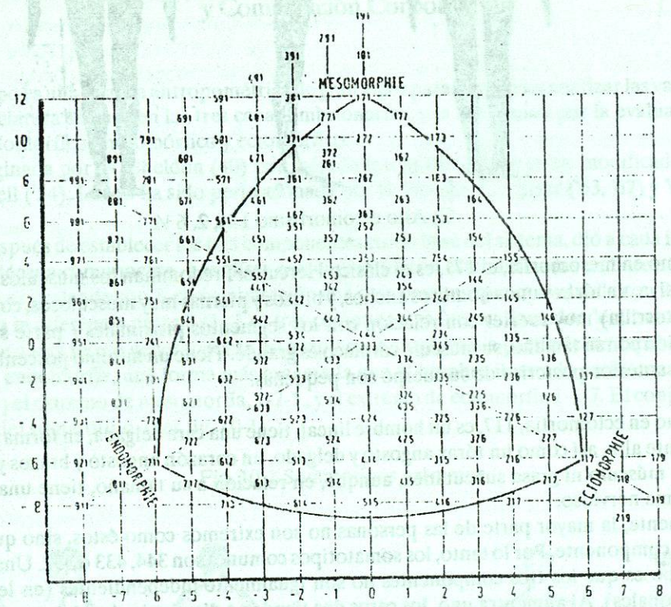


Fig. 10-2 Somatograma X = III - I

Determinación del Somatotipo:

El somatotipo se obtiene por medio de la determinación de cada componente por separado.

a) El componente endomórfico Es la tendencia a la acumulación de grasa (obesidad).

Se obtiene con la siguiente Fórmula:

Endomorfia: $0.1451(x) - 0.00068(x^2) + 0.0000014(x^3) - 0.7182$ = El resultado multiplicarlo por el resultado de 170.18 / Estatura en centímetros.

X = Suma de tríceps y subescapular + supraespinal

b) El componente mesomórfico que nos da un estimado del desarrollo músculo-esquelético del individuo, se determina mediante la combinación de varias medidas antropométricas, con respecto a la talla. Dos medidas de diámetros de huesos largos se utilizan para el estimado del desarrollo óseo, dos medias de circunferencias: del brazo y de la pierna se utilizan para el estimado del desarrollo muscular, y dos medidas de pliegues cutáneos del brazo y de la pantorrilla se utilizan para hacer la corrección del las cirunferencias del brazo y de la pierna, es decir restarle el panículo adiposo del triceps y la pantorrilla para dejar libre la masa muscular del brazo y la pierna.

Las medidas antropométricas a utilizar son las siguientes la talla, el diámetro del húmero (el de mayor valor entre el derecho y el izquierdo), el diámetro del fémur (el de mayor valor entre el derecho y el izquierdo), la circunferencia braquial en flexión (la mayor entre la derecha y la izquierda), la circunferencia de la pierna (la mayor entre la derecha y la izquierda), el pliegue cutáneo tricipital y el pliegue cutáneo de la pierna.

Se obtiene por la siguiente Fórmula:

Mesomorfia: = 0.858 (E) + 0.601 (K) + 0.188 (A) + 0.161 (C) - 0.131 (H) + 4.5

Donde:

E = Diámetro del Húmero (codo) en centímetros

K = Diámetro del Fémur (rodilla) en centímetros

A = Circunferencia corregida del brazo:
Circunferencia de brazo en centímetros menos pliegue cutáneo del tríceps en centímetros.

C = Circunferencia corregida de la pantorrilla:
Circunferencia de la pantorrila en centímetros menos pliegue cutáneo de pantorrilla en centímetros.

H = Estatura en centímetros.

c) Para la obtención de la Ectomorfia, tendencia a la liniaridad:
Se utiliza la siguiente fórmula:

Ectomorfia = Recíproco del Indice Ponderal (RPI) o Estatura en centímetros dividida por la Raíz cubica del peso.

$$RPI = \frac{Estatura}{\sqrt{Peso}} \quad ó \quad \frac{Estatura}{Peso^{-0.3333...}}$$

Si la RPI es más grande que 40.75
Ectomorfia = 0.732 (RPI) - 28.58

Si la RPI es igual o menor que 40.75 y mayor que 38.25
Ectomorfia = 0.463 (RPI) - 17.63

Si la RPI es igual o menor que 38.25 una tasa de Ectomorfia mínima de 0.1 es asignada.

SOMATOGRAMA:

La ilustración gráfica de los somatotipos se realiza por medio del somatograma. La figura geométrica del somatograma consta de 6 partes, las cuales tienen una nomenclatura en función del predominio del somatotipo; por ejemplo; mesoformo-ectomórfico o ectomorfo-mesomórfico, endomorfo-mesomórfico,, etc. Los vértices de la figura geométrica del somatograma, marcan el máximo predominio de cada componente.

a) El somatoploteo.

El ploteo de los somatotipos en el somatograma se realiza de forma sencilla a partir de un eje de coordenadas. En la figura segunda supongamos que quisiéramos ubicar en el somatograma el somatotipo 4-4-4; despejemos las fórmulas para el eje de las "X" = III (ectomorfia) I (endomorfia) = 0 y la del eje de las "Y" =2II (mesomorfia) (III-I) = 0, y observamos que este somatotipo nos cae en el centro del somatograma.

b) Distancia de Dispersión del Somatotipo (D.D.S.): (Ross y Wilson, 1973).

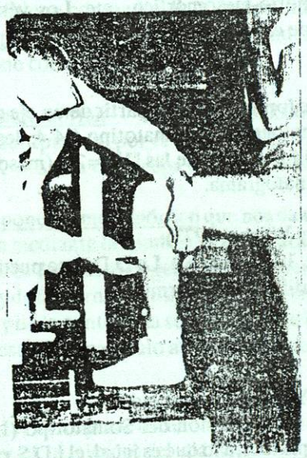
Una vez ploteados todos los somatotipos del estudio en la fig, 10-2 (D.D.S.). La D.D.S. se puede determinar a partir de dos somatoploteos en cualquier parte del somatograma, utilizando la fórmula:

$$D.D.S. = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2}$$

(X_1, Y_1) sería un somatoploteo en las coordenadas, y (X_2, Y_2) sería el otro lado.

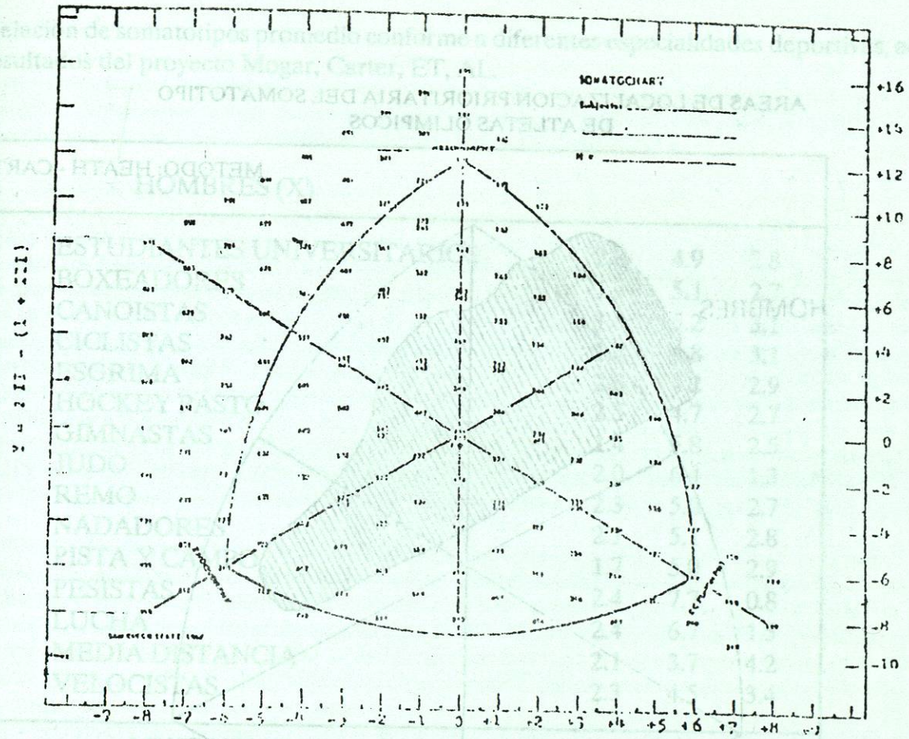
También en el somatograma se puede determinar el Indice de dispersión del Somatotipo (I.D.S.), a partir de la sumatoria de las D.D.S. y divididas entre el número de somatoploteos, a lo que es igual, el I.D.S. es la media aritmética de las D.D.S.

Circunferencia Máxima del Brazo



Circunferencia máxima de la pantorrilla

Pliegue de la pantorrilla



Realice el cálculo conforme al señalamiento de las fórmulas anotadas en los ejes de coordenadas, en su cruce se localiza el somatotipo.

CALCULO DE LOS COMPONENTES DEL SOMATOTIPO PARA CALCULADORA AUXILIAR TECNICO

(I) ENDOMORFIA =

$(-0.7182 + 0.1451(X) - 0.00068(X^2) + 0.0000014\ (X^3).)$

X = Suma de pliegues (TRI, SBE, SPI)

Para corrección de la endomorfia con la estatura, multiplique por (170.18/estatura) en centímetros

(II) MESOMORFIA =

(0.858 X diámetro humeral + 0.601 X diámetro femoral + 0.188 X circunferencia máxima del brazo corregida + 0.161 X circunferencia máxima de pierna corregida) - (Estatura X 0.131) + 4.50

(III) ECTOMORFIA = RPI = $\frac{\text{Estatura}}{\sqrt{\text{Peso}}}$

Indice ponderal X 0.732 - 28.58

Se utiliza cuando el IP es más grande que 40.75

Si el índice ponderal está entre 38.25 y 40.75 entonces multiplique por 0.463 - 17.63

Si el RPI es igual o menor que 38.25 se asigna 0.1 como Ectomorfia.

COORDENADAS

X = ECTOMORFIA - ENDOMORFIA

Y = 2(MESOMORFIA) - (ENDOMORFIA + ECTOMORFIA)