PubliCE, (PubliCE) 1992

Monograph

Estimación de la Distribución de Tejido Adiposo

Timothy G Lohman[1]

[1]*Universidad de Arizona Tucson, Arizona.*

RESUMEN

Palabras Clave: composición corporal, ácidos grasos, adipocitos

INTRODUCCION

Parte de la falla del grosor de los pliegues cutáneos pare predecir perfectamente el contenido de adiposidad del cuerpo está relacionado al hecho de que además del panículo adiposo subcutáneo relevado por el pliegue cutáneo están los otros depósitos de adiposidad almacenados en el cuerpo: grasa intramuscular, grasa intramuscular, y la grasa que se encuentra internamente en las cavidades torácica y abdominal rodeando los órganos vitales. En que medida los individuos difieren en su distribución del total de tejido adiposo entre los cuatro depósitos, y que consecuencias tiene esta variación para la salud?

Uno de los métodos más comunes de estimación de la composición corporal, denominado grosor de los pliegues cutáneos, examina solo uno de los cuatro principales depósitos de tejido adiposo en el cuerpo, la grasa subcutánea. Además existen otros tres depósitos de tejido adiposo en el cuerpo - intramuscular, intramuscular y en las cavidades torácica y abdominal. En años recientes, la asociación de tejido adiposo central, de la parte superior del cuerpo y a nivel abdominal, con el riesgo aumentado de distintas enfermedades crónicas, renovó el interés en la distribución de la grasa en todo el cuerpo y en la estimación del tejido adiposo corporal total. Este capítulo explora varios ensayos del estudio de la distribución del tejido adiposo y su relación con salud y enfermedad. Se necesitan investigaciones para comparar los diferentes enfoques en la estimación de las variaciones en la distribución de tejido adiposo y sus efectos independientes sobre la salud. Dado que los investigadores usaron diferentes índices para estimar la distribución del tejido adiposo, y que se usaron diferentes procedimientos de análisis de datos para determinar la variación en la distribución de adiposidad y su asociación con la enfermedad, no se alcanzó un consenso en cuatro a cual es el mejor enfoque para estimar la distribución del tejido adiposo en relación a la salud y la enfermedad.

LOS CUATRO PRINCIPALES DEPOSITOS ADIPOSOS

En 1981, presentamos la distribución estimada de la adiposidad en el modelo masculino y modelo femenino (Tabla 5.1) en relación a los cuatro depósitos corporales. Los depósitos intra e intermusculares son pequeños y más difíciles de estimar. Se realizaron muy pocas investigaciones dirigidas a determinar su variabilidad o significancia para la salud, y gran parte de este capítulo será, por lo tanto, enfocado a la adiposidad subcutánea y a la adiposidad visceral de las cavidades torácica

y abdominal.

Localización adiposa	Hombres	Mujeres
Grasa esencial (médula ósea, sistema nervioso central, glándulas mamarias y otros órganos) en kg.	2.1	4.9
Adiposidad almacenada (depósito), en kg.	8.2	10.4
Subcutánea	3.1	5.1
Intermuscular	3.3	3.5
Intramuscular	0.8	0.6
Otros (adiposidad de cavidad torácica y abdominal).	1.0	1.2
Total de grasa, en kg.	10.3	15.3
Peso corporal, en kg.	70.0	56.8
% tejido adiposo	14.7	26.9

Tabla 1. *Distribución de tejido adiposo en referencia al hombre y a la mujer.*
Nota: Reimpreso de Human Biology, Vol. 53, Nro. 2, pp. 181-225, con permiso del la Editorial de la Universidad Estatal de Wayne.

TEJIDO ADIPOSO CENTRAL VERSUS TEJIDO ADIPOSO PERIFERICO

Un enfoque para la estimación de la distribución del tejido adiposo es la diferenciación entre adiposidad central y periférica, usando distintos sitios de pliegues cutáneos. Este enfoque estudia solo uno de los cuatro principales depósitos adiposos, denominado adiposidad subcutánea, y usa pliegues cutáneos para estimar la variación entre individuos. Garn, Sullivan y Hawthorne (1988 a) argumentaron que los 4 pliegues encontrados en la periferia y en localización central (tríceps, subescapular, iliaco y abdominal) están altamente correlacionados con su sumatoria. También, los 4 sitios, no fueron relacionados diferencialmente por decilos a cambios en la presión sanguínea y en el colesterol serico. Finalmente, un análisis factorial muestra que el primer factor es adiposidad generalizada, que da cuenta de la mayor parte de la variancia en el grosor de pliegues cutáneos de todo el cuerpo (Garn, Sullivan, & Hawthorne,1988 b; Jackson & Pollock,1976). Contrariamente a Garn y cots. (1988 a), Mueller and Whohlleb (1981) encontraron variación en los primeros y segundos componentes principales en 44 muestras que representan: (a) Índice de obesidad, y (b) Índice de la extremidad/tronco o proximal-distal, sin relación al sexo, número de sitios de pliegues cutáneos, técnica de medición, o etnicidad. En su carta al editor, respondiendo a Garn y colaboradores (1988 a), ellos argumentan que los datos de Garn y colaboradores (1988 a) también muestran adiposidad en las extremidades, con baja correlación con la adiposidad central más que con otros sitios de las extremidades, y que si Garn y colaboradores hubieran observado la correlación parcial entre el pliegue del tríceps con las variables de riesgo, manteniendo constante los pliegues abdominales, probablemente hubieran encontrado diferencias funcionales entre grasa central y periférica (Mueller y Emerson, 1988). Garn y colaboradores (1988 b) replicaron que habían estudiado la distribución de adiposidad durante 30 años a partir del contenido adiposo corporal total, y creen que la asociación entre el sitio individual de un pliegue cutáneo y el contenido total de adiposidad es tan cercano que hay poca necesidad de debatir la localización de un pliegue cutáneo, ya que la distribución adiposa contribuye solo en una pequeña cantidad a la variación en el grosor del pliegue cutáneo.

Baumgartner y colaboradores (1986), usando los componentes principales, encontraron que la relación tronco-extremidad da cuenta entre un tercio y la mitad de la variación total en el patrón adiposo después de que los efectos de la adiposidad total del cuerpo fueran controlados. En otro estudio sobre contenido adiposo central versus periférico, usaron los componentes principales con cinco pliegues cutáneos en una población de adolescentes obesos y no obesos, y también removieron el contenido adiposo corporal total de los datos, dividiendo cada pliegue cutáneo por la suma de los cinco pliegues cutáneos (Hattori, Becque, Katch, Rocchini, Boileau, y colaboradores, 1987). (Los autores también usaron la aproximación de Healy y Tanner, 1981, usando datos residuales a partir de la regresión del logaritmo de los sitios individuales con el logaritmo de la suma de los pliegues cutáneos, encontrando resultados similares). Fueron encontraros dos componentes principales extractados, que dan cuenta del 60 % de la variancia del tronco versus extremidad y representan el 20 % de la variancia común entre tronco superior e inferior. Concluyeron que los hombres y las mujeres

obesos tienen más grasa en el tronco versus extremidades que los no obesos, y que los hombres obesos tienen más adiposidad en el tronco en los sitios de pliegues cutáneos más bajos, mientras que las mujeres obesas tienen más adiposidad en la parte superior del tronco en la muestra de adolescentes. Debido a que su método de análisis, calificado remoción de la variación en el contenido de adiposidad total antes del análisis de datos, ello no permite ver claramente la magnitud de la diferencia en la distribución de tejido adiposo en comparación con el contenido de adiposidad total del cuerpo, y por lo tanto puede ser que las diferencias encontradas sean bastante pequeñas, en relación a las diferencias interindividuales en el contenido adiposo total del cuerpo (punto de vista de Garn), o ser lo suficientemente grande como para tener un importante valor funcional (punto de vista de Mueller).

El concepto de patrón de tejido adiposo se encuentra estrechamente relacionado con la distribución de pliegues cutáneos centrales versus periféricos, lo cual incluye variaciones en el grosor de los pliegues cutáneos a través de todo el cuerpo, en función de la edad, sexo, grupo étnico, y genética. Muchos estudios muestran variación en el patrón de tejido adiposo en diferentes poblaciones (por ejemplo, Garn, 1955; Deutsch, y Mueller, 1985; Frisancho y Flegel, 1982).

ADIPOSIDAD DEL TRONCO SUPERIOR VERSUS TRONCO INFERIOR

Otra delineación de la distribución de tejido adiposo, o topografía grasa, proviene de la observación de que los individuos difieren en su contenido adiposo en el tronco superior versus el tronco inferior como fue estimado por la relación cintura/cadera y su correlación con las enfermedades cardiovasculares (Larson y colaboradores, 1984). En un gran muestreo de hombres de mediana edad, este estudio prospectivo encontró asociación significativa entre las enfermedades cardíacas coronarias con la relación cintura/cadera (la cintura medida al nivel del ombligo, y la cadera medida al nivel de la cresta iliaca), comparada con el índice de la masa corporal, pliegues cutáneos o circunferencias aisladas. En un segundo estudio prospectivo, Lapidus y colaboradores (1984), encontraron que la relación cintura/cadera medida en mujeres (cintura medida a medio camino entre la costilla inferior y la cresta iliaca, y la cadera medida en su punto más ancho entre la cadera y el glúteo) fue un más fuerte predictor de enfermedades cardiovasculares, que el aumento de la masa corporal o de los pliegues cutáneos subescapulares o tricipitales. Lo desarrollado aquí, en la relación cintura/cadera, es la distinción entre el contenido adiposo en el tronco inferior (es decir cadera y glúteo) versus contenido adiposo en el tronco superior (es decir áreas de abdomen y cintura).

Los depósitos grasos estimados por esta relación son en gran medida los subcutáneos y viscerales, con la grasa subcutánea que se encuentra mayormente en el tronco inferior, y la grasa subcutánea y visceral, ambas medidas en con la circunferencia de la cintura. Fueron definidas diferentes circunferencias de cintura y cadera en los estudios epidemiológicos, de manera que la ubicación de las circunferencias, así como los depósitos adiposos son confundidos en esta relación (ver Lohman y colaboradores, 1988, sitios estandarizados sugeridos para uso futuro). Ya que los hombres son propensos a tener contenido adiposo en tronco superior (mayor relación cintura/cadera), y las mujeres, contenido adiposo en tronco inferior (menor relación cintura/cadera), los términos obesidad androide y obesidad ginecoide, son usados para caracterizar estos tipos de distribución adiposa.

DISTRIBUCION VISCERAL DE GRASAS

La adiposidad interna encontrada en las cavidades torácica y abdominal del cuerpo, no puede ser estimada por los pliegues cutáneos y puede variar en relación a la adiposidad subcutánea. La grasa visceral, a menudo reflejada en grandes circunferencias de cintura y abdominal, es aquella porción de la grasa interna en la cavidad abdominal que recubre el tracto intestinal. Se sugirió que la grasa visceral, más que la grasa abdominal subcutánea, está asociada a incrementos del riesgo de enfermedades crónicas y que la asociación de la relación cintura/cadera y enfermedades esta en relación a la cantidad de grasa abdominal interna. Ya que la grasa abdominal sólo puede ser medida por tomografía axial computada (TAC) o resonancia magnética nuclear (RMN) (Seiddell, Bakker y Kooy, 1990), no hay actualmente una forma practica de medir este depósito de grasa, aunque se sugirieron asociaciones titiles entre aumentos de la masa corporal y circunferencias (Kvist, Chowchuny, Grangard, Tylen y Sjostrom, 1988). En el trabajo de Enzi y colaboradores (1986), se encontraron correlaciones más bajas entre la grasa subcutánea a nivel abdominal vs., áreas de grasa visceral, con respecto a grasa subcutánea, a nivel de la grasa torácica vs. la grasa subcutánea en las áreas abdominales; los autores concluyen que hay considerable independencia en la relación grasa subcutánea y masa grasa visceral, ante el aumento en el contenido graso. Sumado a ello, Despres y colaboradores (1990) mostraron diferencias sustanciales adversas en el perfil de lipoproteínas de una muestra de mujeres obesas con casi el doble de grasa abdominal, comparada con otra muestra de

obesos con menos grasa abdominal.

Obesidad glúteo-femoral	Riesgo ECV	Obesidad tronco-abdomen	Riesgo ECV
Altos niveles de tejido adiposo subcutáneo en la cadera y en los glúteos, sin un excesivo nivel de adiposidad en tronco y abdomen	+	- Altos niveles de adiposidad subcutánea sin acumulación de adiposidad visceral - Altos niveles de adiposidad abdominal profunda sin excesiva adiposidad subcutánea - Altos niveles de adiposidad subcutánea y visceral, juntas	++ +++ ++++

Tabla 2. *Clasificación de trabajo de distribución adiposa, obesidad y riesgo cardiovascular (ECV) Adaptado de Despres y cols. (1990)*

Ellos enfatizaron la necesidad de verificar estas observaciones en hombres, e indicaron que la asociación entre contenido adiposo y depósitos de grasa visceral es mayor en hombres que en mujeres, implicando que los hombres obesos pueden no variar en su distribución de grasa al nivel de las mujeres. Basado en la revisión de la literatura, Despres y colaboradores (1990) propusieron una clasificación de trabajo de obesidad para reflejar diferentes grados de riesgo para enfermedades cardiovasculares (ver Tabla 5.2). En el más alto riesgo de enfermedad están los individuos con altos niveles tanto de grasa subcutánea como de grasa visceral del tronco.

Despres y colaboradores (1990) estudiaron distintas limitaciones de la investigación usando el cociente cintura/cadera como única medida de la distribución de grasas, y recomendaron que las futuras investigaciones puedan incluir pliegues cutáneos del tronco y abdomen, y adiposidad total del cuerpo junto con las circunferencias de cintura y cadera. TAC y RMN pueden ser incluidas para obtener grasa visceral. Un poco de estos hechos, en acuerdo con Despres y colaboradores (1990), están presentes en la investigación & Terry, Wood, Haskell, Stefanick, y Krauss (1989), donde el cociente cintura/cadera, el cociente entre pliegues cutáneos subescapular/tríceps, el porcentaje de grasa corporal, y el índice de masa corporal, se correlacionaron con lípidos sanguíneos y subfracciones de lipoproteínas, en hombres adultos. Los autores concluyen que puede haber una correlación diferente entre obesidad central (medida por la relación del espesor de los pliegues cutáneos subescapular/tríceps) y obesidad intraabdominal (medidas por la relación cintura/cadera), con el perfil de lipoproteínas, y con ambos índices cocientes en una correlación más estrecha con el contenido de adiposidad de todo el cuerpo, que con los lípidos en sangre y las fracciones lipoproteínas. Dado que la actividad lipolítica de los adipocitos de localización periférica puede diferir de la actividad de los adipocitos del área visceral abdominal, ellos especularon que la correlación entre pliegues cutáneos abdominal y subescapular con los triglicéridos plasmáticos y el VLDL, y no con los pliegues cutáneos del tríceps y del muslo, puede deberse en parte, a diferencias regionales en la actividad lipolítica (periférica versus central).

FUTURAS DIRECCIONES EN LA INVESTIGACION DE LA DISTRIBUCION ADIPOSA

Hay tres niveles de investigación, los cuales muestran la necesidad de mediciones adicionales de la distribución de grasas en futuras investigaciones. El método del nivel 1 usa grandes muestras de pliegues cutáneos de tronco y extremidades, circunferencias de cadera y cintura, grasa total del cuerpo, índice de masa corporal, y bioimpedancia regional. Aunque el método del nivel 1 puede ser usado más fácilmente en grandes muestras, el método del nivel 2 (medida más directa de la distribución de grasas) puede también ser usado. El método del nivel 2 usa muestras de tamaño intermedio y estima la adiposidad regional por radiografía de energía dual (DEXA). Despres y colaboradores (1990) recomendaron que futuras investigaciones deben usar variables apropiadas de contenido graso corporal y de distribución de grasas para la estimación de varios componentes de la obesidad. Sin embargo, la estimación de la adiposidad visceral abdominal no puede ser hecha directamente sin uso de TAC o RMN, y ya que la TAC involucra una considerable exposición a la radiación, su uso en estudios de investigación debe ser limitado a muestras relativamente pequeñas (nivel 3 de investigación, con medición más exacta de la distribución de grasas). El método del nivel 3 utiliza muestras más pequeñas que el nivel 2, y estima la

cantidad de grasa regional por TAC o RMN. Sin embargo, tomando 2 o 3 estudios exitosos validados usando TAC, DEXA y antropometría, el autor predice que la estimación del contenido graso regional del tronco en el área abdominal por radiografía de energía dual (DEXA), resultará una estimación válida de la grasa abdominal; y corrigiendo estas estimaciones por la variación en los pliegues cutáneos abdominales subcutáneos, podrá realizarse próximamente una estimación indirecta de la grasa visceral abdominal, con investigaciones de nivel 2, tales como estas de Terry y colaboradores (1989). En suma, si la medición de la bioimpedancia del tronco puede mostrarnos un resultado confiable en la estimación de grasa del tronco o de FFB del tronco, tales mediciones pueden permitir una estimación más segura de la distribución de grasa interna que la relación cintura/ cadera, y puede ser usada también en investigaciones del nivel 2 (ver tabla 5.3).

CONCLUSION

Las distintas maneras de estimar la distribución de grasas están en revisión, y los sistemas conceptuales para clasificación de obesidad, incluyendo central versus periférica, adiposidad de tronco superior versus inferior, y visceral abdominal versus glúteo-femoral, han sido examinados. Las limitaciones de la relación cociente cintura/ cadera son ahora evidentes, no en términos de predicción de factores de riesgo para varias enfermedades crónicas, pero si en el hecho de que esta relación incluye diferentes tipos de depósitos grasos que son confundidos con el contenido adiposo corporal total y con el tamaño corporal, de manera que para un punto de vista científico es difícil determinar cual depósito graso esta contribuyendo al riesgo subyacente. Emerge de recientes investigaciones de la asociación de enfermedades coronarias y distribución de grasas, la necesidad de estudiar la obesidad central versus periférica, así como la obesidad de tronco superior versus inferior, y el use de distintos índices de la distribución de grasas en la misma muestra, como ilustró el estudio de Terry y colaboradores (1989). La validez de la bioimpedancia del tronco, así como la radiografía regional con DEXA puede permitir una estimación más directa de la grasa abdominal, y una separación cuantitativa de la grasa subcutánea y de la visceral abdominal con mínima exposición a la radiación. Tal desarrollo en la metodología puede llevar a una clarificación en la asociación de la distribución de grasas versus contenido graso total del cuerpo, y en relación al riesgo de enfermedades con los diferentes tipos de obesidad y distribución de grasas. Futuros análisis clarificarán el grado de diferencias en la distribución de grasas, independientemente del contenido graso del cuerpo, y su asociación con los factores de riesgo cardiovascular, y es esencial que cada vez se desarrollen mejores métodos para estimar la distribución de grasas. En términos de riesgo de enfermedades, aparece como una prioridad superior de estos tiempos establecer el grado de variación en la grasa visceral abdominal y su maleabilidad, con intervención en las poblaciones masculinas y femeninas, más que resolver la controversia entre distribución de grasa subcutánea central versus periférica.

	Nivel 1 (muestra de gran tamaño)	Nivel 2 (muestra de tamaño intermedio)	Nivel 3 (muestra de pequeño tamaño)
- Pliegues cutáneos de Tronco y Extremidades	*	*	*
- Circunferencia de cintura y cadera	*	*	*
- Adiposidad corporal total	*	*	*
- Indice de masa corporal	*	*	*
- Bioimpedancia regional	*	*	*
- Adiposidad regional por DEXA		*	*
- Adiposidad regional por TAC			*

Tabla 3. *Mediciones recomendadas para la medición de la distribución de tejido adiposo en el diseño de futuras investigaciones, usando muestras de diferentes tamaños.*

Cita Original

Timothy G. Lohman. Estimación de la Distribución de Tejido Adiposo. Revista de Actualización en Ciencias del Deporte Vol. 4 Nº13. 1996.