

TRABAJO DE FIN DE GRADO DEL GRADO DE NUTRICIÓN HUMANA Y DIETÉTICA

Curso 2022-2023



Universidad de Valladolid

**“MEDICIÓN DE LA GRASA CORPORAL EN CADÁVER Y
SU RELACIÓN CON LA ENFERMEDAD
CARDIOVASCULAR”**

Autor: Pablo Martín Sanz

Tutora: Isabel Julia San José Crespo

Departamento de anatomía y radiología

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero mostrar mi agradecimiento a la tutora de este trabajo de fin de grado, Isabel San José Crespo perteneciente al departamento de Anatomía y Radiología de la Facultad de Medicina de Valladolid, por darme la oportunidad de realizar el TFG en esta rama del conocimiento de la salud tan interesante que nos ha permitido realizar un trabajo original.

Agradecer también la colaboración de Agustín Mayo, profesor de Estadística de la Facultad de Medicina de Valladolid, que estuvo a disposición para ayudarnos a realizar el análisis estadístico de los datos y ofrecernos una visión estadística de los resultados que facilitan su comprensión y desarrollo.

INDICE

INDICE DE ILUSTRACIONES, TABLAS, GRÁFICAS Y DIAGRAMAS.....	7
ABREVIATURAS.....	8
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	9
ABSTRACT AND KEY WORDS	9
INTRODUCCIÓN.....	10
Tejido adiposo y sus funciones.....	10
Tipos de tejido adiposo	10
Tejido adiposo pardo ²	11
Tejido adiposo blanco ^{1,2}	11
Tejido adiposo subcutáneo y visceral	12
Obesidad, enfermedad cardiovascular y dieta	13
JUSTIFICACIÓN	14
OBJETIVOS.....	14
METODOLOGÍA.....	15
Disección anatómica	15
Depuración de datos	20
RESULTADOS	20
Características de la muestra	20
Correlaciones.....	23
Componentes principales.....	24
Relación entre las variables numéricas y el tipo de muerte	25
DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	26
LIMITACIONES Y FUTUROS ESTUDIOS.....	28
DIETA MEDITERRÁNEA Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR	28
CONCLUSIONES	30
BIBLIOGRAFÍA.....	32

INDICE DE ILUSTRACIONES, TABLAS, GRÁFICAS Y DIAGRAMAS

Ilustraciones:

- Ilustración 1. Tejido adiposo subcutáneo. Elaboración propia.
- Ilustración 2. Tejido adiposo visceral. Elaboración propia.
- Ilustración 3. Material de disección. Elaboración propia.
- Ilustración 4. Disección de la piel. Elaboración propia.
- Ilustración 5. Capa de grasa subcutánea. Elaboración propia.
- Ilustración 6. Fascia muscular. Elaboración propia.
- Ilustración 7. Músculo abdominal. Elaboración propia.
- Ilustración 8. Tejido conectivo. Elaboración propia.
- Ilustración 9. Cavidad abdominal. Elaboración propia.
- Ilustración 10. Epiplón mayor. Elaboración propia.
- Ilustración 11. Varón 14/19 grasa de la región del ombligo. Elaboración propia.
- Ilustración 12. Varón 11/18 grasa en sínfisis púbica. Elaboración propia.
- Ilustración 13. Mujer 5/22 epiplón mayor. Elaboración propia.
- Ilustración 14. Varón 16/20 apéndices epiploicos. Elaboración propia.
- Ilustración 15. Pirámide de la Dieta Mediterránea. FMD 2010.

Tablas:

- Tabla 1. Media de valores de los puntos anatómicos, causa de muerte y edad. Elaboración propia.
- Tabla 2. Resúmenes univariantes. Elaboración propia.
- Tabla 3. N, media y desviación típica de las variables medidas. Elaboración propia.
- Tabla 4. Coeficientes de correlación entre parejas de variables. Elaboración propia.
- Tabla 5. P – valores de los coeficientes de correlación entre parejas de variables. Elaboración propia.
- Tabla 6. Coeficientes de correlación de las componentes principales con las variables originales. Elaboración propia.
- Tabla 7. Medias de las variables según la causa de muerte. Elaboración propia.

Gráficas:

- Gráfica 1. Relación entre ombligo y sínfisis. Elaboración propia.
- Gráfica 2. Relación entre epiplón y apéndices epiploicos. Elaboración propia.

Diagramas:

Diagrama 1. Relación entre TAS en ombligo y mortalidad. Elaboración propia.

Diagrama 2. Relación entre TAS en sínfisis y mortalidad. Elaboración propia.

Diagrama 3. Relación entre TAV en epiplón y mortalidad. Elaboración propia.

Diagrama 4. Relación entre TAS en ombligo y mortalidad. Elaboración propia.

ABREVIATURAS

NAOS: Nutrición, Actividad física y prevención de la obesidad

TAS: Tejido adiposo subcutáneo

TAV: Tejido adiposo visceral

SEEDO: Sociedad Española de Obesidad

ECNT: Enfermedades crónicas no transmisibles

ECV: Enfermedades cardiovasculares

PC (1,2): Componente principal (1,2)

DM: Dieta mediterránea

AOVE: Aceite de oliva virgen extra

PREDIMED: Prevención con dieta mediterránea

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

El exceso de grasa corporal junto con el sobrepeso y obesidad, es una patología creciente en la sociedad actual, la cual se asocia de forma directa con otras enfermedades crónicas no transmisibles. El principal objetivo de este trabajo es el estudio de la relación existente entre el exceso de tejido adiposo y la enfermedad cardiovascular.

Se ha llevado a cabo la disección anatómica del tejido adiposo subcutáneo y visceral para conocer su estructura, junto con la medición de su grosor y su posterior asociación de forma estadística con las enfermedades cardiovasculares, además de la realización de una revisión bibliográfica que soporte la afirmación principal de este trabajo.

La cantidad de tejido adiposo depende de la actividad física y la dieta, la mejor forma de prevenir su exceso y el desarrollo de enfermedades cardiovasculares es abordando estos dos factores. Por ello, se ha estudiado la influencia de la Dieta Mediterránea como factor protector frente a este tipo de patologías.

Las limitaciones en cuanto al tamaño muestral, entre otras, evidencian la necesidad de seguir investigando sobre el tema para encontrar afirmaciones concluyentes.

Palabras clave: Tejido adiposo, dieta, enfermedades cardiovasculares.

ABSTRACT AND KEY WORDS

The excess of body fat along with being overweight and obese, it's a pathology that's growing in society, this is directly associated with chronic noncommunicable diseases. The main objective of this study is discover the relationship between excess adipose tissue and cardiovascular diseases.

The anatomical dissection of the subcutaneous and viscera adipose tissue has been carried out to know its structure, together with the measurement of its thickness and its subsequent statistical association with cardiovascular diseases, in addition to carrying out a bibliographic review that supports the main objective of the study.

The amount of adipose tissue depends on physical activity and diet, the best way to prevent its excess and the development of cardiovascular diseases is by working on these two factors. For this reason, the influence os the Mediterranean diet has been studied as a protective factor against this type of pathology.

The limitations in terms of sample size, among others, show the need to continue researching on subject to find conclusive statements.

Key words: Adipose tissue, diet, cardiovascular diseases.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas el patrón alimentario del ser humano ha cambiado drásticamente, este hecho ha provocado que los problemas nutricionales hayan pasado de estar relacionados con la escasez, a estar relacionados con la abundancia.

Hasta los años 70 – 80 en España el principal problema relacionado con la alimentación eran las enfermedades agudas provocadas por una insuficiente ingesta de alimentos, lo que provocaba un déficit de vitaminas y minerales entre otros nutrientes, favoreciendo la aparición de dichas enfermedades.

En la actualidad vivimos en lo que se conoce como “la sociedad de la abundancia”, en la cual ha aumentado el consumo de alimentos de mala calidad nutricional ricos en grasas, azúcares simples, sal... y ha disminuido la actividad física.

Este cambio en el patrón alimentario contribuye a un mayor desarrollo del tejido adiposo de los individuos, lo que ha sido demostrado en numerosos estudios que contribuye al desarrollo de enfermedades crónicas como la obesidad y enfermedades metabólicas y cardiovasculares que comprometen la salud del individuo.

Todo esto ha generado un problema de salud pública, tanto en países desarrollados como en los grupos sociales altos de los países en vías de desarrollo. Es por ello por lo que se han elaborado programas como la Estrategia NAOS en España, con el objetivo de disminuir el consumo de grasa junto con la promoción de la actividad física y así prevenir este tipo de enfermedades.

Tejido adiposo y sus funciones

El tejido adiposo¹ se trata de un tipo de tejido conjuntivo formado por unas células denominadas adipocitos, considerados como la mayor reserva energética del organismo cuya función principal es el almacén de lípidos o grasa. Los adipocitos se unen por fibras de colágeno tipo III, dando lugar a los lobulillos adiposos que constituirán los lóbulos adiposos.

El tejido adiposo es considerado un tejido importante debido a las funciones que lleva a cabo en el organismo:

- Actúa como reservorio energético
- Regula la temperatura corporal, ya que es un mal conductor del calor
- Ocupa espacios entre los tejidos y órganos manteniéndolos en sus posiciones
- Ofrece protección mecánica, protegiendo órganos y tejidos internos
- Actúa como órgano endocrino al liberar péptidos como la leptina

Tipos de tejido adiposo

En el ser humano, como en el resto de los mamíferos, podemos distinguir dos tipos de tejido adiposo²; la grasa blanca y la grasa parda, las diferencias entre ellos residen en:

- La morfología de sus células
- El color que presentan las células en estado fresco
- La vascularización e inervación
- La localización
- Las funciones que llevan a cabo

Tejido adiposo pardo²

Su color pardo se debe a que sus mitocondrias poseen abundantes citocromos encargados de la actividad termogénica, es por ello por lo que la función más importante de este tejido es la regulación térmica. Se encuentra localizado en la región central e interna con el objetivo de que el calor formado en las reacciones oxidativas de los adipocitos caliente la sangre que se dirige a los órganos vitales, podemos encontrarlo en la zona axilar, subescapular, intercostal, cervical, inguinal e interescapular.

Los seres humanos desarrollamos mayor cantidad de tejido adiposo pardo en la etapa neonatal (hasta el 5% de la masa corporal) y lactante, disminuyendo a partir del segundo mes de vida para transformarse en tejido adiposo blanco, ya en el ser humano adulto solo se corresponde con el 1% de la masa corporal total.

Los adipocitos que constituyen este tejido son multiloculares, lo que significa que contienen muchas gotas lipídicas en su citoplasma con muchos triglicéridos, además estas gotas de grasa suelen ser más pequeñas que en el tejido adiposo blanco.

Tejido adiposo blanco^{1,2}

Este tejido a diferencia del tejido adiposo pardo es denominado unilocular debido a que los lípidos se almacenan en un único compartimento celular como una gran gota en el citoplasma, estas células además tienen un tamaño grande que puede alcanzar hasta los 120 μm . Su forma aislada es esférica pero, al formar parte de los lobulillos de grasa se vuelven poliédricas, la gran gota de grasa que se encuentra en el citoplasma es capaz de desplazar el resto de componentes celulares a la periferia, incluyendo el núcleo. Sin embargo, en el citoplasma encontramos escasos orgánulos, como alguna mitocondria, el aparato de Golgi y el retículo endoplasmático liso y rugoso.

Se trata de un tejido muy vascularizado ya que entre las células encontramos abundantes vasos sanguíneos de pequeño calibre como las arteriolas, vénulas y capilares.

Su formación es mayor a partir del sexto mes de embarazo, desde el primer año de vida comienza a expandirse debido a la transformación del tejido adiposo pardo a blanco.

Los lípidos que forman los adipocitos son grasas neutras o triglicéridos (ésteres de 3 ácidos grasos y un glicerol), los cuales se obtienen de la dieta a partir del siguiente proceso³:

1. Los lípidos obtenidos en los alimentos se emulsionan en el intestino delgado gracias a las sales biliares formando micelas mixtas.
2. Las lipasas intestinales actúan sobre los triglicéridos degradándoles a monoglicéridos, diglicéridos, ácidos grasos libres y glicerol.
3. Las micelas mixtas se digieren en la pared de los enterocitos donde son absorbidas, los ácidos grasos de cadena corta y media no requieren incorporarse en micelas para absorberse en la mucosa intestinal.
4. La mezcla de lípidos absorbida en el enterocito entra en el retículo endoplasmático liso y aquí se sintetizan lípidos complejos, formándose triglicéridos, ésteres de colesterol y fosfolípidos dando lugar a una lipoproteína llamada quilomicrón.
5. Los quilomicrones se liberan por exocitosis a los vasos linfáticos y después a la circulación sanguínea.
6. En los capilares de los adipocitos, la enzima lipoproteína lipasa se activa e hidroliza los triglicéridos a ácidos grasos y glicerol.

7. Los ácidos grasos liberados penetran en el tejido adiposo blanco donde se activan y se utilizan para formar triglicéridos que se almacenarán en función de las necesidades energéticas del individuo.

La cantidad de tejido adiposo blanco que posee una persona está regulada por dos sistemas fisiológicos, uno de ellos está asociado a la regulación del peso del individuo a corto plazo regulando el apetito y el metabolismo de forma cotidiana. Esta regulación se lleva a cabo por dos hormonas peptídicas, la grelina liberada por el estómago que aumenta el apetito y el péptido YY liberado por el intestino inhibiendo el apetito.

La regulación a largo plazo está modulada por la leptina, hormona liberada por el tejido adiposo en relación a la masa grasa cuya función es inhibir la ingesta, y por otro lado la insulina liberada por el páncreas que estimula la transformación de la glucosa a triglicéridos en los adipocitos y así almacenarlos.

Tejido adiposo subcutáneo y visceral

El tejido adiposo subcutáneo² es aquel que se encuentra inmediatamente bajo la piel, es responsable del 80% de la grasa corporal total y se distribuye por la región abdominal, femoral y glútea. Su función principal es actuar como aislante térmico y dar soporte mecánico, predomina en mujeres.

Por otro lado el tejido adiposo visceral² es responsable del 5-10% de la grasa corporal total y se encuentra rodeando las vísceras de la región abdominal, al contrario que el tejido adiposo subcutáneo, este tiene más actividad metabólica, además es más predominante en hombres.

Shens y cols. llevaron a cabo una clasificación⁴ del tejido adiposo y lo definieron:

- **TAS:** Capa que se encuentra entre la dermis y la aponeurosis y fascia de los músculos, incluyendo el tejido adiposo mamario.
- **TAV:** Tejido adiposo dentro del tórax, abdomen y pelvis, a su vez puede ser intratorácico (intrapericárdico, extrapericárdico) o intrabdominopélvico: Intraperitoneal (omental y mesentérico), extraperitoneal, intrabdominal (preperitoneal y retroperitoneal) e intrapélvico (parametrial, retropúbico, paravesical, retrouterino, pararrectal, retrorrectal).



*Ilustración 1. Tejido adiposo subcutáneo.
Elaboración propia*



*Ilustración 2. Tejido adiposo visceral.
Elaboración propia.*

La principal diferencia⁵ entre estos dos compartimentos grasos es el drenaje venoso, en el tejido adiposo subcutáneo (TAS) se lleva a cabo mediante la circulación sistémica, mientras que el tejido adiposo visceral (TAV) es drenado por la circulación portal. El TAV secreta mayor cantidad de citoquinas proinflamatorias por lo que tiene un mayor efecto a nivel cardio metabólico.

Otra diferencia entre el TAS y el TAV es como se realiza su medición, en el caso de del TAS se puede llevar a cabo mediante técnicas antropométricas como la medición de los pliegues cutáneos del tríceps, bíceps, subescapular y suprailíaco, que nos informan sobre el nivel general de grasa en el individuo. Sin embargo, estas técnicas no se pueden utilizar para medir el TAV, en este caso se recurre a técnicas de imagen como la tomografía computerizada.

La propensión a almacenar grasa visceral en función de la ingesta energética en exceso varía de un individuo a otro, cuantificar el TAV puede predecir el riesgo de sufrir accidentes cardio metabólicos, sin embargo, se ha visto que calcular la razón entre el TAS y el TAV proporciona mayor información.

Los hombres poseen mayor cantidad de TAV, lo cual se debe a las diferencias entre sexos en cuanto a la composición corporal y distribución de masa grasa. Los hombres tienden a acumular mayor cantidad de grasa en el tronco y en el abdomen, mientras que las mujeres en la región de las caderas y los muslos, esto nos explica el perfil androide (hombres) y ginecoide (mujeres). Debido a esta diferencia, la SEEDO ha realizado una clasificación de la obesidad⁴ en función del predominio de la distribución de la grasa, de esta forma encontramos:

- Obesidad androide: Se distribuye en su mayoría por el segmento superior, con mayor volumen y número de adipocitos a nivel del área del deltoides respecto al área trocánterea, se caracteriza por un excesivo acúmulo de grasa en la región abdominal y tiene mayor riesgo de desarrollar complicaciones metabólicas y vasculares. Esta obesidad androide puede tener una mayor disposición de grasa en la zona subcutánea abdominal o desarrollarse en mayor medida en la zona intrabdominal visceral.
- Obesidad ginecoide: Mayor distribución de grasa en el segmento inferior, presenta más complicaciones de tipo mecánico (insuficiencia venosa, poliartrosis...) y menor tendencia a las complicaciones metabólicas. El exceso de grasa subcutánea se encuentra en la zona glúteo-femoral.
- Obesidad de distribución homogénea: Se caracteriza por un exceso de grasa corporal, sin que predomine en ningún área anatómica concreta.

Este dimorfismo sexual se debe en parte a la secreción hormonal, esto se ve reforzado ya que las mujeres tras la disminución de estrógenos en la menopausia aumentan la adiposidad total y se produce un cambio en la distribución corporal, aumentando en el compartimento visceral.

Otro factor que influye en el desarrollo de la grasa es la edad⁵, el estudio realizado por Zamboli y Cols sugiere que existe una relación positiva entre la edad y la adiposidad visceral, así como una relación negativa entre la edad y TAS.

Obesidad, enfermedad cardiovascular y dieta

La obesidad es una enfermedad crónica considerada como un potencial factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades crónicas como las enfermedades cardiovasculares, lo que ha provocado que se convierta en un problema real de salud pública.

Un nivel elevado de masa grasa⁶ empeora algunos factores de riesgo para el desarrollo de ECV como es la presión arterial, la resistencia a la glucosa/insulina, la elevación de los lípidos plasmáticos y la inflamación.

Las personas obesas⁷ en comparación con las personas sanas tienen un mayor riesgo de calcificación de las arterias coronarias, engrosamiento de la capa íntima media de las arterias carótidas e hipertrofia del ventrículo izquierdo, este hecho pone de manifiesto la relación que existe entre el exceso de masa grasa y las ECV como la insuficiencia cardiaca o la hipertensión.

Como hemos explicado anteriormente, el principal factor etiológico⁸ de la obesidad es el estilo de vida, en el que incluimos la actividad física y la dieta del individuo. Por norma general la persona obesa consume más calorías a través de la dieta de las que gasta diariamente, lo que provoca que este exceso de energía se acumule en forma de tejido adiposo. Una mínima mejora en la alimentación que provoque una pérdida de peso entre el 5 y 10% disminuye los trastornos asociados al exceso de peso como la diabetes, la hipertensión o los elevados niveles de colesterol en sangre.

JUSTIFICACIÓN

Diferentes estudios demuestran que el cambio del patrón alimentario en las sociedades desarrolladas contribuye a un mayor desarrollo del tejido adiposo. Teniendo en cuenta que la obesidad crónica constituye un potencial factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades como la hipertensión o diabetes y que estas, influyen de forma importante en la salud cardiovascular de la población, parámetros tales como el aumento de la grasa, y de forma especial su distribución en los distintos espacios corporales, pudieran ser utilizados en la clínica como factores predictivos del desarrollo y evolución de la enfermedad cardiovascular.

Descubrir mediante el trabajo de disección los distintos compartimentos en los que se distribuye la grasa, la medición de los mismos, establecer la relación estadística de dichas medidas con la causa de muerte y su comparación mediante revisión bibliográfica con otros estudios en cadáver e “in vivo”, parece tener el interés suficiente para justificar la presentación de este TFG de Nutrición Humana y Dietética

OBJETIVOS

El objetivo principal es el estudio de la asociación existente entre el tejido adiposo y las enfermedades cardiovasculares.

Objetivos específicos:

- Determinación de los espacios corporales en cadáver.
- Medición de la grasa corporal en cadáveres formolados con datación de edad y causa de muerte.
- Diferenciación de los distintos tipos de tejido adiposo y su relación con la ECV.
- Mediante estudio estadístico establecer si la hubiere, una relación entre grosor de la grasa corporal y causa de muerte.
- Estudio de la influencia de la Dieta Mediterránea en las enfermedades cardiovasculares

METODOLOGÍA

Disección anatómica

La disección anatómica se llevó a cabo en la sala de disección del Departamento de Anatomía de la Facultad de Medicina de Valladolid sobre el cadáver de un varón de 87 años fallecido por enfermedad renal crónica.

Para realizar la disección utilizamos el material adecuado y las herramientas oportunas, guiados por la profesora de anatomía.

El material empleado en la disección fue el siguiente:

- Para asegurar una correcta higiene: Guantes de látex y bata.
- Para la conservación del cadáver: Bolsa hermética de plástico, lona de algodón y formol 40%, el resto de los cadáveres estudiados se encontraban en las cámaras de refrigeración.
- Para recoger en imágenes los diferentes pasos de la disección utilizamos la cámara de fotos del teléfono móvil.
- Para el estudio de las diferentes partes anatómicas se utilizaron atlas de anatomía como el Prometheus⁹ y el Netter¹⁰, gracias a los cuales pudimos estudiar las diferentes estructuras de la cavidad abdominal.
- Para realizar el trabajo de disección propiamente dicho utilizamos las herramientas que podemos ver en la imagen: (1) Pinzas con punta dentada para agarrar los tejidos, (2) Bisturí para realizar los cortes en los tejidos, (3) Catéter que sirva de guía para separar y cortar los tejidos adecuadamente, (4) Calibre para medir el tejido graso en mm.

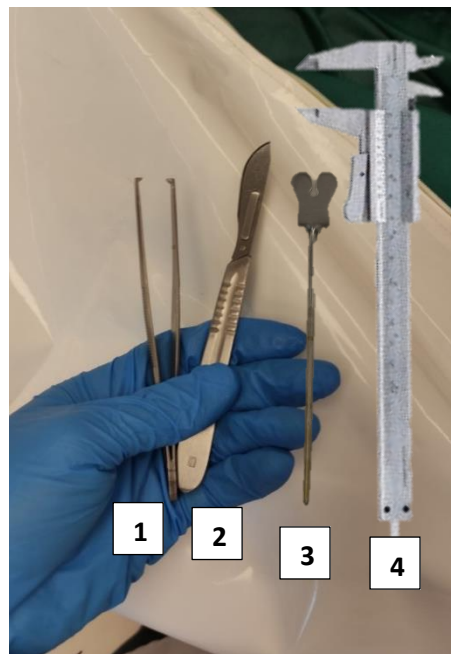


Ilustración 3. Material de disección. Elaboración propia.

Nuestro objetivo en la disección consistió en estudiar la grasa subcutánea y la grasa visceral, por ello fuimos levantando las diferentes capas hasta llegar a dichos tejidos.

Se comenzó realizando un corte longitudinal en la piel desde el apéndice xifoides hasta la sínfisis del pubis, a través de la línea media abdominal bordeando la cicatriz umbilical y fuimos separando las diferentes capas. Para ello utilizamos las pinzas que nos ayudaban a sujetar los tejidos y el bisturí, que nos permitió realizar el corte en la piel y la separación de aquellos tejidos que se encontraban unidos entre sí.

En primer lugar comenzamos separando la capa de la piel (Ilustración 4), lo que dejó al descubierto la capa de grasa subcutánea (Ilustración 5) y con el calibre realizamos la medición del grosor de dicho tejido en el ombligo y en la sínfisis púbica 3 veces por cada punto anatómico para después obtener la media.



*Ilustración 4: Disección de la piel.
Elaboración propia*



*Ilustración 5: Capa de grasa subcutánea.
Elaboración propia.*

Continuamos realizando la disección y separación de la fascia muscular (Ilustración 6) que recubre el músculo abdominal (Ilustración 7).



*Ilustración 6. Fascia muscular.
Elaboración propia.*



*Ilustración 7. Músculo abdominal.
Elaboración propia.*

Procedimos luego a retirar el tejido muscular del abdomen observando la hoja posterior de la fascia muscular abdominal (Ilustración 8). Antes de llegar a la cavidad abdominal, retiramos esta capa y pudimos ver los órganos internos (Ilustración 9) donde nos detuvimos en los apéndices epiploicos y en el epiplón mayor (Ilustración 10). El epiplón mayor está formado por cuatro hojas de peritoneo que cuelgan a modo de delantal desde la curvatura mayor del estómago y colon transverso, entre las asas delgadas y la pared anterior del abdomen.

Se procede a la medición de grasa del epiplón mayor y de los apéndices epiploicos del intestino grueso, empleando la misma metodología indicada para la grasa subcutánea.



Ilustración 8. Tejido conectivo. Elaboración propia.



*Ilustración 9. Cavidad abdominal.
Elaboración propia*



→ Epiplón mayor

Ilustración 10. Epiplón mayor. Elaboración propia.

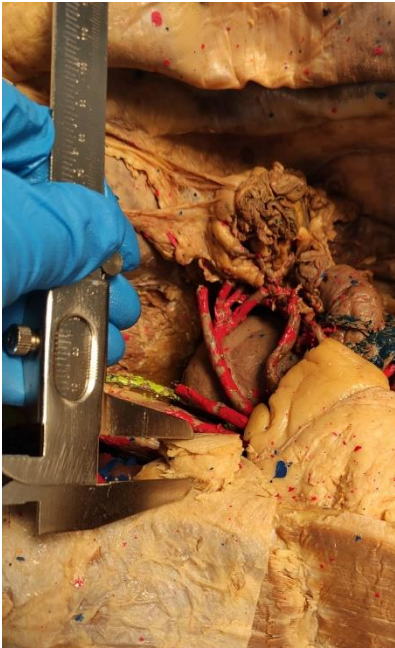
Toma de medidas en los 16 cadáveres que componen la muestra del estudio

La segunda parte del trabajo de campo consiste en realizar la medición del tejido adiposo subcutáneo y visceral de los 16 cadáveres que componen la muestra, empleando en cada uno de ellos la misma metodología descrita en el cadáver objeto de la disección.

La medición del grosor del tejido adiposo se realizó en 4 puntos diferentes:

Grasa subcutánea: Tejido adiposo a la altura del ombligo (Ilustración 11) y tejido adiposo a la altura de la sínfisis púbica (Ilustración 12).

Grasa visceral: Tejido adiposo del epiplón mayor (Ilustración 13) y tejido adiposo de los apéndices epiploicos (Ilustración 14).



*Ilustración 11. Varón 14/19
grasa de la región del ombligo.
Elaboración propia.*



*Ilustración 12. Varón 11/18 grasa en sínfisis púbica.
Elaboración propia.*



*Ilustración 13. Mujer 5/22 epiplón mayor.
Elaboración propia.*



*Ilustración 14. Varón 16/20 apéndices
epiploicos. Elaboración propia.*

Los valores obtenidos se expresan en milímetros. Las mediciones siempre fueron realizadas por el mismo observador (autor del trabajo).

Depuración de datos

Se identificaron valores que aparecían como especialmente atípicos en relación con los patrones mostrados por la mayoría de los datos. Estos valores se reportan aparte y no serán incluidos en el análisis de los datos para que evitar que este quede contaminado por aquellos.

En el caso del varón 11/18 podemos ver en la *tabla 1* que el valor medido de los apéndices epiploicos es muy extremo respecto al resto de sujetos, es por ello por lo que decidimos descartar este sujeto por un posible error de medición.

También sospechamos de un posible error de medición en la mujer 24/19 o en el varón 14/19 ya que en general existe una correlación entre las medidas del tejido adiposo subcutáneo a nivel del ombligo y de la sínfisis púbica, de tal forma que si en el ombligo el valor es elevado en la sínfisis púbica también y viceversa. Sin embargo, en estos dos sujetos difieren y pese a que el valor es elevado en la sínfisis púbica en el ombligo no lo es. Es posible que dicha diferencia no se corresponda a un error de medición sino a que el tejido adiposo tras la disección se retira y el tejido restante se conserva mejor en el pubis que en el ombligo.

En algunos casos como en el varón 14/18 o en la mujer 13/19, no pudimos realizar las mediciones en todos los puntos anatómicos ya que la disección de parte de los cadáveres se realizó tiempo atrás y no se han conservado completamente.

RESULTADOS

Características de la muestra

La muestra del estudio está constituida por un total de 16 cadáveres en un rango de edad de 55 a 93 años con un promedio de edad de 76,7 años, los cuales se encuentran identificados por el sexo y la fecha en la que llegaron al depósito. La mayor parte de la muestra eran varones, 10 sujetos, frente a 6 mujeres.

Todos los cadáveres se encuentran en el depósito de la Facultad de Medicina de Valladolid y se conservan mediante la misma técnica, los cadáveres están fijados en formol, envueltos en una tela de algodón y recubiertos por una bolsa de plástico, todos ellos en cámaras de refrigeración para evitar el deterioro de los tejidos.

Al pertenecer todos los cadáveres al depósito de la Facultad de Medicina de Valladolid nuestra muestra es representativa de la población donante de cadáveres de Castilla y León y no de la población general. Esto provoca que principalmente sean sujetos de avanzada edad que en muchas ocasiones sufren de pluripatología.

Disponemos de la causa de muerte específica de cada sujeto y las hemos clasificado en tres grupos respecto si son de origen cardiovascular (Cerebrovascular y cardiaca), tumoral y en otras, como podemos encontrar procesos infecciosos o fallos multiorgánicos.

A continuación, mostramos una tabla en la que se recogen las principales características de la muestra. (*Tabla 1*)

					EDAD	CAUSA DE MUERTE	VASCULAR	TUMORAL	OTRAS
	Ombigo (mm)	Sínfisis pùblica (mm)	Epiplón mayor (mm)	Apéndices epiploicos (mm)					
Varón 4/22	2,167	4	2,33	3,1667	87	Ins. Renal	No	No	Sí
Varón 11/18	8,667	24,667		28,333	90	Ins. Renal	No	No	Sí
Varón 16/20	10	9,667	9	6,333	85	Card. Isquémica	Sí	No	No
Varón 28/19			5,333	2,667	87	Isq. Aguda	Sí	No	No
Varón 14/19	8,667	25	6,667		88	Ictus isquémico	Sí	No	No
Varón 14/18			5,667	4,667	73	Cáncer de pulmón	No	Sí	No
Varón 2017		11,667	5,333	5					
Varón 15/21	2,333	6,333	3,333	2,333	58	Encefal. Hep.	No	No	Sí
Varón 3/21	14,667	13,667	3,667	4,333	93	Fracaso Mult. Org.	No	No	Sí
Varón 6/21	8,667	10,667	1,667	2,333	87	Infecioso	No	No	Sí
Mujer 1/20	13,667	13,667	6,667	6,667	59	Ins. Cardíaca	Sí	No	No
Mujer 13/19			3,333	3,1667	68	Acc. Cere - vas	Sí	No	No
Mujer 14/20		20	6,333	5,333	82	Acc. Cere - vas	Sí	No	No
Mujer 24/19	8,667	21,667		4,333	55	Glioblastoma	No	Sí	No
Mujer 5/22	19,333	21,667	5,667	4,667	72	Neumonía	No	No	Sí
Mujer 2/21	6	8,333	5,667	3,333	67	Cáncer de pulmón	No	Sí	No

Tabla 1. Media de valores de los puntos anatómicos, causa de muerte y edad. Elaboración propia.

Resúmenes univariantes

Con el objetivo de completar la descripción de la muestra hemos realizado la *tabla 2* en la que presentamos las frecuencias absolutas respecto a la causa de muerte, clasificándolas en muerte de tipo vascular, tumoral u otras, la edad, para clasificar la muestra en menores o iguales a 75 años y mayores de dicha edad, y por último las frecuencias absolutas por sexo.

En la *tabla 2* mostramos también el porcentaje de individuos de la muestra que pertenecen a un grupo u otro, clasificándolos como en el apartado anterior en función de la causa de muerte, la edad y el sexo.

Por último, hemos añadido dos columnas con los intervalos de confianza al 95% para los porcentajes poblacionales.

	fr_abs	%	IC95%	IC95%
VASCULAR_NO	9	60	35.8	80.2
VASCULAR_SI	6	40	19.8	64.2
TUMORAL_NO	12	80	54.8	93
TUMORAL_SI	3	20	7	45.2
OTRAS_NO	9	60	35.8	80.2
OTRAS_SI	6	40	19.8	64.2
EDAD<=75	7	46.7	24.8	69.9
EDAD>75	8	53.3	30.1	75.2
SEXO Mujer	6	40	19.8	64.2
SEXO Varón	9	60	35.8	80.2

Tabla 2. Resúmenes univariantes. Elaboración propia.

En la siguiente tabla (*Tabla 3*) resumimos el número de mediciones de las que disponemos de las variables ombligo, sínfisis púbica, epiplón y apéndices epiploicos junto con su media y desviación típica.

	Ombligo	Sínfisis pública	Epiplón	Apéndices epiploicos
N	11	10	14	12
Media	9.35	11.97	5.05	4.33
Desv típica	5.11	5.58	1.97	1.44

Tabla 3. N, media y desviación típica de las variables medidas. Elaboración propia.

Correlaciones

La tabla 4 muestra los coeficientes de correlación entre parejas de variables, de tal forma que nos permite valorar la dirección y magnitud de la asociación entre las variables cuantitativas, que en este caso es la medición del tejido adiposo a nivel del ombligo, sínfisis, epiplón y apéndices epiloicos.

	Ombligo	Sínfisis	Epiplón	Apéndices
Ombligo	1	0.96	0.36	0.56
Sínfisis	0.96	1	0.37	0.42
Epiplón	0.36	0.37	1	0.78
Apéndices	0.56	0.42	0.78	1

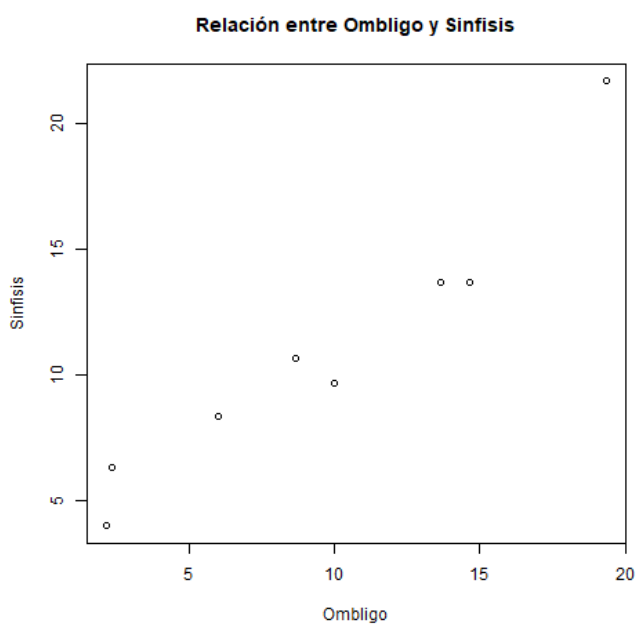
Tabla 4. Coeficientes de correlación entre parejas de variables. Elaboración propia.

La tabla 5 muestra los p-valores correspondientes a los coeficientes de correlación entre parejas de variables, con el objetivo de encontrar aquellas asociaciones significativas.

	Ombligo	Sínfisis	Epiplón	Apéndices
Ombligo	p<0.001	p<0.001	0.339	0.152
Sínfisis	p<0.001	p<0.001	0.295	0.266
Epiplón	0.339	0.295	p<0.001	0.005
Apéndices	0.152	0.266	0.005	p<0.001

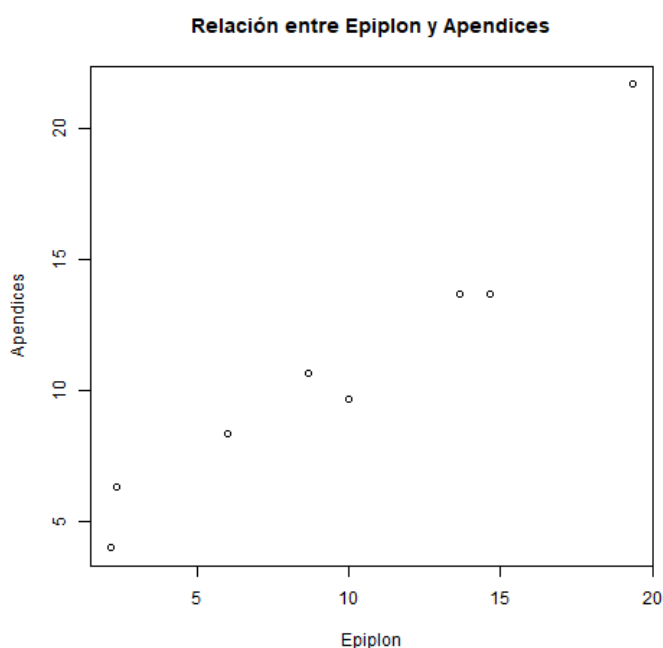
Tabla 5. P – valores de los coeficientes de correlación entre parejas de variables. Elaboración propia.

La gráfica 1 representa la relación lineal entre la grasa existente a nivel del ombligo y la grasa a nivel de la sínfisis púbica.



Gráfica 1. Relación entre ombligo y sínfisis. Elaboración propia.

La gráfica 2 representa la asociación lineal entre la grasa existente a nivel del epiplón y de los apéndices epiplóicos.



Gráfica 2. Relación entre epiplón y apéndices epiplóicos. Elaboración propia.

Componentes principales

Con el objetivo de intentar identificar las fuentes de variación en las variables numéricas estudiadas hemos realizado un análisis de componentes principales.

La tabla 6 muestra los coeficientes de correlación de las componentes principales con las variables originales.

	PC1	PC2
Ombligo	0.89	0.45
Sínfisis	0.79	0.59
Epiplón	0.66	-0.72
Apéndices	0.86	-0.46

Tabla 6. Coeficientes de correlación de las componentes principales con las variables originales. Elaboración propia.

La primera componente principal (PC1) se trata de una componente de tamaño, hecho mostrado por la similitud de los coeficientes, que tiene una interpretación como promedio de las variables originales estandarizadas.

La segunda componente principal (PC2), es una componente de forma, que opone los valores de ombligo y sínfisis a los valores de epiplón y apéndices. Esto muestra que la segunda fuente relevante de información en las variables medidas está relacionada con que la grasa de los individuos tienda a aparecer más en el ombligo y sínfisis o que tienda a aparecer más en epiplón y apéndices.

Relación entre las variables numéricas y el tipo de muerte

Los siguientes diagramas de cajas muestran la relación entre cada una de las variables numéricas y el tipo de muerte.

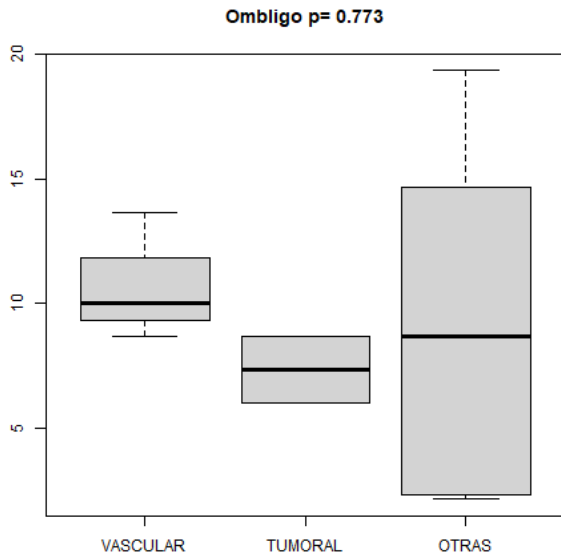


Diagrama 1. Relación entre TAS en ombigo y mortalidad. Elaboración propia.

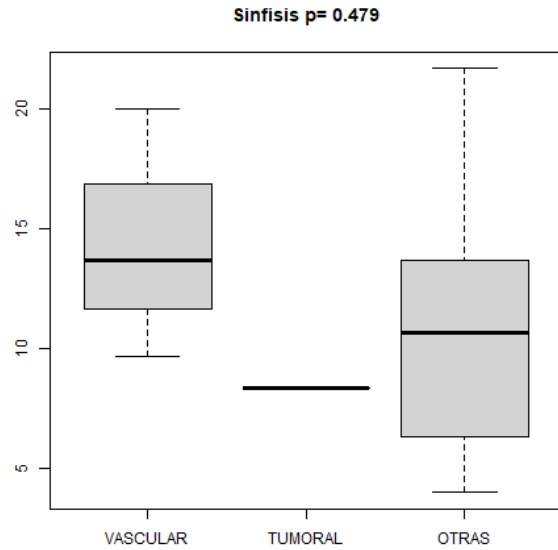


Diagrama 2. Relación entre TAS en sínfisis y mortalidad. Elaboración propia.

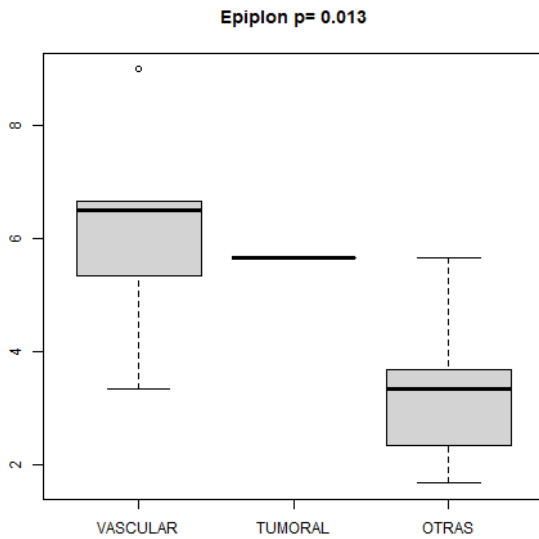


Diagrama 3. Relación entre TAV en epiplón y mortalidad. Elaboración propia.

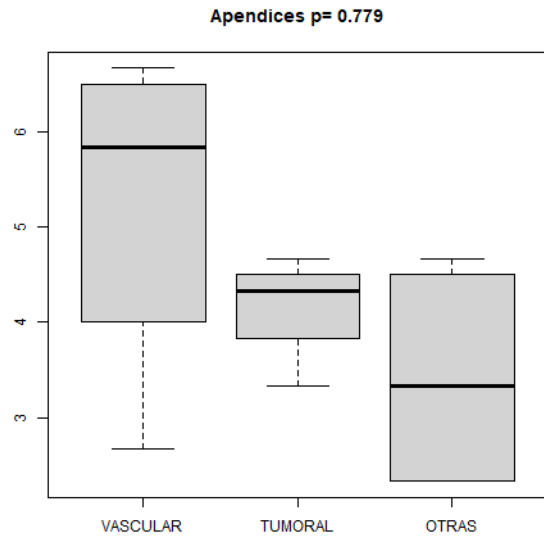


Diagrama 4. Relación entre TAS en ombigo y mortalidad. Elaboración propia.

La tabla 7 contiene las medias de las variables numéricas según el tipo de muerte.

	Ombigo	Sínfisis	Epiplón	Apéndices
VASCULAR	10.8	14.4	6.2	5.2
TUMORAL	7.3	8.3	5.7	4.1
OTRAS	7.3	11.3	3.3	3.4

Tabla 7. Medias de las variables según la causa de muerte. Elaboración propia.

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Para estudiar la relación de tejido adiposo existente entre los diferentes puntos anatómicos calculamos los coeficientes de correlación (r) entre parejas de variables como se muestra en la *tabla 4*.

Pudimos observar que las correlaciones en todos los puntos anatómicos fueron positivas ($r > 0$), por lo que existe una relación positiva, esto significa que cuanto mayor cantidad de grasa existe en uno de los puntos anatómicos medidos, mayor es la cantidad existente en el resto.

Cuanto más cercano es el valor de r a 1, significa que la asociación existente es mayor. En el caso de ombligo – sínfisis $r = 0,96$ lo que nos indica que la asociación es muy positiva por lo que a mayor cantidad de tejido adiposo a nivel del ombligo, mayor cantidad de grasa existirá a nivel de la sínfisis y viceversa. $r = 0,96$ significa que la intensidad de asociación entre ambas variables es el 96% de la máxima posible.

Dicha asociación lineal la podemos observar en la gráfica 1, la nube de puntos formada por las mediciones de grasa en el ombligo y en la sínfisis púbica se asemejan a una línea recta que podríamos trazar, lo que nos indica la relación lineal entre las dos variables medidas.

El p – valor correspondiente a los coeficientes de correlación entre parejas de variables se muestra en la *tabla 5*, aquí observamos que el p – valor para la sínfisis – ombligo es $p < 0,001$ por lo que como $p < 0,05$ rechazamos la hipótesis nula y aceptamos que existe una correlación estadísticamente significativa entre ombligo y sínfisis.

En epiplón – apéndices $r = 0,78$ lo que indica que entre estas dos variables existe una relación positiva, a mayor cantidad de tejido adiposo en el epiplón, mayor cantidad de grasa en los apéndices epiploicos. Como $r = 0,78$ la intensidad de asociación entre las variables medidas es el 78% de la asociación máxima.

En la gráfica 2 podemos observar la relación lineal que existe entre estas dos variables, al igual que en la gráfica 1, la nube de puntos correspondiente a las mediciones del tejido adiposo en el epiplón y en los apéndices se asemeja a una línea recta.

En la *tabla 5* vemos que el p – valor correspondiente a epiplón – apéndices es $p = 0,005$ por lo que al ser $p < 0,05$ la correlación es estadísticamente significativa entre epiplón y apéndices y podemos rechazar la hipótesis nula que indica que no existe relación lineal.

Como podemos ver en la *tabla 4* el coeficiente de correlación es positivo entre todas las parejas de variables, sin embargo, r es más cercano a 1 cuando agrupamos estas variables en función de si se trata de TAS o TAV. Es por esto por lo que r es mayor cuando agrupamos ombligo – sínfisis y epiplón – apéndices de lo que lo es entre sínfisis – epiplón u ombligo – apéndices.

Esto se debe a que las variables ombligo y sínfisis pertenecen al TAS y las variables epiplón y apéndices pertenecen al TAV. Por lo que si hay una mayor cantidad de grasa en una de las variables pertenecientes al TAS la cantidad de grasa en la otra variable que pertenece a dicho grupo será mayor de la que hay en las variables del grupo de TAV y viceversa.

Para confirmarlo observamos los p – valores que muestra la *tabla 5* y vemos que aquellos p – valores que asocian variables pertenecientes al TAS con variables que pertenecen al TAV son superiores a 0,05 por lo que no existe asociación estadísticamente significativa.

Para valorar el objetivo principal del estudio a cerca de la asociación entre el tejido adiposo y la enfermedad cardiovascular disponemos de los diagramas 1-2-3-4, los cuales relacionan la

cantidad de tejido adiposo medido en diferentes puntos anatómicos con la mortalidad por distintas causas. Junto con la *tabla 7* que muestra la media de las variables medidas en función del tipo de muerte.

La *tabla 7* muestra como la media del tejido adiposo medido en los diferentes puntos anatómicos es superior en aquellos sujetos que han fallecido por algún tipo de causa cardiovascular (Ictus, cardiopatía isquémica...) que en aquellos que han fallecido por causa tumoral o por otras causas.

Para estudiar si la asociación entre el tejido adiposo y la mortalidad cardiovascular es significativa hemos calculado el p – valor de cada una de las variables (Diagramas 1,2,3,4).

En el caso del ombligo, pese a que la media del tejido adiposo en aquellos individuos que han fallecido por causa cardiovascular (10,8 mm) es mayor, su $p = 0,773$ (Diagrama 1) por lo que $p > 0,05$ indicando que la asociación no es estadísticamente significativa.

La media de tejido adiposo en la sínfisis púbica de aquellos individuos que fallecieron por ECV es 14,4 mm, la cual es superior a aquellos que murieron por otras causas. Para la sínfisis $p = 0,479$ (Diagrama 2) lo que significa que al ser $p > 0,05$ la asociación no es estadísticamente significativa.

Para los apéndices epiploicos la media de tejido adiposo en sujetos fallecidos por ECV es de 5,2 mm, esta media es superior a la de aquellos que fallecieron por otras causas, sin embargo $p = 0,779$ (Diagrama 4) por lo que $p > 0,05$ lo que indica que la asociación no es estadísticamente significativa.

En el caso del epiplón, la media del tejido adiposo es superior en aquellos que fallecieron por ECV y $p = 0,013$ (Diagrama 3) por lo que al ser $p < 0,05$ la asociación existente entre el tejido adiposo a nivel del epiplón y la mortalidad por ECV es estadísticamente significativa. Al ser la muestra pequeña ($n = 16$) encontrar un resultado estadísticamente significativo indica que es una asociación clínicamente relevante, ya que esta asociación no se debe al azar y si aumentáramos el tamaño muestral la potencia estadística sería mucho mayor.

El estudio de estos resultados nos muestra la asociación existente entre el TAV, que en nuestro caso lo hemos valorado mediante la medición de la grasa a nivel del epiplón mayor y los apéndices epiploicos y la ECV.

Para continuar con la discusión de los resultados hemos realizado una comparativa de los resultados obtenidos en nuestro estudio con otros estudios publicados, con el objetivo de valorar en que puntos coinciden o no y así soportar nuestra hipótesis de una manera más objetiva.

En el estudio realizado en el Hospital Universitario de Kuopio¹¹ en un total de 58 pacientes con una edad media de $57,7 \pm 10$ años en los cuales se midió el TAV mediante tomografía computerizada y se calculó el área de TAV, los resultados indicaron que más de la mitad de los pacientes con ictus embólico de origen indeterminado poseían un área de TAV aumentado. El aumento de grasa visceral se encontró con mayor frecuencia que cualquier otro factor de riesgo convencional para el accidente cerebrovascular, dicha afirmación vendría a apoyar nuestros hallazgos.

En el mismo sentido iría el estudio de Bárbara J. Nicklas et al¹² donde se demuestra asociación entre el TAV y los episodios de infarto de miocardio en mujeres y hombres de 70 a 79 años.

En este estudio a diferencia del nuestro, la muestra estaba formada por individuos “in vivo” de tal forma que la medición del TAV se realizó mediante tomografía computerizada y medidas indirectas como la circunferencia de la cintura. Aquellas mujeres que sufrieron infartos de miocardio durante el seguimiento mostraron una mayor cantidad de TAV al inicio del estudio, así como una mayor cantidad de este en relación con el TAS y la masa grasa total, respecto a aquellas que no sufrieron ninguno de estos episodios. Sin embargo, no se encontró asociación entre la distribución de grasa corporal y el infarto de miocardio en hombres. En nuestro caso no hemos realizado una diferenciación por sexo ya que la muestra era de bajo tamaño muestral y los datos no habrían sido representativos.

Pese a que la influencia del TAV en el desarrollo de ECV sea superior a la del TAS debido a su mayor actividad metabólica, el TAS también tiene la capacidad de influir en este tipo de patologías.

En nuestro estudio el TAS lo valoramos mediante la medición de la grasa a nivel del ombligo y la sínfisis púbica en cadáveres, sin embargo en ninguna de las dos variables se obtuvo la significación estadística que pudiera asociar el TAS con la ECV, debido probablemente al bajo tamaño muestral.

En contraposición con nuestros resultados, encontramos un estudio realizado en 24 cadáveres¹³ clasificados en función de si padecían o no antecedentes de ECNT. Aquí los resultados mostraron diferencias significativas en la zona anterior del brazo y de la pared abdominal. A partir de estos resultados, se midió el grosor de la pared aórtica y se observó una correlación entre la densidad de fibra de colágeno y el espesor del TAS en la pared abdominal y en la zona anterior del brazo. El mayor acúmulo de fibras de colágeno en la pared de los vasos mostró una mayor rigidez arterial que implica una mayor presión para distender la arteria. Esto origina cambios anatómicos como el desprendimiento de las células endoteliales y la lesión de los vasos, la cual provoca que se recluten monocitos que madurarán a macrófagos que engullirán a las lipoproteínas para transformarse en células espumosas que terminarán provocando eventos arterioscleróticos.

Pese a que la mayor parte de investigaciones, junto con nuestro estudio, tratan de encontrar la asociación entre el TAV y las enfermedades cardiovasculares no encontrando relación con el TAS, en este último hemos podido comprobar que un exceso de TAS también puede actuar como factor de riesgo en las enfermedades cardiovasculares modificando la pared arterial de la aorta.

LIMITACIONES Y FUTUROS ESTUDIOS

La limitación principal de nuestro estudio fue el pequeño tamaño muestral ($n = 16$), pese a que en los estudios que hemos leído que trabajan con cadáveres humanos el tamaño muestral no es muy superior, un tamaño muestral mayor podría dar lugar a resultados más significativos. Es por ello por lo que en investigaciones futuras recomendamos reunir una muestra de cadáveres de mayor tamaño

DIETA MEDITERRÁNEA Y ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

Pese a que la grasa es un tipo de tejido conectivo necesario para el organismo debido a las funciones implicadas en la supervivencia del individuo, gracias a los resultados obtenidos en nuestro estudio junto con la revisión bibliográfica, hemos podido comprobar que un exceso de esta puede provocar enfermedades que comprometan la salud del individuo como son las ECV.

La mejor forma de mantener unos niveles adecuados de grasa corporal a nivel del TAS y TAV es mediante un correcto estilo de vida, en el que incluimos la dieta y el ejercicio físico. Para soportar esta afirmación hemos realizado una búsqueda bibliográfica en la que valoramos la influencia de la Dieta Mediterránea en la salud cardiovascular, ya que hemos encontrado que esta dieta ha demostrado tener una implicación positiva en la prevención y desarrollo de ECV.

El modelo de Dieta Mediterránea no hace referencia únicamente a la alimentación, se considera un estilo de vida que produce efectos beneficiosos en la salud del individuo debido al óptimo balance entre los alimentos, la actividad física y el estilo de vida mediterráneo.

El patrón alimentario que caracteriza a la DM se basa en la abundancia de alimentos de origen vegetal, como cereales (Preferiblemente integrales), verduras y hortalizas, legumbres o frutas. Esto se debe a su contenido en fibra, minerales como el potasio o calcio, vitaminas del grupo B, antioxidantes como la vitamina C, y por otro lado a su bajo contenido en grasas.

La DM promueve un consumo moderado de alimentos como el pescado, las aves de corral o los huevos, que aportan vitaminas, proteínas y minerales. En el caso de los lácteos se recomienda su consumo diario por su aporte en proteínas, calcio, vitamina B2 o B12.

Uno de los aspectos más importantes y que caracteriza a la DM es el uso de aceite de oliva virgen extra como fuente de grasa principal, ya sea para cocinar o para aliños. Esto se debe a su contenido en ácidos grasos monoinsaturados, reemplazando otras grasas no saludables como la mantequilla o la margarina, ricas en ácidos grasos saturados.

La recomendación en cuanto al consumo de carne roja, se basa en pocas veces por semana o en pequeñas raciones como ingredientes de platos. Dentro de estas encontramos la carne de cerdo o ternera, ricas en proteínas, hierro, zinc o vitaminas del grupo B.

La pirámide de la DM muestra la frecuencia de consumo de los grupos de alimentos.

Pirámide de la Dieta Mediterránea: un estilo de vida actual

Guía para la población adulta

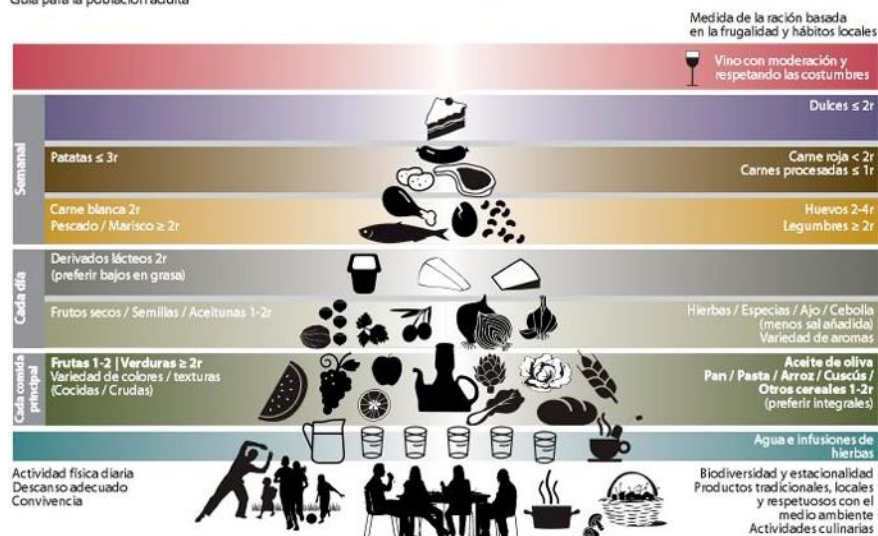


Ilustración 15. Pirámide de la DM. FMD 2010.

La DM por su contenido nutricional, ha demostrado tener efectos beneficiosos para la salud, ya que su aporte de grasas se basa en grasas saludables de origen vegetal como el ácido oleico proveniente del aceite de oliva o los ácidos grasos poliinsaturados ricos en omega 3 de los pescados.

El estudio de los 7 países¹⁴ llevado a cabo por Ancel Keys fue el primero en estudiar la relación existente entre la dieta, el estilo de vida y factores de riesgo como el tabaquismo con las tasas de enfermedad coronaria y el accidente cerebrovascular. La hipótesis por demostrar fue que las tasas de enfermedad coronaria en las poblaciones varían en función de las características físicas y el estilo de vida, y en especial del tipo de grasa que compone la dieta junto con el colesterol sérico.

El estudio mostró diferencias significativas en el patrón alimentario entre los países de la cuenca mediterránea, Japón y los países de Europa Septentrional y la dieta de Estados Unidos denominada Dieta Occidental, en cuyo país la tasa de ECV fue superior.

Otros estudios como el PREDIMED¹⁵ (PREvención con Dieta MEDiterránea), evidenciaron el papel de la DM en la prevención de las ECV. Se trata de un ensayo clínico nutricional, multicéntrico y aleatorizado para la prevención primaria de este tipo de patologías.

Los participantes se distribuyeron en tres grupos, dos recibieron consejos sobre DM y se suplementaron con AOVE o frutos secos, y el otro grupo recibió recomendaciones de una dieta baja en grasa. Los resultados evidenciaron que seguir el patrón alimentario de la DM es efectivo para la prevención de ECV (Infarto de miocardio, accidente cerebrovascular y mortalidad cardiovascular). También se observó que la adherencia a esta dieta disminuye la incidencia de otras enfermedades crónicas como la diabetes mellitus tipo 2.

En relación al estudio PREDIMED surgió el estudio PREDIMED plus¹⁶ que incluyó a 6000 hombres y mujeres con sobrepeso y obesidad. Este estudio se centró en demostrar que la pérdida de peso a partir de la actividad física junto con la DM hipocalórica es eficaz a largo plazo para prevenir las ECV.

CONCLUSIONES

Tras valorar los resultados obtenidos en nuestro estudio y realizar una revisión bibliográfica sobre el tema, llegamos a las siguientes conclusiones:

- Hay una relación entre el exceso de tejido adiposo y episodios de ECV debido probablemente a los efectos que provocan las grasas tanto en arterias coronarias como en las arterias cerebrales.
- Se ha encontrado una mayor relación entre las ECV y el TAV debido a la secreción de factores proinflamatorios y su gran repercusión metabólica.
- No encontramos en nuestro estudio una relación estadísticamente significativa entre el TAS y las ECV en contraposición con otros estudios revisados.
- Nuestro estudio muestra correlación en la cantidad de grasa en los distintos compartimentos corporales. La correlación es más fuerte cuando separamos entre TAV y TAS.

- La DM reduce la incidencia y la mortalidad de ECV debido a que promueve el ejercicio y a las características nutricionales de los alimentos que la conforman, basados en el consumo de alimentos vegetales y grasas saludables.

BIBLIOGRAFÍA

1. De Biología Celular Y Tisular D, Cruz T, Técnico M, Hernández R, Laboratorista T. conductor del calor [internet]. Unam.mx. [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: https://bct.facmed.unam.mx/wp-content/uploads/2018/08/tejido_adiposo_2010.pdf
2. Unican.es. [citado el 23 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/6778/MachoAllendeS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
3. D.L. Nelson, M. M. Cox. Ed. Omega: Lehninger Principios de Bioquímica [citado el 20 de mayo de 2023]
4. Pérez Miguelsanz Ma. J, Cabrera Parra W, Varela Moreiras G, Garaulet M. Distribución regional de la grasa corporal: Uso de técnicas de imagen como herramienta de diagnóstico nutricional. Nutr Hosp [Internet]. 2010 [citado el 23 de febrero de 2023];25(2):207–23. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112010000200003
5. Almeida E dos P, Pinho CS, Leite AL, Rodrigues IG, Diniz A da S, Arruda IG de. Razón entre grasa visceral y subcutánea como predictor de alteraciones cardio-metabólicas. Rev Chil Nutr [Internet]. 2018 [citado el 23 de febrero de 2023];45(1):28–36. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182018000100028
6. Ortega FB, Lavie CJ, Blair SN. Obesity and cardiovascular disease. Circ Res [Internet]. 2016;118(11):1752–70. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.115.306883>
7. Koenen M, Hill MA, Cohen P, Sowers JR. Obesity, adipose tissue and vascular dysfunction. Circ Res [Internet]. 2021;128(7):951–68. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.121.318093>
8. Youdim A. Obesidad [Internet]. Manual MSD versión para público general. [citado el 21 de abril de 2023]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-nutricionales/obesidad-y-s%C3%ADndrome-metab%C3%B3lico/obesidad>
9. Gilroy, Mcpherson, Ross. Prometheus. Edición 4ª. Editorial Médica Panamericana. 2022. [Citado el 20 de febrero de 2023]
10. Frank H. Netter. Atlas de anatomía humana. Edición 7ª. Editorial Elsevier. 2019. [Citado el 20 de febrero de 2023]
11. Muuronen AT, Taina M, Hedman M, Marttila J, Kuusisto J, Onatsu J, et al. Increased visceral adipose tissue as a potential risk factor in patients with embolic stroke of undetermined source (ESUS). PLoS One [Internet]. 2015;10(3):e0120598. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0120598>
12. Nicklas BJ, Penninx BWJH, Cesari M, Kritchevsky SB, Newman AB, Kanaya AM, et al. Association of visceral adipose tissue with incident myocardial infarction in older men and women: the Health, Aging and Body Composition Study. Am J Epidemiol [Internet]. 2004 [citado el 28 de abril de 2023];160(8):741–9. Disponible en: <https://academic.oup.com/aje/article/160/8/741/157674?login=false>
13. Karnjana K, Golaka R, Benjakul N, Chandee N. Correlation of vascular structural changes in a cadaveric model and obesity-related cardiovascular non-communicable diseases.

Cardiovasc Pathol [Internet]. 2022;61(107471):107471. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1054880722000655>

14. The Seven Countries Study - Study design - Epidemiological nutrition study [Internet]. Seven Countries Study | The first study to relate diet with cardiovascular disease. 2012 [citado el 1 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.sevencountriesstudy.com/about-the-study/study-design/>

15. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas M-I, Corella D, Arós F, et al. Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet. N Engl J Med [Internet]. 2013;368(14):1279–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1056/nejmoa1200303>

16. Predimedplus.com [citado el 1 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.predimedplus.com/wp-content/uploads/2018/11/Protocolo-PREDIMED-Plus_Cast.pdf