

RESTRICCIÓN CALORICA EN EL TRATAMIENTO ANTI-AGE

El presente trabajo de investigación ha sido desarrollado con la finalidad de analizar la incidencia que la RESTRICCIÓN CALORICA posee en los tratamientos médicos de antienvjecimiento (anti-age). En tal sentido, he considerado conveniente, para una mayor claridad expositiva, comenzar con una reseña histórica de los referidos tratamientos, aludir luego al concepto científico de "envejecimiento", mencionar las teorías científicas predominantes, la relación alimentos/salud/longevidad, deteniéndome puntualmente, en la mencionada restricción calórica y sus consecuencias, positivas y negativas, las cuales serán objeto de la conclusión que oportunamente expondré.

I) LOS TRATAMIENTOS ANTI-ENVEJECIMIENTO : ANTECEDENTES Y EVOLUCION HISTORICA

Tras cada realidad médica, hay una historia que la apoya y la razona. Y en la medicina antienvjecimiento, el deseo básico ha sido, en todas las épocas, el deseo de devolver al organismo humano la juventud perdida, esto es, rejuvenecer. Durante el siglo XX se concreta la idea de que, científicamente, no podemos hablar de rejuvenecimiento, sino de una cierta revitalización de los órganos. Y ya en los últimos años del siglo concretamos que lo que creemos que podemos realizar es una prevención del envejecimiento.

En el ejercicio de la profesión médica siempre existieron médicos privados de grandes personajes (emperadores, papas, reyes, nobles, obispos, etc.) que se ocupaban, sobre todo, de mantener su salud y evitar la aparición de enfermedades. Se dice que los emperadores chinos pagaban a sus médicos mientras estaban sanos, pero cuando enfermaban, aparte de seguir sus tratamientos, les suprimían la paga, pues habían incumplido su obligación de mantenerlos sanos. Estos médicos, a veces llamados arquiátracos o protomédicos, se basaban, para mantener la salud de su personaje, en las normas establecidas por **Galeno**.

Galeno fue un extraordinario médico del siglo II d.C. Tras estudiar medicina, fue médico de los gladiadores del circo de su ciudad natal, Pérgamo, en el Asia Menor. Posteriormente Galeno fue a Roma, donde se destacó por su saber y su capacidad clínica. Llegó a ser médico de varios emperadores. Escribió muchos libros, que suponen una síntesis de la medicina de su tiempo, de modo que sus obras constituyen una auténtica enciclopedia de la medicina, que perduró en la práctica hasta el siglo XVII.

En relación a la salud y a la enfermedad, Galeno distingue lo que llama "cosas

naturales", "cosas preternaturales" y "cosas no naturales". Las "cosas naturales" son las que constituyen la naturaleza del cuerpo: elementos, humores, espíritus, facultades, cuyo correcto funcionamiento es la base de la salud. Por otra parte está la enfermedad, que es una forma de vida distinta de la salud, al margen de la naturaleza. En el enfermo hay funciones fisiológicas alteradas, que llamamos disfunciones: alteración de la temperatura, de la respiración, del funcionamiento cardíaco, digestivo, urinario, etc. El enfermo vive, pues, una vida alterada, que Galeno llama "diátesis preternatural"; es decir, una forma de vida al margen de la naturaleza, una vida anormal.

Pero, finalmente, existen una serie de realidades que, ni están en el organismo humano (no son cosas naturales), ni están siempre en contra de su funcionamiento normal (como las enfermedades), sino que, según se utilicen, pueden actuar sobre el organismo de modo positivo o negativo, es decir, potenciando la salud, y curando la enfermedad, o disminuyendo la salud y potenciando la enfermedad.

En el galenismo establecido, estas realidades o cosas no naturales se agruparon en seis: el aire y el ambiente, la comida y la bebida, el trabajo y el descanso, el sueño y la vigilia, las secreciones y las excreciones, y los movimientos o afectos del alma.

Según como se usen, pueden potenciar la salud y prevenir la enfermedad, o disminuir la salud natural y producir enfermedades. Con esta base, los médicos regularon la vida de sus ilustres pacientes, encaminándola a la salud.

Podemos decir que hasta el siglo XIX han existido dos aproximaciones distintas hacia la longevidad: el empirismo y la magia. Empirismo quiere decir utilizar lo que se sabe, o se supone, que va bien, aunque no se conozca el por qué. El pensamiento mágico, por otra parte, se basa en la creencia de que mediante ciertas actuaciones (rituales) podemos dominar los espíritus superiores, y obligarles a actuar de un modo determinado, para el bien o para el mal. A veces ambas posturas se encuentran mezcladas, favoreciéndose un tratamiento empírico con un ritual que se supone de apoyo.

Quizá la leyenda más importante en relación con el rejuvenecimiento ha sido la de la fuente de la juventud. Se trataba de una fuente cuya agua tenía el maravilloso efecto de curar las enfermedades y rejuvenecer. Siempre se la situaba en tierras lejanas, como en el reino del Preste Juan de las Indias. Hay numerosas representaciones de su actuación, como el cuadro de Lucas Cranach el Joven, de 1546. En él se ve cómo el agua, que brota de un manantial, llena un estanque donde por un lado entran viejos y achacosos, y por el otro salen jóvenes esbeltos, con plena salud y belleza.

La localización de la fuente de la juventud fue un constante incentivo para

exploradores y conquistadores. Tras el descubrimiento de América, establecidos los españoles en la isla de La Española, un explorador, Juan Ponce de León, oyó hablar de que al norte se encontraba la isla de Bimini, con la fuente de la juventud. Persuadido de su existencia, pidió ayuda al rey Fernando el Católico para realizar una expedición y descubrirla. El rey Fernando, que acababa de enviudar de la Reina Isabel, y se había casado con la joven francesa Germana de Foix, se interesó en el tema y financió la expedición. Llegados a la supuesta isla el día de Pascua Florida, se la bautizó como "Florida", y pronto se vio que no era una isla, sino una península, con numerosas fuentes, por supuesto, pero sin efecto revitalizador alguno.

Hasta el siglo XIX no encontramos ningún enfoque científico sobre el envejecimiento y el rejuvenecimiento. El primero de ellos es obra de un distinguido científico ruso, Iliá Ilich Méchnikov, que propuso tanto una teoría como un tratamiento para prevenir el envejecimiento y conseguir una revitalización.

Iliá Metchnikov, ruso residente en París, era ya una figura científica de reconocido prestigio. Era biólogo, y había descubierto el fenómeno de la fagocitosis, por el que había recibido el Premio Nobel. Cuando comenzó a envejecer, dedicó su atención al mecanismo del envejecimiento y, con mente de biólogo, le pareció descubrir su fundamento.

Su observación básica fue que los animales de intestino largo (como los rumiantes) tenían una longitud de vida corta, (las vacas, diez-doce años), mientras que los de intestino corto (los carnívoros en general) tenían una longitud de vida larga. El hombre, omnívoro, tiene una longitud del intestino intermedia entre herbívoros y carnívoros. Algo había en el intestino que acortaba la vida de los animales que lo tenían largo. Por eso su primera conclusión, un tanto brutal, fue que para alargar la vida humana había que acortar el intestino mediante una operación quirúrgica.

Como esta propuesta era un tanto violenta, y no fue aceptada, Metchnikov siguió su investigación intentando esclarecer qué ocurre dentro del intestino largo para producir este acortamiento de la vida. Llegó a la conclusión de que en el intestino hay dos tipos de bacterias: las saprofitas, que ayudan a los procesos vitales, en especial de absorción, y las patógenas, que provocan enfermedades. De joven predominan las saprofitas sobre las patógenas; pero a medida que envejecemos, predominan las patógenas sobre las saprofitas. Las bacterias patógenas generan toxinas que pasan a la sangre y envenenan lentamente al organismo. Por ello, la vejez es, en realidad un proceso de autointoxicación que proviene de las bacterias patógenas del intestino.

Dada esta primera conclusión (primera teoría científica, por errónea que sea, sobre el envejecimiento), el problema de Metchnikov era cómo reponer en el intestino la flora bacteriana normal. Buscando datos, conoció el hecho de que en Bulgaria había un número de longevos superior a lo normal en zonas donde tomaban habitualmente leche fermentada, que llamaban yogur. Al estudiar este

alimento comprobó que tenía numerosas bacterias vivas de un tipo muy semejante a las bacterias saprofitas del intestino, el lactobacilus, y que, por tanto, su ingestión normalizaba la flora intestinal, impidiendo la autointoxicación, causa del envejecimiento.

Metchnikov introdujo en Occidente la utilización del yogur, que, aunque sea un alimento de extraordinario valor biológico, no es, como él suponía, la fuente de la juventud.

Luego le siguieron muchos mas, como Brown-Sequard quien sugería el aporte de hormonas sexuales mediante inyección de extractos de testículo, y Voronoff, con la misma idea base, proponía como técnica el trasplante testicular. Niehans destacaba el papel rejuvenecedor de las células embrionarias, y la Dra. Ana Aslan proponía la novocaína (procaína) como fármaco fundamental en el proceso anti envejecimiento.

Hasta aquí he enumerado la sucesión histórica de tratamientos anti envejecimiento que pueden calificarse como de base empírica, aunque algunos de ellos hayan provocado, con posterioridad a su implantación, un estudio sobre sus posibles bases científicas.

II ENVEJECIMIENTO : CONCEPTO – TEORIAS PREDOMINANTES - RADICALES LIBRES

El envejecimiento es el resultado de la acumulación a través del tiempo de cambios inducidos por la interacción entre la información genética, la calidad y los elementos del medio ambiente y las enfermedades. Es un proceso multicausal, aun escasamente entendido, del cual se conocen bien sus manifestaciones, pero sus mecanismos de regulación apenas se empiezan a entender. Es el resultado de los efectos tóxicos de residuos del metabolismo y los procesos de desarrollo normales del cuerpo, junto a los elementos agresores del medio ambiente y la alimentación.

En su ensayo Vivir 120 años, el Dr. Roy L. Walford señala que probablemente pronto podremos disfrutar del sueño más remoto de la humanidad de vivir mucho más tiempo y en completo estado de salud.

Desde siempre, el hombre se ha preguntado por qué se envejece. Se han propuesto diversas teorías para dar explicación a este fenómeno, pero todavía no se ha encontrado una respuesta universalmente aceptada. Entre las teorías propuestas, destacan las que sostienen que el envejecimiento es el resultado de la combinación de tres procesos distintos: ***la pérdida de células, la disminución de la función de estas y los tejidos y el deterioro de la comunicación entre ellas y diversos órganos.***

El primer proceso, la pérdida de células en los tejidos y en los órganos, muestra la incapacidad de sintetizar otras células con la rapidez con la que destruyen las células viejas. Existen varias teorías que tratan de dar explicación por qué mueren las células. Una de ellas afirma que la radiación natural produce mutaciones en el DNA a un ritmo que impide su reparación, lo que también da origen a proteínas y enzimas deficientes. Otra teoría señala que la destrucción celular se debe a fallas en los procesos de traducción del código genético en las proteínas funcionales.

Por otra parte, la disminución de la función de las células se produce como el resultado de cambios que finalmente conducen a su destrucción. Algunas estructuras celulares, como las mitocondrias, dejan de funcionar adecuadamente y producir ATP. Otros factores que aumentan la pérdida de función celular son la acumulación de sustancias y pigmentos tóxicos definidos como del envejecimiento. El deterioro de una función puede ir seguido del de otras, lo que puede crear un efecto acumulativo hasta que muere la célula.

Finalmente la pérdida de comunicación entre las células, constituye también parte del envejecimiento. Algunos factores que promueven y aceleran este proceso son el desorden en la producción de eicosanoides, hormonas y neurotransmisores, así como la alteración de la permeabilidad de las membranas plasmáticas y las alteraciones en la capacidad de la célula para reaccionar adecuadamente a los estímulos hormonales.

Además de las teorías mencionadas, existen otras que sostienen que el envejecimiento se debe a mutaciones celulares causadas por factores externos, tales como radiación ionizante, calor, sustancias químicas esparcidas en el medio ambiente, microorganismos y sus toxinas.

Sin embargo, una de las más estudiadas, es **la teoría de los radicales libres**. Incluso, se ha observado que, en años recientes, se ha generado un enorme interés por los radicales libres y existen numerosos grupos de investigación en todo el mundo que se dedican al estudio de la función y el papel que estos depredadores desempeñan en la salud y en la enfermedad.

Según lo establecido por esta teoría, tanto la radiación que penetra en el organismo y que puede chocar con los ácidos grasos poliinsaturados de las células, separando los átomos de hidrógeno e iniciando un proceso de peroxidación lipídica, como los procesos naturales para producir energía, dan como resultado la formación de radicales libres. Es decir, todos los átomos y las moléculas tienen dentro de sus estructuras partículas llamadas electrones, que se desplazan en órbitas, en la más externa de las cuales, deben existir dos electrones girando en sentidos opuestos. Las descargas de energía provenientes de la radiación y de las reacciones metabólicas, pueden causar que uno de estos electrones se separe quedando formado un radical libre.

Un radical libre, es una fracción de molécula o de átomo sumamente reactivo que vaga por el interior de las células, donde tiende a equilibrar sus cargas eléctricas, robando electrones a otras partículas causando daño y más

radicales libres iniciando una reacción en cadena sumamente dañina. La hipótesis del envejecimiento causado por los radicales libres de las mitocondrias se deriva, en parte, del conocimiento sobre los mecanismos de bombeo y transporte de electrones a través de las membranas mitocondriales para producir ATP molécula que proporciona la energía para la mayoría de los procesos celulares, la contracción de las fibras musculares y la síntesis de proteínas. La síntesis de ATP ocurre mediante una secuencia de reacciones muy complicadas pero, en esencia, implica la actividad de una serie de complejos enzimáticos localizados en la parte interior de la membrana de la mitocondria. Con ayuda del oxígeno, los complejos enzimáticos extraen la energía de los nutrientes y la utilizan para producir ATP.

Por desgracia, como desecho secundario de la producción de energía a partir de los nutrientes realizada en las mitocondrias, se producen los radicales libres. De hecho, se piensa que las mitocondrias crean la mayoría de los radicales libres en las células. Uno de estos derivados es el radical superóxido (O_2^-). Este electrón suelto es de naturaleza destructiva: sin embargo, también puede convertirse en peróxido de hidrógeno (H_2O_2), el cual técnicamente no es un radical libre, pero puede formar con facilidad el radical libre hidróxilo (OH^-), el cual es sumamente reactivo.

Después de haberse formado, los radicales libres pueden dañar las proteínas, los lípidos y el ADN en cualquier parte de la célula. Sin embargo, se cree que los componentes de la mitocondria son más vulnerables; éstos incluyen la maquinaria enzimática sintetizadora de ATP y del ADN mitocondrial que da origen a ciertas partes de dicha maquinaria. Es probable que los componentes están en peligro, en parte porque radican en el “blanco principal” (donde se generan los radicales libres) o cerca de él, por lo que reciben constante bombardeo de los agentes oxidantes. Por otra parte, el ADN mitocondrial carece de escudo proteico que proteja la integridad de la información genética de los ataques de los agentes destructivos. De acuerdo con este planteamiento, el ADN mitocondrial sufre un mayor daño por oxidación que el ADN nuclear obtenido del mismo tejido.

Debido a que las células están continuamente expuestas a la agresión de los radicales libres, existen mecanismos que las protegen del daño, siendo uno de ellos la actividad de los diversos tipos de antioxidantes que los capturan y desactivan.

Dentro de este grupo, se encuentran numerosas enzimas que tienen como misión la captura y desactivación de los radicales libres. También existen metabolitos como la urea y la bilirrubina que participan en esta actividad antirradical libre. Por otra parte, tenemos una gran variedad de nutrientes y otras sustancias presentes en los alimentos naturales, que desempeñan una acción protectora contra los radicales libres sumamente potente y efectiva. Y por último contamos con neurotransmisores como la melatonina que protegen de una manera muy especial a las neuronas cerebrales del daño ocasionado por radicales libres, neutralizándolos. Diversas nutrientes como las vitaminas A, C, E, y algunas del complejo B, metabolitos intermedios como la coenzima Q-

10, minerales como el selenio, azufre, magnesio y zinc, aminoácidos como la metionina y la cisteína, y una gran diversidad de flavonoides, ejercen una acción antirradical libre muy importante. No obstante, ninguno de estos sistemas es 100 % eficaz, por lo que es probable que los daños se acumulen con el paso del tiempo.

III RELACION ALIMENTOS / SALUD / LONGEVIDAD – LA RESTRICCIÓN CALORICA

En el transcurso de la historia se ha demostrado que el alimento ha desempeñado un papel primordial en el desarrollo y decadencia de pueblos, naciones y civilizaciones, dado su efecto fundamental en el estado de salud, calidad de vida, desarrollo humano y longevidad de la gente.

La importancia de los alimentos ha sido reconocida en la medicina desde el origen de esta ciencia. De hecho, Hipócrates; el padre de la medicina dio una gran importancia al mantenimiento dietético de la enfermedad. Sin embargo, a lo largo de la historia se ha observado que le dio mayor importancia a la relación entre alimentación y salud en sus aspectos negativos, es decir, a la posibilidad de enfermarse debido al consumo de ciertos alimentos o al efecto perjudicial de algunos de estos para personas que padecían ciertas enfermedades. En otras palabras, se dio mayor importancia a la relación existente entre alimentación y enfermedad que a la que hay entre alimentación y salud.

Sin embargo, en las últimas décadas ha aumentado en gran medida el interés por la Ciencia de los Alimentos pues, conforme se profundiza en ella, más se percibe el nexo que existe entre alimentación, salud y longevidad.

La buena salud depende de un conjunto de factores tales como herencia genética, calidad del medio ambiente y alimentación, clima, higiene y actividad física. El factor de mayor influencia en la salud, calidad de vida y longevidad, es la alimentación.

Los nutrimentos son sustancias orgánicas naturales que no deben faltar en la dieta para que el ser humano crezca, conserve la vida y la salud, se reproduzca y desarrolle al máximo la capacidad y longevidad programada en sus genes.

Por lo general, la diversidad de nutrientes existentes suele agruparse en seis categorías químicas, 3 macronutrientes o nutrientes energéticos: Carbohidratos (glúcidos), grasas (lípidos) y proteínas; 2 micronutrientes o nutrientes no energéticos: vitaminas y minerales; y 1 macronutriente estructural y no energético: agua.

La relación entre los nutrimentos y otras sustancias orgánicas resulta sumamente compleja, ya que la falta o la insuficiencia de uno solo, pueden deteriorar al mismo tiempo varios procesos y, cuando es prolongada, puede ocasionar la muerte.

Existen numerosas teorías acerca del envejecimiento, aunque, la mayor atención se ha centrado no en conocer las causas, sino en los procedimientos para retardarlo. Como ya comentamos, ningún tipo de nutriente o alimento es capaz de retardar el proceso básico y primario del envejecimiento, aunque si se ha comprobado que la dieta en su conjunto influye en la longevidad de los seres humanos. Numerosas investigaciones han confirmado que la dieta no retarda el proceso primario de envejecimiento, pero si influye sobre la esperanza promedio de vida.

Sin embargo, existe un procedimiento dietético que ha despertado un gran interés en el mundo científico, ya que es capaz de incrementar en una cantidad importante el periodo máximo de vida en distintas especies animales: ***Restricción Calórica acompañada de una nutrición óptima.***

Una de las hipótesis sostiene que la restricción calórica disminuye la velocidad de la división celular en muchos tejidos. Debido a que la proliferación no controlada de células es una característica del cáncer, el cambio podría explicar por qué la incidencia de varios tipos de cáncer que se presentan durante la vejez se reduce en animales que se alimentan con dietas bajas en calorías. Otra de las propuestas se basa en el descubrimiento de que la restricción calórica tiende a reducir los niveles de glucosa. Una menor cantidad de glucosa en la circulación disminuiría la adhesión de azúcar a las proteínas, (Proceso de glucosilación que hace a las proteínas tóxicas y de difícil degradación) y reduciría, así, los efectos negativos de dicha acumulación.

Actualmente existen numerosos informes científicos en modelos experimentales, ejemplo de los cuales es el artículo Caloric Restriction and Aging, en los que se afirma haber observado la posibilidad de dar a nuestro organismo “la oportunidad” de vivir más tiempo, comiendo menos. “Una alimentación fuertemente disminuida, especialmente con una menor cantidad de carnes y grasas, significa de hecho, una vida más sana y larga”. K. Ransberger.

A mediados de la década de los años treinta, **Clive McCay** realizó los primeros experimentos sobre la restricción calórica y su relación con el envejecimiento. En estos experimentos se logró duplicar el periodo máximo de vida de ratones, mediante restricción calórica o “subnutrición”. En este régimen de subnutrición, el consumo total de calorías es rigurosamente limitado, al mismo tiempo que se aumenta la ingesta de los nutrientes esenciales como vitaminas, ácidos grasos esenciales y minerales y de fitoquímicos contenidos en alimentos naturales.

Así como también lo demostró **Linda Partridge** y su equipo de la Universidad de Londres, quienes realizaron un estudio que consistía en el análisis de la duración de la vida en moscas de la fruta con variaciones en la dieta. Los científicos, que publican las conclusiones de su estudio en Science, compararon la longevidad de moscas alimentadas con su dieta normal junto a otras que recibieron una dieta restringida en grasas.

Mientras que las primeras apenas llegaban a una edad de 45 días, las que recibieron una dieta restringida llegaron a doblar la duración de su vida, con una media de edad de 90 días.

Sin embargo, éste no es el hallazgo más sorprendente del estudio. Los investigadores también descubrieron que cuando a las moscas de la fruta que recibían una alimentación abundante se les modificaba la dieta en una edad madura -del día 14 al 22 de vida- a dietas más frugales, los insectos cambiaban, a su vez, del patrón más breve de vida al de las moscas que viven más, propio de los insectos que habían tenido una dieta restringida toda su vida.

Según Partridge, nunca es demasiado tarde para mejorar la salud al adoptar hábitos alimenticios adecuados. "Si esto funciona en seres humanos, entonces significa que, desde el momento en que una persona comienza con una dieta restringida en el consumo de grasas, tendrá los mismos efectos positivos que los individuos de la misma edad que siempre se alimentaron con ese patrón de nutrición; por lo tanto, sus perspectivas de supervivencia serán las mismas".

La restricción calórica (RC) reduce los efectos patológicos del envejecimiento y prolonga la vida de muchas especies, incluyendo los primates no humanos.

En un estudio llevado a cabo durante 20 años se expuso a monos rhesus al análisis, a un grupo se lo sometió a una dieta restringida en calorías (debían comer dos tercios de las calorías que comerían si se los deja libre para comer lo que ellos querían) y al grupo control se les permitió comer lo que quisieran.

El resultado es que después de 20 años, el 80% de los monos con restricción calórica todavía están vivos, mientras que solo sobrevivieron el 50% de los monos que comían tanto como querían. Además se observó un retraso en la aparición de patologías asociadas a la edad;

- disminuyó la sarcopenia,
- disminuyó el depósito de hierro en la sustancia nigra (SN), en el globo pálido (GP) y en la corteza temporal. Esto sugiere un enlentecimiento en el proceso de envejecimiento en estas regiones, incluyendo la preservación del volumen de la materia gris en los monos con RC; mejorando el rendimiento motor y la destreza manual como consecuencia de la disminución del depósito de hierro en áreas del cerebro asociadas con la función motora.
- Protege al corazón y a los vasos sanguíneos. En la vasculatura, la RC parece proteger contra la disfunción endotelial y la rigidez arterial y atenúa la aterogénesis mediante la mejora de varios factores de riesgo cardiometabólico. En el corazón, RC atenúa los cambios en el miocardio relacionada con la edad (es decir, RC protege contra la fibrosis, reduce la apoptosis de cardiomiocito, etc) y mantiene o mejora la función ventricular izquierda diastólica.
- Ninguno de los monos con restricción calórica desarrolló diabetes durante un período de 20 años. (Promedio de vida de esta especie es de 27 años.)

- Redujo la incidencia de cáncer.

*¿De qué manera la restricción calórica reduce la producción de radicales libres? Nadie lo sabe. Una hipótesis sostiene que **un menor consumo de calorías podría hacer que las mitocondrias consuman menos oxígeno**. Por otro lado, **las dietas bajas en calorías podrían aumentar la eficiencia con la que las mitocondrias utilizan el oxígeno**, para que así se produzcan menos radicales libres por unidad de oxígeno consumida. Un empleo del oxígeno, menor o más eficaz, tal vez daría como resultado la formación de menos radicales libres. Algunos descubrimientos recientes sugieren que, a través de mecanismos aún desconocidos, la restricción calórica podría reducir la producción de radicales libres en las mitocondrias al reducir los niveles de la hormona tiroidea en circulación, conocida como triyodotironina, o T3.*

Mientras no se avance más en las investigaciones con primates, pocos científicos recomendarían que un gran número de personas inicie una dieta severamente restringida en calorías. Sin embargo, la información hasta ahora obtenida ofrece algunas lecciones correctas para aquellos que deseen saber cómo pueden aplicarse estos programas en seres humanos.

Una consecuencia de este es que **la reducción drástica del consumo de alimentos sería, tal vez, perjudicial para los niños**, si tomamos en cuenta que éste retrasa el crecimiento en los roedores jóvenes. Asimismo, los niños no tienen la misma resistencia a la inanición que los adultos, por lo que quizás serían más susceptibles a cualquier efecto negativo, aún no descubierto, resultante de una dieta baja en calorías (no obstante, la restricción calórica no es equivalente a la inanición). Si la dieta se iniciara alrededor de los 20 años de edad, se evitarían muchos inconvenientes y, probablemente, se prolongaría la duración máxima de la vida.

Por otro lado, hay que tomar en cuenta la velocidad a la que deben reducirse las calorías; la misma debería ser gradual, ya que en experimentos realizados en ratas donde se disminuyó drásticamente las calorías no se logro la supervivencia de las mismas. Así como también resulta muy difícil determinar el consumo calórico adecuado para el ser humano, al intentar calcularlo en función del peso normal de cada individuo.

Además, las investigaciones realizadas con animales sugieren que una dieta, con restricción calórica razonable para los humanos, consistiría en un consumo diario de aproximadamente un gramo de proteína y no más de medio gramo de grasa por cada kilogramo del peso actual. Para alcanzar el nivel deseado de calorías, la dieta también incluirá suficientes carbohidratos complejos (fibras y almidones que abundan en frutas y vegetales). Además, el individuo tendría que seleccionar sus alimentos con extremo cuidado y quizás tomar vitaminas u otros complementos para poder alcanzar las recomendaciones promedio de todos los nutrientes esenciales.

Cualquier persona que desee seguir una dieta con restricción calórica también tendría que considerar las posibles desventajas que van más allá de las ganas

de comer e iniciar el programa bajo supervisión de un médico. Además, dependiendo de la severidad de la dieta, **la inevitable pérdida de peso que ésta provoca podría afectar la fecundidad en las mujeres**. Asimismo, un estado prolongado de ausencia de ovulación, si éste viene acompañado de una **disminución en la producción de estrógeno**, con el tiempo podría **incrementar el riesgo de osteoporosis y pérdida de masa muscular**. También, la restricción calórica **podría afectar la capacidad de las personas de tolerar tensiones derivadas de heridas, infecciones o exposiciones a temperaturas extremas**.

Otro que no se muestra a favor de los posibles efectos beneficiosos de la restricción calórica aplicados al ser humano es **John Phelan**, biólogo evolucionista de la Universidad de California en Los Ángeles (UCLA). "El Ser Humano no obtendrá los mismos resultados que experimentan los roedores al restringir severamente las calorías", alerta. "**La restricción calórica no es una panacea. Aunque tiende a ser casi universal en cuanto a sus efectos positivos para la longevidad, el beneficio para los humanos va a ser pequeño, incluso si restringimos nuestra ingestión calórica de manera sustancial y durante largos períodos de tiempo**".

Phelan y Michael Rose, profesor de ecología y biología evolucionista en la Universidad de California en Irvine, han desarrollado el primer modelo matemático que demuestra la relación entre consumo calórico y longevidad, usando datos representativos de experimentos controlados con roedores, así como estudios publicados sobre dieta y longevidad en humanos.

En primer lugar, señaló que en Japón, el varón adulto promedio consume alrededor de 2.300 calorías por día y vive, por término medio 76,7 años. Luego miró a ambos lados del espectro. Por un lado estaban los hombres que viven en la isla de Okinawa, una zona donde los residentes son conocidos por su dieta simple y su longevidad. Los investigadores estimaron que los hombres de Okinawa consumen un 17% menos de calorías que el japonés masculino promedio, y la esperanza de vida para un hombre de Okinawa es de 77,5 años.

En el lado opuesto del espectro se encuentran los luchadores de Sumo de Japón, que consumen aproximadamente 5.500 calorías por día y viven 56 años de edad.

Si tanto los okinawenses y luchadores de sumo reducen su consumo a 1.500 calorías por día, "los resultados más beneficiosos que se obtuvieron con la restricción calórica es 81,9 años (para los habitantes de Okinawa) y 78,3 años (para el Sumo)," los Dres. Phelan y Rose escribió.

Su modelo matemático muestra que, ciertamente, las personas que consumen mayor cantidad de calorías tienen una esperanza de vida más corta, pero también que si la gente restringe severamente sus calorías a lo largo de su existencia, su esperanza de vida aumenta tan sólo entre un 3 y un 7 por ciento, mucho menos que los 20 o más años adicionales que algunos han esperado se podrían alcanzar por restricción calórica drástica. Phelan incluso considera que el 3 por ciento es más probable que el 7 por ciento. Su conclusión es que los

pocos años extra de vida no valen el sufrimiento necesario para alcanzarlos.

"Aunque la relación entre cuánto comemos y nuestra esperanza de vida no es tan dramática, sí hay costos humanos muy reales en tener sobrepeso, incluyendo un mayor riesgo de enfermedades del corazón y otras dolencias peligrosas", matiza Phelan. **No debemos pues descuidar la importancia de seguir una dieta sana.**

IV.- CONCLUSION

En éste punto se impone expresar que si bien en los distintos estudios científicos llevados a cabo teniendo como objeto la alimentación y su relación con el proceso de envejecimiento, desarrollados éstos sobre otras especies (monos, roedores, insectos, etc) se ha comprobado el efecto positivo de la restricción calórica, tal resultado no puede extenderse sin más a los humanos, con respecto a los cuales sólo se han realizado análisis basados en la observación.

Por otra parte merecen especial atención los aspectos negativos que en la especie humana la aludida restricción provocaría, por ejemplo, como se refiriera, la pérdida de peso podría afectar la fecundidad en las mujeres, con el tiempo podría incrementar el riesgo de osteoporosis y pérdida de masa muscular, como así también, la restricción calórica podría afectar la capacidad de las personas de soportar heridas, infecciones o exposiciones a temperaturas extremas.

En consecuencia, no se ha comprobado en forma fehaciente que la restricción calórica constituya un medio eficaz y exento de efectos nocivos en el marco de un tratamiento anti-envejecimiento.

Bibliografía

Cohen, P. Eat more, weigh less, live longer? New Scientist. 2003, January. Vol 299 pp 572

[Colman](#) R, [Anderson](#) R, [Johnson](#) S, [Kastman](#) E, [Kosmatka](#) K, [Beasley](#) T, [Allison](#), [Cruzen](#) C, [Simmons](#) H, [Kemnitz](#) J and [Weindruch](#) R. Caloric Restriction Delays Disease Onset and Mortality in Rhesus Monkeys. Science. 2009, July 10; Vol. 325 no. 5937 201-204 .

[Colman](#) R, [Beasley](#) T, [Allison](#) D and [Weindruch](#) R. Attenuation of Sarcopenia by Dietary Restriction in Rhesus Monkeys. [The Journals of Gerontology: Series A Vol 63, 6](#); 556-559.

Corominas A. Enfermedades de la Civilización. Approaches to Aging Control, Journal of Spanish Society of Anti-Aging Medicine and Longevity. 2005, November. Nº 7. S.E.M.A.L.

Hursting S, Smith S, Lashinger L, Harvey A and Perkins S. Calories and carcinogenesis: lessons learned from 30 years of calorie restriction research. *Ciencias de la Vida y Medicina. Carcinogénesis* Vol 31, Núm 1. 83-89

[Kastman E](#), [Willette A](#), [Coe C](#), [Bendlin B](#), [Kosmatka K](#), [McLaren D](#), [Xu G](#), [Canu E](#), [Field A](#), [Alexander A](#), [Voytko ML](#), [Beasley T](#), [Colman R](#), [Weindruch R](#) and [Johnson S](#). A Calorie-Restricted Diet Decreases Brain Iron Accumulation and Preserves Motor Performance in Old Rhesus Monkeys. *The Journal of Neuroscience*, 2010 June 9, 30 (23): 7940-7947.

Koubova J. and Guarente L. How does calorie restriction work? *Genes & Development*. 2003. 17: 313-321.

Marotta F, Polimeni A and Mantello P. Evolving concepts in nutrition: from functional foods to nutrigenomics: the paradigmatic example of fermented papaya preparation. *Approaches to Aging Control, Journal of Spanish Society of Anti-Aging Medicine and Longevity*. 2011, September. Nº 15. S.E.M.A.L. 41-50

Patrige L. Nunca es tarde para iniciar una dieta restringida en grasas. *Science*. 2003, 301: 1679-1681.

Phelan J. and Rose M. Why dietary restriction substantially increases longevity in animal models but won't in humans. *Ageing Research Reviews*. 2005, August. Vol 4, 3: 339-350

Ruiz Joyanes J. Disbiosis intestinal: ¿somos tan viejos como nuestros intestinos? *Approaches to Aging Control, Journal of Spanish Society of Anti-Aging Medicine and Longevity*. 2009, October. Nº 13. S.E.M.A.L. 48-50

[Sohal R](#), [Weindruch R](#). Oxidative Stress, Caloric Restriction, and Aging. *Science* 1996, July : Vol. 273 no. 5271 pp. 59-63

Weindruch R. Restriccion Calorica y Envejecimiento. *Scientific American* 1996, January

[Weiss E](#) y Fontana, L. Caloric restriction: powerful protection for the aging heart and vasculature *Am J Physiol Heart Circ Physiol*, 2011, October, 301:(4) 1205-1219

Zaragoza J and Marquez-Serres J. Medicina Antienvjecimiento. Historia y Teoria. *Approaches to Aging Control, Journal of Spanish Society of Anti-Aging Medicine and Longevity*. 2003, March. Nº 1. S.E.M.A.L.