



Original/*Obesidad*

# Consumo de queso y lácteos y enfermedades crónicas asociadas a obesidad, ¿amigo o enemigo?

Samuel Durán Agüero<sup>1</sup>, Jairo Torres García<sup>2</sup> y Julio Sanhueza Catalán<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad San Sebastián. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Autónoma de Chile, Chile. <sup>3</sup>Instituto de Nutrición y Tecnología de alimentos (INTA), Universidad de Chile, Chile.

## Resumen

Las enfermedades cardiovasculares (ECV), y en especial la obstrucción de las arterias coronarias, suponen el principal gasto en salud de la mayor parte de los países. Sin embargo, Francia, según la OMS, presenta la menor mortalidad por estas causas, aunque la dieta muestra un elevado consumo de grasas saturadas, conocido como la paradoja francesa. Además del consumo de vino y de porciones de pequeño tamaño, realizar ejercicio regular, una mayor ingesta de frutas y verduras ricas en fibra dietaria, flavonoides, fitoesteroles y queso son factores que, en conjunto, contribuyen a la paradoja. Existen varios estudios que relacionan la ingesta de grasa y las ECV pero que no logran demostrar una elevada correlación, lo cual podría justificarse por el efecto divergente de las grasas saturadas sobre las lipoproteínas. Por otra parte, los lácteos contienen grasas saturadas, aunque algunos estudios recientes han señalado una correlación inversa entre su consumo y las ECV, posiblemente debida a su contenido en el ácido graso trans palmitoleico, que permite un aumento de los niveles de colesterol HDL y una disminución de proteína C reactiva y de triglicéridos (TAG). En general, los lácteos además de grasas poseen gran variedad de nutrientes que pueden ser beneficiosos para la salud, mejorando la respuesta a la insulina, aumentando los niveles de adiponectina y disminuyendo la presencia de obesidad, entre otros efectos. Por su parte, el consumo de queso puede tener efectos positivos para la salud, por ejemplo puede prevenir infartos cardiovasculares, disminuir los TAG plasmáticos y aumentar el colesterol HDL. El presente trabajo muestra los resultados de diversos estudios que relacionan el consumo de quesos con diversas enfermedades no transmisibles, con especial énfasis en la ECV. Los datos mostrados nos permiten llegar a la conclusión de que el consumo regular de este alimento tiene más efectos beneficiosos que perjudiciales.

(Nutr Hosp. 2015;32:61-68)

DOI:10.3305/nh.2015.32.1.8982

Palabras clave: Lácteos. Queso. Enfermedades cardiovasculares. Obesidad. Diabetes.

**Correspondencia:** Samuel Durán Agüero.  
Universidad San Sebastián sede Santiago, Lota 2465.  
Providencia, Chile.  
E-mail: samuel.duran@uss.cl

Recibido: 16-III-2015.  
Aceptado: 17-IV-2015.

## CONSUMPTION OF CHEESE AND MILK AND CHRONIC DISEASES ASSOCIATED WITH OBESITY, FRIEND OR FOE?

### Abstract

Cardiovascular diseases (CVD) and especially the obstruction of the coronary arteries are the main health expenditure in most of the countries. However, France, according to WHO, has the lowest mortality from these causes but shows a high dietary intake of saturated fats, known as the French paradox. In addition, consumption of wine, small food intakes, regular exercise, increased intake of fruits and vegetables rich in dietary fiber, flavonoids and phytosterols and also cheese consumption, are factors which together contribute to the paradox. There are several studies which link fat intake and CVD but not showing a high correlation. This fact could be justified by the divergent effect of saturated fat on lipoproteins. Dairy products contain saturated fats, however recent studies have found an inverse correlation between its consumption and CVD, possibly due to their content of trans fatty acid palmitoleic, which allows to increase the levels of HDL cholesterol, decrease C reactive protein and triglycerides. In general, dairy products have an important variety of nutrients which can have several health benefits improving the response to insulin, adiponectin levels increase and decrease the presence of obesity, among other effects. Meanwhile, consumption of cheese, may have positive health effects, for example, is able to prevent cardiovascular infarctions, decrease plasma TAGs and increases HDL cholesterol. This paper shows the results of several studies linking consumption of cheese with non-communicable diseases with special emphasis on CVD. The displayed data allow us to conclude that regular consumption has more beneficial than detrimental effects.

(Nutr Hosp. 2015;32:61-68)

DOI:10.3305/nh.2015.32.1.8982

Key words: Dairy. Cheese. Cardiovascular disease. Obesity. Diabetes.

## Introducción

Las enfermedades cardiovasculares (ECV) son la principal causa de muerte a nivel mundial<sup>1</sup>. La enfermedad coronaria (CHD) es el tipo más común de enfermedad cardíaca, y se estima, que cada año en los Estados Unidos se gasta 100 mil millones de dólares en Salud<sup>2</sup>.

Por el contrario, Francia pese a mostrar un elevado consumo de grasas saturadas, presenta una de las más bajas tasas de mortalidad cardiovascular, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (OMS), la mortalidad cardiovascular y cerebrovascular es de 50 casos por cada 100.000 habitantes, en contrapunto a lo encontrado en Estados Unidos que se acerca a 129 casos por cada 100.000 habitantes<sup>3</sup>. La introducción del término “paradoja francesa” fue dada por Serge Renaud, quien trató de explicar las bajas tasas de mortalidad cardiovascular, principalmente a través del consumo de vino tinto por la población francesa<sup>4</sup>. Sin embargo, a pesar que entre los principales componentes saludables del vino tinto como el resveratrol, que al parecer confiere efectos cardioprotectores<sup>5</sup>, existen otros factores que participan en esta paradoja francesa como porciones más pequeñas de alimentos, ejercicio regular, menor consumo de picadillos, mayor ingesta de frutas y verduras ricas en fibra dietaria, flavonoides y fitoesteroles y queso<sup>6-10</sup>.

Como una medida clave en la prevención de las ECV la US Dietary Guidelines for Americans y otras entidades recomiendan una disminución en el consumo de grasa saturada<sup>11,12</sup>. Pese a existir evidencia en modelos animales de que consumo de grasa saturada incrementa el colesterol LDL y que provoca la aterosclerosis<sup>13</sup>, por el contrario, estudios de cohorte prospectivo en humanos no han apoyado la evidencia que asocia el consumo de grasa saturada y el riesgo de ECV<sup>14,15</sup>.

Sin embargo la evidencia de cohortes prospectivas ha demostrado de forma no consistente la asociación entre consumo de leche y productos lácteos, independiente de la cantidad de grasa, e incremento de ECV e infarto<sup>16-18</sup>.

Por otra parte, la ausencia de la asociación entre el consumo de grasa saturada y ECV podría relacionarse en parte, con el efecto divergente de las grasas saturadas sobre las lipoproteínas, por ejemplo, un mayor consumo de grasa saturada no solo aumenta el colesterol LDL si no además el colesterol HDL y disminuye los triglicéridos (TGs), con poco efecto neto en la razón colesterol total/colesterol HDL<sup>19</sup>, esta razón se considera el mejor predictor de eventos cardiovasculares que el colesterol total o cualquier medición de lípidos individuales<sup>20-22</sup>.

Entre los alimentos que poseen una cantidad importante de grasa saturada podemos nombrar los lácteos. En Estados Unidos representan aproximadamente un 21% de la grasa saturada de la dieta<sup>23</sup>. En la leche cerca de un 40% de los ácidos grasos presentes son satura-

dos, principalmente ácido láurico (C12:0), ácido mirístico (C14:0); ácido palmítico (C 16:0), a los cuales se le han atribuido propiedades hipercolesterolémicas y por lo tanto no saludables, si su consumo es excesivo<sup>24</sup>.

Dentro de las recomendaciones actuales de alimentación saludable o guías alimentarias de diversos países o sociedades científicas, se recomienda el consumo de lácteos bajos en grasa para reducir el riesgo de ECV<sup>12,25-29</sup>.

Sin embargo pocos estudios han informado la asociación entre consumo de lácteos y el riesgo de ECV. Un reciente meta-análisis que incluyó a 13.518 participantes con 2.283 episodios de ECV a partir de 4 estudios prospectivos llevado a cabo en diversos países, el RR combinado de ECV asociado con el consumo de 200 ml de leche, que equivale a 4,1 gr grasa saturada láctea, mostró ser un factor protector frente a ECV de 0,94 (IC95% 0,89-0,99)<sup>17</sup>. Por otra parte otro estudio utilizando información de 6 estudios prospectivos, mostraron un RR agrupado por 200 ml/día de ingesta de leche 1,00 (IC95% 0,96-1,04), es decir mostro efecto neutro<sup>17</sup>.

Un estudio de cohorte con 5.209 participantes, donde se evaluó la incidencia ECV, la grasa saturada proveniente de los lácteos se asoció con un menor riesgo de ECV, HR (IC95%) para los 5g/día + 5% de energía de lácteos 0,79 (IC95% 0,68-0,92) y 0,62 (IC95% 0,47-0,82) respectivamente<sup>30</sup>.

Los lácteos contienen una variedad de nutrientes como calcio, vitamina D<sup>19</sup> y magnesio<sup>20</sup>. Además contienen varios nutrientes que pueden explicar la asociación inversa observada de grasa saturada presente en lácteos con el riesgo de ECV. Entre los componentes saludables es posible mencionar el ácido trans palmítico, que es un ácido graso que se encuentra principalmente en los productos lácteos y que se ha asociado recientemente con el aumento del colesterol HDL, disminución de los TGs, menor proteína C-reactiva, menor resistencia a la insulina y menor incidencia de diabetes (DM2) en el adulto<sup>31</sup>. Otros nutrientes presente en los lácteos incluyendo calcio, potasio y fósforo podrían tener efectos antihipertensivos que pueden contribuir a una asociación inversa entre el consumo de lácteos y riesgo de ECV<sup>32,33</sup>.

Diversos estudios han sugerido que el calcio dietario podría tener efectos beneficiosos sobre la resistencia a la insulina<sup>34-36</sup>, la hipertensión<sup>37-39</sup> la dislipidemia<sup>40</sup>, síndrome metabólico<sup>36,41</sup> y los eventos cardiovasculares<sup>16,42</sup>.

Estudios epidemiológicos y transversales en humanos, han reportado una relación inversa entre el consumo de lácteos y calcio dietario con la obesidad, especialmente con la disminución de grasa corporal<sup>43</sup>. Los mecanismos que subyacen a los efectos metabólicos del calcio y los productos lácteos para reducir la adiposidad aún no se han dilucidado. El aumento de la pérdida de grasa fecal debido a la formación de jabones indigeribles de calcio en el tracto gastrointestinal

ha sido propuesto como un posible mecanismo, por el cual la dieta alta en calcio reduciría la adiposidad. Otro estudio en cambio sugiere que el efecto anti obesidad de los lácteos proceden de otros componentes y no exclusivamente del calcio<sup>44</sup>.

La ingesta de leche se ha asociado con niveles elevados de insulina debido a la presencia de péptidos secretagogo de insulina, sin embargo, su efecto crónico se ha relacionado con una mejora en la sensibilidad a la insulina y presumiblemente con una menor insuliniemia. Los lácteos pueden incrementar los niveles de adiponectina de forma beneficiosa, independiente de los cambios del peso corporal<sup>45</sup>. Esto a su vez puede aumentar la sensibilidad a la insulina y en consecuencia disminuir niveles de insulina. También se ha observado que la leche presenta un efecto insulínico agudo, el consumo de leche fermentada (yogur) disminuye la insulina post prandial y la glucosa en comparación con una comida de referencia<sup>46</sup>. Por otra parte, estudios en ratas resistentes a la insulina han mostrado que la proteína de suero de leche se asocia con un 40% menos de insulina plasmática después de 6 semanas<sup>46</sup>. Biomarcadores de grasa de la leche (ácido pentadecanoico: 15:0; y ácido heptadecanoico: 17:0) se correlacionaron significativamente y negativamente con las concentraciones séricas de inhibidor del activador del plasminógeno, activador de plasminógeno tisular, triglicéridos, la insulina, la insulina específica, pro-insulina y leptina<sup>47</sup>.

Entre los mecanismos que asocian el efecto protector del consumo de lácteos sobre la composición corporal no está completamente dilucidado, se ha postulado que el beneficio puede estar en el calcio de los lácteos ya que puede reducir la lipogénesis e incrementar la lipólisis<sup>48</sup>, estudios en ratones transgénicos *aP2-agouti*, el suministro de dietas altas en calcio estimulan en el tejido adiposo la proteína desacoplada (UCP)2 y la expresión UCP3 en el músculo esquelético. Otros estudios han mostrado que el consumo de proteínas lácteas presenta un efecto saciador<sup>49</sup>. Otras investigaciones sugieren que el ácido linoleico conjugado (CLA), producido de forma natural, mejora el peso por una mayor utilización de la grasa, e incrementa la saciedad<sup>50</sup>. El CLA se refiere a un grupo de isómeros posicionales y geométricos derivados del ácido linoleico, los productos lácteos contribuyen aproximadamente al 75-90% del CLA proporcionado por la dieta<sup>51,52</sup>, el isómero CLA *cis*-9, *trans*-11, es el principal CLA de la dieta. Sin embargo la contribución de CLA en la dieta humana es relativamente pequeña<sup>53</sup>. Propiedades antiaterogénicas se han atribuido a CLA<sup>54,55</sup> y se cree que es debido, al menos en parte, a los cambios en el metabolismo de las lipoproteínas<sup>56,57</sup>. Aun cuando, los efectos reportados de CLA en los lípidos de la sangre en los seres humanos no son claros. En un reciente estudio clínico aleatorizado en humanos, a los voluntarios se les administró 3 g/CLA por 60 días, disminuyendo de forma significativa la proteína C-reactiva y malonaldehído y aumento glutatión peroxidasa, mostrando un

efecto positivo sobre algunos indicadores de estrés inflamatorio y oxidativo<sup>58</sup>.

## Quesos y enfermedad cardiovascular

El queso es un producto lácteo que contiene una elevada cantidad de grasas saturadas, sin embargo es posible que el queso no ejerza un efecto negativo sobre los lípidos sanguíneos ya que posee otros componentes como calcio y otras sustancias bioactivas que pueden modificar los efectos sobre el colesterol LDL y TGs<sup>59</sup>.

En un reciente estudio de cohorte en mujeres suecas, realizado por Lason y cols.<sup>60</sup>, mostró que el consumo de queso independiente del quintil de consumo, no presentaba asociación con infarto, infarto cerebral e infarto hemorrágico RR=0,91 (IC95% 0,81-1,01), RR= 0,95 (IC95% 0,84-1,08) y RR=0,87 (IC95% 0,66-1,14) respectivamente. Otros 3 estudios evaluaron el consumo de queso en relación a accidente cerebrovascular, en el estudio de Iso y cols.<sup>61</sup> se observó una asociación inversa, en cambio no hubo asociación en los otros 2 estudios<sup>18,62</sup>.

Un reciente estudio transversal Iraní con 1.752 participantes, mostro que una asociación favorable entre ingesta de queso y síndrome metabólico OR=0,81 (IC 95% 0,71-0,94), bajo nivel de colesterol HDL OR=0,87 (IC 95% 0,79-0,96) y dislipidemia OR=0,88 (IC 95% 0,79-0,98)<sup>63</sup>.

Se ha afirmado que la ingesta de productos lácteos fermentados se asocia negativamente a la concentración del colesterol plasmático<sup>64</sup>. Investigaciones indican que el queso no presenta efectos perjudiciales sobre los lípidos plasmáticos<sup>65</sup>, e inclusive su consumo puede ejercer un efecto reductor del colesterol plasmático<sup>66</sup>. Un reciente estudio informó que la frecuencia de consumo de queso se asoció negativamente con TGs plasmáticos y positivamente con colesterol HDL<sup>67</sup>, e inclusive un consumo de queso importante (>350 gr/semana), no estaba asociado a infarto OR= 0,77 (IC95% 0,54-1,11)<sup>68</sup>, hipertrigliceridemia<sup>69</sup> y colesterol LDL<sup>70</sup>, y además era capaz de reducir el colesterol LDL, al compararlo con el consumo de mantequilla<sup>71</sup>. Por el contrario otros estudios han asociado el consumo de quesos a ECV<sup>18,72</sup> e infarto al miocardio<sup>73</sup>. Debido a la inconsistencia de los resultados, el consumo de queso ha permanecido incierto como un factor de riesgo de ECV<sup>68</sup>.

Un estudio de cohorte prospectivo con 120.852 sujetos seguidos durante 10 años, no encontró asociación entre el consumo de queso y enfermedad cardiaca isquémica<sup>18</sup>. Otro estudio, pero esta vez de intervención de 6 semanas de duración, evaluó el efecto de la ingesta de queso y mantequilla sobre marcadores de ECV, en 49 sujetos de ambos sexos, que reemplazaron parte de su dieta habitual con 13% de energía a partir de estos alimentos, al final de la intervención, el grupo que consumió queso presentó un menor colesterol LDL que el grupo que consumió mantequilla<sup>71</sup>.

Un estudio prospectivo con 444 participantes, de los programas de salud comunitaria sueca, informó que el consumo de queso, con una ingesta de queso superior a 23,8 gr en hombres y 23,3 gr en mujeres (equivalente a una rebanada de queso) estaba inversamente relacionado con el primer infarto al miocardio tanto en hombres OR=0,60 (IC95% 0,30-1,20) como en mujeres OR=0,38 (IC95% 0,07- 2,2)<sup>74</sup>.

Una revisión sistemática y meta-análisis examinó la asociación entre la ingesta de lácteos en adultos y el desarrollo de presión arterial elevada<sup>75</sup>. El análisis mostró que el consumo de lácteos se asoció con una reducción del 13% en el riesgo de presión arterial elevada, especialmente en lácteos bajos en grasa que se asociaron con una reducción del 16%, mientras que los lácteos altos en grasa, incluido el queso, no mostraron asociación.

Algunos quesos moldeados como el queso Roquefort, Camembert y Gorgonzola, su cultivo iniciador es un penicillium (Roqueforti o Camemberti), estos hongos promueven la formación del sabor de estos quesos<sup>76</sup>. La maduración de estos quesos es más compleja que quesos como el Gouda y se caracteriza por una intensa proteólisis<sup>77</sup>, dando como resultado que estos quesos moldeados en su interior contengan una variedad única de hongos y bacterias. Además de los anterior el queso Roquefort y otros quesos azules contienen Andrastins A-D, que es un potente inhibidor de la farnesiltransferasa, que es una importante enzima de la biosíntesis del colesterol endógeno<sup>76</sup>. Por otra parte otras sustancias presente en el queso como roquefortine, presenta una fuerte propiedad antibacteriana que inhibe el crecimiento de bacterias Gram-positiva a través de citocromo p450<sup>78</sup>.

Algunos péptidos derivados del queso han demostrado una actividad inhibidora de la actividad de la enzima convertidora de angiotensina, una enzima que participa en la presión arterial sistémica<sup>79</sup>, otros péptidos regulan funciones de la cascada de la coagulación y la microcirculación<sup>80</sup>. Además el consumo de queso, junto con el resto de los lácteos, reduce los marcadores inflamatorios de enfermedad cardiovascular (proteína C-reactiva, interleucina-6 y factor necrosis tumoral)<sup>81</sup>. Al parecer estas propiedades ventajosas del queso surgen durante el proceso de maduración.

En un meta-análisis de estudios prospectivos (15 estudios) mostro que el consumo de queso y productos lácteos se asoció con un menor riesgo infarto y enfermedad vascular OR=0,84 (IC95% 0,76-0,93) y OR=0,79 (IC95% 0,75-0,82)<sup>42</sup>.

## Queso y obesidad

El efecto de los productos lácteos incluyendo el queso y su relación con la obesidad ha sido ampliamente explorado, un reciente meta-análisis sugiere un leve efecto protector de los lácteos (incluyendo al queso) frente a la obesidad<sup>82</sup>.

Un estudio prospectivo realizado en 7.240 coreanos de ambos sexos y de mediana edad, reveló una asociación inversa entre el consumo de lácteos y el riesgo de obesidad abdominal OR=0,82 (IC95% 0,68-0,97) y síndrome metabólico OR=0,79 (IC95% 0,67-0,92)<sup>83</sup>.

En una reciente revisión sistemática realizada por Kratz y cols.<sup>84</sup> sobre grasa láctea y salud cardiometabólica, 11 de los 16 estudios mostraron asociaciones inversas entre el consumo de lácteos altos en grasa y medidas antropométricas de adiposidad. Del mismo modo, una reciente revisión sistemática y meta-análisis de ensayos controlados aleatorios reportaron que una mayor ingesta de lácteos se asoció con una mayor reducción en la masa grasa y la circunferencia de cintura y un aumento en la masa libre de grasa, el aumento de la ingesta de lácteos resulto en una reducción de 0,72 Kg de masa grasa (IC95% -1,29,-0,14), de reducción de circunferencia de cintura 2,19 cm (IC del 95%: -3,42, -0,96) y una ganancia de masa libre grasa de 0,58 Kg (IC95%: 0,18, 0,99)<sup>85</sup>. Además los autores destacaron que el aumento del consumo de lácteos sin restricción energética no afecta la composición corporal del cuerpo. Pero cuando el consumo de lácteos se incrementa como parte de una dieta hipocalórica, el consumo de lácteos dio lugar a una mayor pérdida de peso, reducción de masa grasa y circunferencia de cintura y aumento de masa magra en comparación con los controles.

Otro estudio<sup>86</sup> mostró que una ingesta alta en calcio se asoció con un aumento inferior de peso corporal y circunferencia de cintura en hombres, no así en mujeres.

## Queso y diabetes

El estudio caso-control EPIC-Norfolk Study, los sujetos fueron seguidos por 11 años, mostró que el consumo de queso y otros lácteos no estaba asociados a la incidencia de DM2 (tercil [T] 3 vs T1, HR=0,81 (IC95% 0,6-0,98)<sup>87</sup>. En 4 meta-análisis se ha reportado que el consumo total de lácteos está asociado con una disminución en el riesgo de DM2<sup>16,88-90</sup>. Aune y cols. mostraron una asociación protectora entre un consumo de 400 g de lácteos y DM2 RR=0,93 (IC95% 0,87-0,99)<sup>89</sup>. El estudio de cohorte realizado por Tong y cols.<sup>88</sup> mostró que el consumo de lácteos tenía un efecto protector sobre la DM2, RR=0,86 (IC95% 0,79-0,92), sin embargo al analizar por subgrupos, el grupo de quesos altos en grasa presenta un efecto neutro RR=1,00 (IC95% 0,89-1,10)<sup>73</sup>. Gao y cols. en una revisión sistemática y posterior meta-análisis mostró que el consumo de 30 g diarios de queso mostraba un efecto protector frente a DM2 RR=0,80 (IC95% 0,69-0,93)<sup>90</sup>.

Del mismo modo, un estudio danés mostró que en adultos se observa una modesta asociación inversa entre consumo de lácteos fermentados con glucosa en

ayunas y HbA1c, así como la ingesta de queso con la incidencia de DM2, OR=0,97 (IC95% 0,82-1,15)<sup>91</sup>.

La hipótesis de que la ingesta de productos lácteos protege contra la DM2 ha recibido mucho interés entre los profesionales de la salud y población general. En el estudio de intervención Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH), con un patrón de dieta enfocada en la leche baja en grasa y otros productos lácteos, encontraron que aumentan los niveles de lipoproteínas de alta densidad, reduce los niveles de TGs, reduce la presión arterial (sistólica y diastólica), contribuye a la reducción de glucosa en ayunas en comparación con los sujetos controles<sup>92</sup>. Los lácteos al ser una importante fuente de calcio y magnesio, 2 minerales que tienen un papel protector frente al desarrollo de DM2, ya que mejoran la función de las células  $\beta$  del páncreas y la sensibilidad a la insulina<sup>93</sup>, por otra parte se postula que los lácteos fermentados incluido los quesos son una buena fuente de vitamina K2, esta vitamina se sintetiza exclusivamente por bacterias<sup>94</sup>, la vitamina K2 se ha vinculado recientemente con un riesgo reducido de DM2 HR=0,81 (IC95% 0,66-0,99)<sup>95</sup>. Un estudio sugiere que la vitamina K posiblemente influye en el menor riesgo de DM2 a través de la reducción de la inflamación que podría mejorar la sensibilidad a la insulina<sup>96</sup>.

Estudios experimentales<sup>93</sup> y de cohorte prospectivos<sup>97,98</sup> y meta-análisis<sup>99</sup> han proporcionado pruebas convincentes para apoyar el efecto directo de la ingesta de calcio y magnesio en la disminución de la insulina resistencia y DM2.

Existen diversos mecanismos que asocian el consumo de quesos y lácteos frente a la DM2 y síndrome metabólico. La menaquinona (vitamina K2) sintetizada por el tejido de los animales está presente en los lácteos y se ha asociado con un menor riesgo de DM2<sup>95</sup>. Los mecanismos también pueden tener un origen microbiológico y estos se encuentran en alimentos fermentados. Las bacterias prebióticas, también presente en los productos lácteos fermentados, se ha demostrado que mejoran el perfil lipídico y el estado antioxidante en individuos con DM2<sup>100,101</sup>, y tienen efectos beneficiosos sobre el colesterol<sup>102</sup>.

## Queso y síndrome metabólico

El efecto protector del consumo de lácteos en relación con el síndrome metabólico se ha informado en diversos estudios transversales<sup>103,104</sup> y prospectivo<sup>105</sup>. En un estudio transversal, se observó el efecto protector solo en hombres, en cambio en un estudio prospectivo<sup>104</sup> la ingesta de lácteos se asoció inversamente a la incidencia de síndrome metabólico solo en individuos con sobrepeso.

El consumo de productos lácteos, queso en particular, y la cantidad de calcio en la dieta se asoció inversamente con la incidencia de síndrome metabólico, además la ingesta se asoció con valores menores de

triglicéridos y un aumento menor de la circunferencia de cintura<sup>36</sup>. En el estudio Atherosclerosis Risk in Communities (ARIC) study, mostró que los sujetos del quintil más alto de consumo de lácteos (incluido queso) tenían un 13% menor de riesgo de tener síndrome metabólico, en comparación con el quintil más bajo de consumo, OR= 0,87 (IC95% 0,77-0,98)<sup>106</sup>.

## Queso e hipertensión

Los lácteos contienen proteínas, minerales (calcio, potasio, magnesio y fósforo) y vitaminas como folato y vitamina D que pueden individualmente o de forma combinada reducir la presión arterial<sup>107-109</sup>.

Con respecto al consumo de queso e hipertensión (HTA), un meta-análisis realizado por Soedamah-Muthu y cols.<sup>110</sup> que incluyó 8 estudios<sup>38,39,111-116</sup> con 51.007 sujetos, que consumían entre 10 a 43 gr/día, mostró una baja asociación entre consumo de queso e incidencia de HTA RR=1,0 (IC95% 0,98-1,03).

Un estudio transversal realizado en Noruega muestra que el consumo de queso Gamalost se asocia inversamente con la presión arterial sistólica, cada aumento en la frecuencia de consumo de este queso correspondió a una reducción en la presión arterial sistólica de 0,72 mmHg<sup>117</sup>. En el estudio de Fumeron y cols. el consumo de lácteos y queso fue asociado con una menor presión arterial diastólica y con una menor ganancia de IMC durante los 9 años de seguimiento<sup>36</sup>.

## Conclusiones

El presente trabajo, muestra los resultados de diversos estudios que relacionan el consumo de quesos con diversas enfermedades no transmisibles con especial énfasis en la ECV. Los datos mostrados nos permiten llegar a la conclusión de que el consumo regular tiene más efectos beneficiosos que perjudiciales.

## Referencias

1. Van Staveren WA, de Groot LC, Burema J, de Graaf C. Energy balance and health in SENECA participants. Survey in Europe on Nutrition and the Elderly, a Concerted Action. *Proc Nutr Soc.* 1995; 54(3):617-29.
2. Heidenreich PA, Trogon JG, Khavjou OA, Butler J, Dracup K, Ezekowitz MD, et al. Forecasting the future of cardiovascular disease in the United States: a policy statement from the American Heart Association. *Circulation.* 2011; 123(8):933-44.
3. Law M, Wald N. Why heart disease mortality is low in France: the time lag explanation. *BMJ.* 1999; 318(7196):1471-6.
4. Lippi G, Franchini M, Favaloro EJ, Targher G. Moderate red wine consumption and cardiovascular disease risk: beyond the "French paradox". *Semin Thromb Hemost.* 2010; 36(1):59-70.
5. Wu JM, Hsieh TC. Resveratrol: a cardioprotective substance. *Ann N Y Acad Sci.* 2011; 1215:16-21.
6. Elisha B, Guebre-Egziabher F, Vidal H, Bastard JP, Laville M, Rabasa-Lhoret R. From French to Mediterranean diet: im-

- portance of the omega-6/omega-3 fatty acids ratio. *World Rev Nutr Diet.* 2011; 102:81-91.
7. Nadtochiy SM, Redman EK. Mediterranean diet and cardioprotection: the role of nitrite, polyunsaturated fatty acids, and polyphenols. *Nutrition.* 2011; 27(7-8):733-44.
  8. Taberno M, Venema K, Maathuis AJ, Saura-Calixto FD. Metabolite production during in vitro colonic fermentation of dietary fiber: analysis and comparison of two European diets. *J Agric Food Chem.* 2011; 59(16):8968-75.
  9. Pettinger C, Holdsworth M, Gerber M. Meal patterns and cooking practices in Southern France and Central England. *Public Health Nutr.* 2006; 9(8):1020-6.
  10. Tamers SL, Agurs-Collins T, Dodd KW, Nebeling L. US and France adult fruit and vegetable consumption patterns: an international comparison. *Eur J Clin Nutr.* 2009; 63(1):11-7.
  11. Guevara-Cruz M, Torres N, Tovar AR, Tejero ME, Castellanos-Jankiewicz A, Del Bosque-Plata L. A Genetic Variant of the Capn10 Gene in Mexican Subjects with Dyslipidemia Is Associated with Increased Hdl-Cholesterol Concentrations after the Consumption of a Soy Protein and Soluble Fiber Dietary Portfolio. *Nutr Hosp.* 2014; 30(n03):671-7.
  12. Goel N, Rao H, Durmer JS, Dinges DF. Neurocognitive consequences of sleep deprivation. *Semin Neurol.* 2009; 29(4):320-39.
  13. Sanders TA. Fat and fatty acid intake and metabolic effects in the human body. *Ann Nutr Metab.* 2009; 55(1-3):162-72.
  14. Mente A, de Koning L, Shannon HS, Anand SS. A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Arch Intern Med.* 2009; 169(7):659-69.
  15. Siri-Tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. Meta-analysis of prospective cohort studies evaluating the association of saturated fat with cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr.* 2010; 91(3):535-46.
  16. Elwood PC, Pickering JE, Givens DI, Gallacher JE. The consumption of milk and dairy foods and the incidence of vascular disease and diabetes: an overview of the evidence. *Lipids.* 2010; 45(10):925-39.
  17. Soedamah-Muthu SS, Ding EL, Al-Delaimy WK, Hu FB, Engberink MF, Willett WC, et al. Milk and dairy consumption and incidence of cardiovascular diseases and all-cause mortality: dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr.* 2011; 93(1):158-71.
  18. Goldbohm RA, Chorus AM, Galindo Garre F, Schouten LJ, van den Brandt PA. Dairy consumption and 10-y total and cardiovascular mortality: a prospective cohort study in the Netherlands. *Am J Clin Nutr.* 2011; 93(3):615-27.
  19. Mensink RP, Zock PL, Kester AD, Katan MB. Effects of dietary fatty acids and carbohydrates on the ratio of serum total to HDL cholesterol and on serum lipids and apolipoproteins: a meta-analysis of 60 controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2003; 77(5):1146-55.
  20. Kinosian B, Glick H, Preiss L, Puder KL. Cholesterol and coronary heart disease: predicting risks in men by changes in levels and ratios. *J Invest Med.* 1995; 43(5):443-50.
  21. Stampfer MJ, Sacks FM, Salvini S, Willett WC, Hennekens CH. A prospective study of cholesterol, apolipoproteins, and the risk of myocardial infarction. *N Engl J Med.* 1991; 325(6):373-81.
  22. Assmann G, Schulte H, von Eckardstein A, Huang Y. High-density lipoprotein cholesterol as a predictor of coronary heart disease risk. The PROCAM experience and pathophysiological implications for reverse cholesterol transport. *Atherosclerosis.* 1996; 124 Suppl:S11-20.
  23. Arribas L, Frias L, Creus G, Parejo J, Urzola C, Ashbaugh R, et al. Document of standardization of enteral nutrition access in adults. *Nutr Hosp.* 2014;30(1):1-14.
  24. Legrand O, Simonin G, Perrot JY, Zittoun R, Marie JP. Pgp and MRP activities using calcein-AM are prognostic factors in adult acute myeloid leukemia patients. *Blood.* 1998; 91(12):4480-8.
  25. XVI Reunion de la Sociedad Espanola de Nutricion.]. *Nutr Hosp.* 2014; 30(s01):1-78.
  26. Lichtenstein AH, Appel LJ, Brands M, Carnethon M, Daniels S, Franch HA, et al. Diet and lifestyle recommendations revision 2006: a scientific statement from the American Heart Association Nutrition Committee. *Circulation.* 2006; 114(1):82-96.
  27. Olivares S, Zacarías I, Gonzalez CG, Villalobos E. Proceso de formulación y validación de las guías alimentarias para la población chilena. *Rev Chil Nutr.* 2013; 40(3):262-8.
  28. Roepke SK, Mausbach BT, Aschbacher K, Ziegler MG, Dimsdale JE, Mills PJ, et al. Personal mastery is associated with reduced sympathetic arousal in stressed Alzheimer caregivers. *Am J Geriatr Psychiatry.* 2008; 16(4):310-7.
  29. Chee MW, Choo WC. Functional imaging of working memory after 24 hr of total sleep deprivation. *J Neurosci.* 2004; 24(19):4560-7.
  30. de Oliveira Otto MC, Mozaffarian D, Kromhout D, Bertoni AG, Sibley CT, Jacobs DR, Jr., et al. Dietary intake of saturated fat by food source and incident cardiovascular disease: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *Am J Clin Nutr.* 2012; 96(2):397-404.
  31. Mozaffarian D, Cao H, King IB, Lemaitre RN, Song X, Siscovick DS, et al. Trans-palmitoleic acid, metabolic risk factors, and new-onset diabetes in U.S. adults: a cohort study. *Annals of internal medicine.* 2010; 153(12):790-9.
  32. Alonso A, Nettleton JA, Ix JH, de Boer IH, Folsom AR, Biddlecombe A, et al. Dietary phosphorus, blood pressure, and incidence of hypertension in the atherosclerosis risk in communities study and the multi-ethnic study of atherosclerosis. *Hypertension.* 2010; 55(3):776-84.
  33. Geleijnse JM, Kok FJ, Grobbee DE. Blood pressure response to changes in sodium and potassium intake: a meta-regression analysis of randomised trials. *J Hum Hypertens.* 2003; 17(7):471-80.
  34. Pittas AG, Lau J, Hu FB, Dawson-Hughes B. The role of vitamin D and calcium in type 2 diabetes. A systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab.* 2007; 92(6):2017-29.
  35. Choi HK, Willett WC, Stampfer MJ, Rimm E, Hu FB. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus in men: a prospective study. *Arch Intern Med.* 2005; 165(9):997-1003.
  36. Fumeron F, Lamri A, Abi Khalil C, Jaziri R, Porchay-Baldereilli I, Lantieri O, et al. Dairy consumption and the incidence of hyperglycemia and the metabolic syndrome: results from a french prospective study, Data from the Epidemiological Study on the Insulin Resistance Syndrome (DESIR). *Diabetes care.* 2011; 34(4):813-7.
  37. Ruidavets JB, Bongard V, Simon C, Dallongeville J, Ducimetiere P, Arveiler D, et al. Independent contribution of dairy products and calcium intake to blood pressure variations at a population level. *J Hypertens.* 2006;24(4):671-81.
  38. Wang L, Manson JE, Buring JE, Lee IM, Sesso HD. Dietary intake of dairy products, calcium, and vitamin D and the risk of hypertension in middle-aged and older women. *Hypertension.* 2008; 51(4):1073-9.
  39. Engberink MF, Hendriksen MA, Schouten EG, van Rooij FJ, Hofman A, Witteman JC, et al. Inverse association between dairy intake and hypertension: the Rotterdam Study. *Am J Clin Nutr.* 2009; 89(6):1877-83.
  40. Lorenzen JK, Astrup A. Dairy calcium intake modifies responsiveness of fat metabolism and blood lipids to a high-fat diet. *Br J Nutr.* 2011; 105(12):1823-31.
  41. Crichton GE, Bryan J, Buckley J, Murphy KJ. Dairy consumption and metabolic syndrome: a systematic review of findings and methodological issues. *Obes Rev.* 2011; 12(5):e190-201.
  42. Elwood PC, Givens DI, Beswick AD, Fehily AM, Pickering JE, Gallacher J. The survival advantage of milk and dairy consumption: an overview of evidence from cohort studies of vascular diseases, diabetes and cancer. *J Am Coll Nutr.* 2008; 27(6):723S-34S.
  43. Van Loan M. The role of dairy foods and dietary calcium in weight management. *J Am Coll Nutr.* 2009; 28 Suppl 1:120S-9S.
  44. Christensen R, Lorenzen JK, Svith CR, Bartels EM, Melanson EL, Saris WH, et al. Effect of calcium from dairy and dietary

- supplements on faecal fat excretion: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Obes Rev.* 2009; 10(4):475-86.
45. Zemel MB, Sun X. Dietary calcium and dairy products modulate oxidative and inflammatory stress in mice and humans. *J Nutr.* 2008; 138(6):1047-52.
  46. Pfeuffer M, Schrezenmeir J. Milk and the metabolic syndrome. *Obes Rev.* 2007; 8(2):109-18.
  47. Warensjo E, Jansson JH, Berglund L, Boman K, Ahren B, Weinehall L, et al. Estimated intake of milk fat is negatively associated with cardiovascular risk factors and does not increase the risk of a first acute myocardial infarction. A prospective case-control study. *Br J Nutr.* 2004; 91(4):635-42.
  48. Sun X, Zemel MB. Calcium and dairy products inhibit weight and fat regain during ad libitum consumption following energy restriction in Ap2-agouti transgenic mice. *J Nutr.* 2004; 134(11):3054-60.
  49. Dunshea FOE, Ferrari JM, Gill H. Dairy proteins and the regulation of satiety and obesity. *Aust J Exp Agric.* 2007; 47:1-8.
  50. Malpuech-Brugere C, Verboeket-van de Venne WP, Mensink RP, Arnal MA, Morio B, Brandolini M, et al. Effects of two conjugated linoleic acid isomers on body fat mass in overweight humans. *Obes Res.* 2004; 12(4):591-8.
  51. Huth PJ, DiRienzo DB, Miller GD. Major scientific advances with dairy foods in nutrition and health. *J Dairy Sci.* 2006; 89(4):1207-21.
  52. Lock AL, Bauman DE. Modifying milk fat composition of dairy cows to enhance fatty acids beneficial to human health. *Lipids.* 2004; 39(12):1197-206.
  53. Lawson RE, Moss AR, Givens DI. The role of dairy products in supplying conjugated linoleic acid to man's diet: a review. *Nutr Res Rev.* 2001; 14(1):153-72.
  54. Kritchevsky D, Tepper SA, Wright S, Czarnecki SK, Wilson TA, Nicolosi RJ. Conjugated linoleic acid isomer effects in atherosclerosis: growth and regression of lesions. *Lipids.* 2004; 39(7):611-6.
  55. Valeille K, Ferezou J, Amsler G, Quignard-Boulangue A, Parquet M, Grippois D, et al. A cis-9,trans-11-conjugated linoleic acid-rich oil reduces the outcome of atherogenic process in hyperlipidemic hamster. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2005; 289(2):H652-9.
  56. Lock AL, Horne CA, Bauman DE, Salter AM. Butter naturally enriched in conjugated linoleic acid and vaccenic acid alters tissue fatty acids and improves the plasma lipoprotein profile in cholesterol-fed hamsters. *J Nutr.* 2005; 135(8):1934-9.
  57. Wahle KW, Heys SD, Rotondo D. Conjugated linoleic acids: are they beneficial or detrimental to health?. *Progress In Lipid Research.* 2004; 43(6):553-87.
  58. Hassan Eftekhari M, Aliasghari F, Babaei-Beigi MA, Hasan-zadeh J. Effect of conjugated linoleic acid and omega-3 fatty acid supplementation on inflammatory and oxidative stress markers in atherosclerotic patients. *ARYA Atheroscler.* 2013; 9(6):311-8.
  59. Astrup A. Yogurt and dairy product consumption to prevent cardiometabolic diseases: epidemiologic and experimental studies. *Am J Clin Nutr.* 2014; 99(5 Suppl):1235S-42S.
  60. Larsson SC, Virtamo J, Wolk A. Dairy consumption and risk of stroke in Swedish women and men. *Stroke.* 2012; 43(7):1775-80.
  61. Iso H, Stampfer MJ, Manson JE, Rexrode K, Hennekens CH, Colditz GA, et al. Prospective study of calcium, potassium, and magnesium intake and risk of stroke in women. *Stroke.* 1999; 30(9):1772-9.
  62. Larsson SC, Mannisto S, Virtanen MJ, Kontto J, Albanes D, Virtamo J. Dairy foods and risk of stroke. *Epidemiology.* 2009; 20(3):355-60.
  63. Sadeghi M, Khosravi-Boroujeni H, Sarrafzadegan N, Asgari S, Roohafza H, Gharipour M, et al. Cheese consumption in relation to cardiovascular risk factors among Iranian adults-IHHP Study. *Nutr Res Pract.* 2014; 8(3):336-41.
  64. St-Onge MP, Farnworth ER, Jones PJ. Consumption of fermented and nonfermented dairy products: effects on cholesterol concentrations and metabolism. *Am J Clin Nutr.* 2000; 71(3):674-81.
  65. Colquhoun DM, Somerset S, Irish K, Leontjew LM. Cheese added to a low fat diet does not affect serum lipids. *Asia Pacific Journal Of Clinical Nutrition.* 2003; 12 Suppl:S65.
  66. Tholstrup T, Hoy CE, Andersen LN, Christensen RD, Sandstrom B. Does fat in milk, butter and cheese affect blood lipids and cholesterol differently?. *J Am Coll Nutr.* 2004; 23(2):169-76.
  67. Hostmark AT, Tomten SE. The Oslo health study: cheese intake was negatively associated with the metabolic syndrome. *J Am Coll Nutr.* 2011; 30(3):182-90.
  68. Tavani A, Gallus S, Negri E, La Vecchia C. Milk, dairy products, and coronary heart disease. *J Epidemiol Community Health.* 2002; 56(6):471-2.
  69. Biong AS, Muller H, Seljeflot I, Veierod MB, Pedersen JI. A comparison of the effects of cheese and butter on serum lipids, haemostatic variables and homocysteine. *Br J Nutr.* 2004; 92(5):791-7.
  70. Nestel PJ, Chronopoulos A, Cehun M. Dairy fat in cheese raises LDL cholesterol less than that in butter in mildly hypercholesterolaemic subjects. *Eur J Clin Nutr.* 2005; 59(9):1059-63.
  71. Hjerpested J, Leedo E, Tholstrup T. Cheese intake in large amounts lowers LDL-cholesterol concentrations compared with butter intake of equal fat content. *Am J Clin Nutr.* 2011; 94(6):1479-84.
  72. Moss M, Freed D. The cow and the coronary: epidemiology, biochemistry and immunology. *Int J Cardiol.* 2003; 87(2-3):203-16.
  73. Kabagambe EK, Baylin A, Siles X, Campos H. Individual saturated fatty acids and nonfatal acute myocardial infarction in Costa Rica. *Eur J Clin Nutr.* 2003; 57(11):1447-57.
  74. Warensjo E, Jansson JH, Cederholm T, Boman K, Eliasson M, Hallmans G, et al. Biomarkers of milk fat and the risk of myocardial infarction in men and women: a prospective, matched case-control study. *Am J Clin Nutr.* 2010; 92(1):194-202.
  75. Ralston RA, Lee JH, Truby H, Palermo CE, Walker KZ. A systematic review and meta-analysis of elevated blood pressure and consumption of dairy foods. *J Hum Hypertens.* 2012; 26(1):3-13.
  76. EL-Sheikh MM E-SM, youssef YB, Shahein NM, Abd Rabou NS. Effect of ripening conditions on the properties of blue cheese produced from cow's and goat's milk. *J Am Sci.* 2011; 7(1):485-90.
  77. Nielsen KF, Dalsgaard PW, Smedsgaard J, Larsen TO. Andrastins A-D, Penicillium roqueforti Metabolites consistently produced in blue-mold-ripened cheese. *J Agric Food Chem.* 2005; 53(8): 2908-13.
  78. Aninat C, Hayashi Y, Andre F, Delaforge M. Molecular requirements for inhibition of cytochrome p450 activities by roquefortine. *Chem. Res Toxicol.* 2001; 14(9):1259-65.
  79. Torres-Llanez MJ, Gonzalez-Cordova AF, Hernandez-Mendoza A, Garcia HS, Vallejo-Cordoba B. Angiotensin-converting enzyme inhibitory activity in Mexican Fresco cheese. *J Dairy Sci.* 2011; 94(8):3794-800.
  80. Phelan M, Kerins D. The potential role of milk-derived peptides in cardiovascular disease. *Food Funct.* 2011; 2(3-4):153-67.
  81. Panagiotakos DB, Pitsavos CH, Zampelas AD, Chrysohoou CA, Stefanadis CI. Dairy products consumption is associated with decreased levels of inflammatory markers related to cardiovascular disease in apparently healthy adults: the ATTICA study. *J Am Coll Nutr.* 2010; 29(4):357-64.
  82. Louie JC, Flood VM, Hector DJ, Rangan AM, Gill TP. Dairy consumption and overweight and obesity: a systematic review of prospective cohort studies. *Obes Rev.* 2011; 12(7):e582-92.
  83. Shin H, Yoon YS, Lee Y, Kim CI, Oh SW. Dairy product intake is inversely associated with metabolic syndrome in Korean adults: Anseong and Ansan cohort of the Korean Genome and Epidemiology Study. *J Korean Med Sci.* 2013; 28(10):1482-8.
  84. Kratz M, Baars T, Guyenet S. The relationship between high-fat dairy consumption and obesity, cardiovascular, and metabolic disease. *Eur J Clin Nutr.* 2013; 52(1):1-24.
  85. Abargouei AS, Janghorbani M, Salehi-Marzjarani M, Esmailzadeh A. Effect of dairy consumption on weight and body

- composition in adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Int J Obes (Lond)*. 2012; 36(12):1485-93.
86. Samara A, Herbeth B, Ndiaye NC, Fumeron F, Billod S, Siest G, et al. Dairy product consumption, calcium intakes, and metabolic syndrome-related factors over 5 years in the STANIS-LAS study. *Nutrition*. 2013; 29(3):519-24.
  87. O'Connor LM, Lentjes MA, Luben RN, Khaw KT, Wareham NJ, Forouhi NG. Dietary dairy product intake and incident type 2 diabetes: a prospective study using dietary data from a 7-day food diary. *Diabetologia*. 2014; 57(5):909-17.
  88. Tong X, Dong JY, Wu ZW, Li W, Qin LQ. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of cohort studies. *Eur J Clin Nutr*. 2011; 65(9):1027-31.
  89. Aune D, Norat T, Romundstad P, Vatten LJ. Dairy products and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and dose-response meta-analysis of cohort studies. *Am J Clin Nutr*. 2013; 98(4):1066-83.
  90. Gao D, Ning N, Wang C, Wang Y, Li Q, Meng Z, et al. Dairy products consumption and risk of type 2 diabetes: systematic review and dose-response meta-analysis. *PLoS one*. 2013; 8(9):e73965.
  91. Struijk EA, Heraclides A, Witte DR, Soedamah-Muthu SS, Geleijnse JM, Toft U, et al. Dairy product intake in relation to glucose regulation indices and risk of type 2 diabetes. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2013; 23(9):822-8.
  92. Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi T, Azizi F. Beneficial effects of a Dietary Approaches to Stop Hypertension eating plan on features of the metabolic syndrome. *Diabetes care*. 2005; 28(12):2823-31.
  93. Belin RJ, He K. Magnesium physiology and pathogenic mechanisms that contribute to the development of the metabolic syndrome. *Magnes Res*. 2007; 20(2):107-29.
  94. Schurgers LJ, Vermeer C. Determination of phylloquinone and menaquinones in food. Effect of food matrix on circulating vitamin K concentrations. *Haemostasis*. 2000; 30(6):298-307.
  95. Beulens JW, van der AD, Grobbee DE, Sluijs I, Spijkerman AM, van der Schouw YT. Dietary phylloquinone and menaquinones intakes and risk of type 2 diabetes. *Diabetes care*. 2010; 33(8):1699-705.
  96. Shea MK, Dallal GE, Dawson-Hughes B, Ordovas JM, O'Donnell CJ, Gundberg CM, et al. Vitamin K, circulating cytokines, and bone mineral density in older men and women. *Am J Clin Nutr*. 2008; 88(2):356-63.
  97. Kirii K, Iso H, Date C, Fukui M, Tamakoshi A. Magnesium intake and risk of self-reported type 2 diabetes among Japanese. *J Am Coll Nutr*. 2010; 29(2):99-106.
  98. Lopez-Ridaura R, Willett WC, Rimm EB, Liu S, Stampfer MJ, Manson JE, et al. Magnesium intake and risk of type 2 diabetes in men and women. *Diabetes care*. 2004; 27(1):134-40.
  99. Dong JY, Xun P, He K, Qin LQ. Magnesium intake and risk of type 2 diabetes: meta-analysis of prospective cohort studies. *Diabetes care*. 2011; 34(9):2116-22.
  100. Ejtahed HS, Mohtadi-Nia J, Homayouni-Rad A, Niafar M, Asghari-Jafarabadi M, Mofid V, et al. Effect of probiotic yogurt containing *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium lactis* on lipid profile in individuals with type 2 diabetes mellitus. *J Dairy Sci*. 2011; 94(7):3288-94.
  101. Ejtahed HS, Mohtadi-Nia J, Homayouni-Rad A, Niafar M, Asghari-Jafarabadi M, Mofid V. Probiotic yogurt improves antioxidant status in type 2 diabetic patients. *Nutrition*. 2012; 28(5):539-43.
  102. Parvez S, Malik KA, Ah Kang S, Kim HY. Probiotics and their fermented food products are beneficial for health. *J Appl Microbiol*. 2006; 100(6):1171-85.
  103. Azadbakht L, Mirmiran P, Esmailzadeh A, Azizi F. Dairy consumption is inversely associated with the prevalence of the metabolic syndrome in Tehranian adults. *Am J Clin Nutr*. 2005; 82(3):523-30.
  104. Mennen LI LL, Feskens EJM, Novak M, Lepinay P, Balkau B. Possible protective effect of bread and dairy products on the risk of metabolic syndrome. *Nutr Res*. 2000; 20:335-47.
  105. Pereira MA, Jacobs DR, Jr., Van Horn L, Slattery ML, Kartashev AI, Ludwig DS. Dairy consumption, obesity, and the insulin resistance syndrome in young adults: the CARDIA Study. *Jama*. 2002; 287(16):2081-9.
  106. Lutsey PL, Steffen LM, Stevens J. Dietary intake and the development of the metabolic syndrome: the Atherosclerosis Risk in Communities study. *Circulation*. 2008; 117(6):754-61.
  107. Altorf-van der Kuil W, Engberink MF, Brink EJ, van Baak MA, Bakker SJ, Navis G, et al. Dietary protein and blood pressure: a systematic review. *PLoS one*. 2010; 5(8):e12102.
  108. Kris-Etherton PM, Grieger JA, Hilpert KF, West SG. Milk products, dietary patterns and blood pressure management. *J Am Coll Nutr*. 2009; 28 Suppl 1:103S-19S.
  109. McGrane MM, Essery E, Obbagy J, Lyon J, Macneil P, Spahn J, et al. Dairy Consumption, Blood Pressure, and Risk of Hypertension: An Evidence-Based Review of Recent Literature. *Curr Cardiovasc Risk Rep*. 2011; 5(4):287-98.
  110. Soedamah-Muthu SS, Verberne LD, Ding EL, Engberink MF, Geleijnse JM. Dairy consumption and incidence of hypertension: a dose-response meta-analysis of prospective cohort studies. *Hypertension*. 2012; 60(5):1131-7.
  111. Alonso A, Steffen LM, Folsom AR. Dairy intake and changes in blood pressure over 9 years: the ARIC study. *Eur J Clin Nutr*. 2009; 63(10):1272-5.
  112. Dauchet L, Kesse-Guyot E, Czernichow S, Bertrais S, Estaquio C, Peneau S, et al. Dietary patterns and blood pressure change over 5-y follow-up in the SU.VI.MAX cohort. *Am J Clin Nutr*. 2007; 85(6):1650-6.
  113. Snijder MB, van Dam RM, Stehouwer CD, Hiddink GJ, Heine RJ, Dekker JM. A prospective study of dairy consumption in relation to changes in metabolic risk factors: the Hoorn Study. *Obesity (Silver Spring)*. 2008; 16(3):706-9.
  114. Engberink MF, Geleijnse JM, de Jong N, Smit HA, Kok FJ, Verschuren WM. Dairy intake, blood pressure, and incident hypertension in a general Dutch population. *J Nutr*. 2009; 139(3):582-7.
  115. Heraclides A, Mishra GD, Hardy RJ, Geleijnse JM, Black S, Prynne CJ, et al. Dairy intake, blood pressure and incident hypertension in a general British population: the 1946 birth cohort. *Eur J Clin Nutr*. 2012; 51(5):583-91.
  116. Steffen LM, Kroenke CH, Yu X, Pereira MA, Slattery ML, Van Horn L, et al. Associations of plant food, dairy product, and meat intakes with 15-y incidence of elevated blood pressure in young black and white adults: the Coronary Artery Risk Development in Young Adults (CARDIA) Study. *Am J Clin Nutr*. 2005; 82(6):1169-77; quiz 363-4.
  117. Nilsen R, Pripp AH, Hostmark AT, Haug A, Skeie S. Short communication: Is consumption of a cheese rich in angiotensin-converting enzyme-inhibiting peptides, such as the Norwegian cheese Gamalost, associated with reduced blood pressure?. *J Dairy Sci*. 2014; 97(5):2662-8.