

MELK, voedzaam van nature

De wetenschap achter de voedings-
en gezondheidsvoordelen van
melk en melkproducten

Calcium

Fosfor

Vitamine B2

Vitamine B12

Eiwitten

Kalium



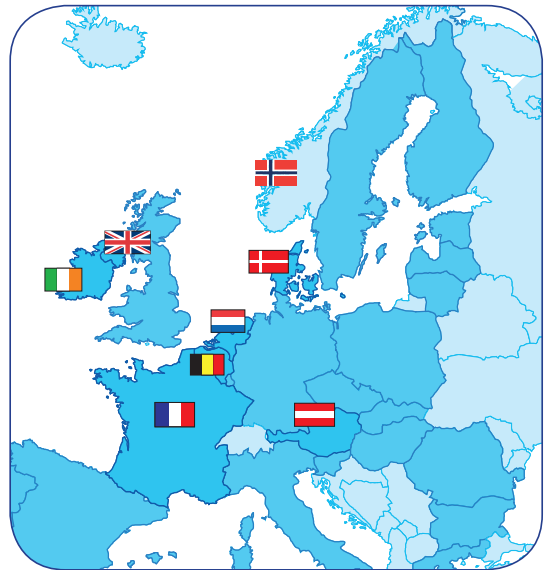
www.milknutritiousbynature.eu/nl



**European
Milk
Forum**

‘Melk, voedzaam van nature’

is een informatieproject van het European Milk Forum (EMF). Het EMF bestaat uit zuivelorganisaties in acht landen - Oostenrijk, België, Denemarken, Frankrijk, Ierland, Noord-Ierland (VK), Noorwegen en Nederland - die samenwerken om relevante informatie te verspreiden en de dialoog aan te gaan met belangrijke stakeholders en consumenten over de nutriëntenrijkdom van melk en melkproducten. De bedoeling is om meer inzicht te krijgen in de rol van melk en melkproducten in een gezond en evenwichtig voedingspatroon in Europa. Deze brochure voor voedings- en gezondheidsprofessionals is het resultaat van de samenwerking tussen voedingsdeskundigen van de organisaties die zijn aangesloten bij het EMF en geeft een overzicht van de meest recente wetenschappelijke gegevens over de rol van melk en melkproducten in voeding en gezondheid.



Juli 2014

De gezondheidsvoordelen van melk

Inhoud

■ Rijk aan nutriënten > 07

- 07 Een uniek pakket van essentiële nutriënten
- 08 Bijdrage aan de kwaliteit van voeding in Europa
- 11 Een belangrijk onderdeel van de Europese voedingsaanbevelingen
- 13 Effecten van de melkmatrix

■ Gezondheidsvoordelen > 14

- 15 Botgezondheid
- 19 Bloeddruk
- 22 Gewichtsbeheersing
- 25 Diabetes type 2
- 28 Hart- en vaatziekten
- 31 Colorectale kanker
- 34 Onderhoud van de spiermassa bij ouderen
- 37 Recuperatie na sporten

■ Conclusie > 39

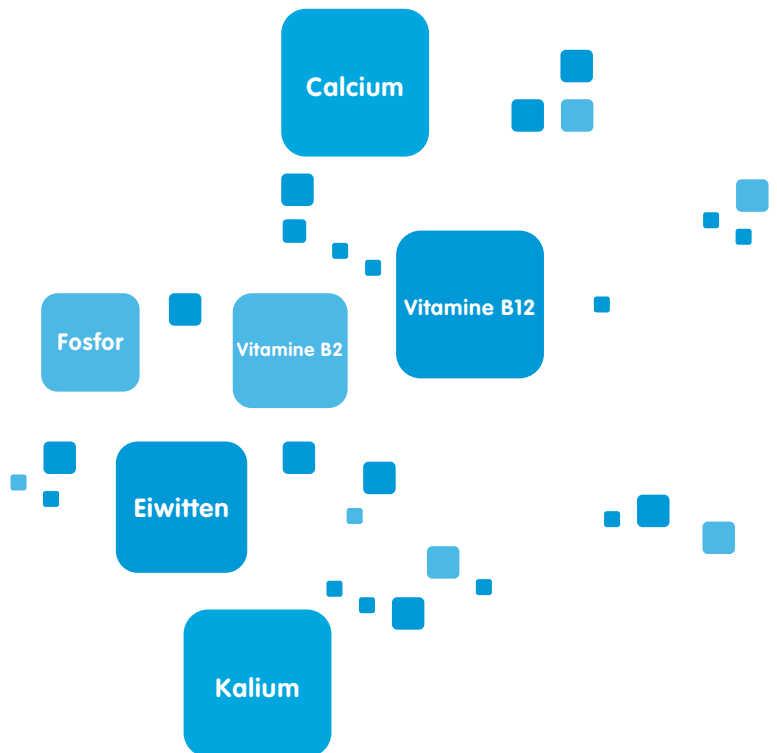
■ Referenties > 40

Melk, voedzaam van nature

Melk en melkproducten vormen al generaties lang een belangrijk onderdeel van de Europese voeding en eetcultuur. Ze bevatten van nature diverse nutriënten en leveren een significante bijdrage aan de inname van essentiële voedingsstoffen en de totale kwaliteit van de voeding.

Melk en melkproducten zijn ook in verband gebracht met een aantal gezondheidsvoordelen, zoals een betere botgezondheid, een lagere bloeddruk, gewichtsbeheersing en een verlaagd risico op cardiovasculaire aandoeningen, diabetes type 2 en colorectale kanker. Ze spelen ook een rol in sportvoeding en kunnen ouderen helpen hun spiermassa en -functies te behouden.

Deze brochure geeft een samenvatting van de wetenschappelijke onderbouwing van waarom melk voedzaam is van nature.



Rijk aan nutriënten

Een uniek pakket van essentiële nutriënten

Melk en melkproducten zijn een natuurlijke bron van diverse essentiële nutriënten. De meeste mensen brengen melk en zuivel in verband met calcium en botopbouw, maar zuivelproducten bevatten nog meer nutriënten die nuttig zijn.

Melk bevat van nature hoogwaardige eiwitten, koolhydraten in de vorm van lactose, een mix van verschillende vetzuren en diverse micronutriënten zoals vitamines, mineralen en sporenelementen.

Melk is een natuurlijke bron van calcium, vitamine B12, vitamine B2, fosfor en kalium. Het bevat ook kleinere hoeveelheden van andere nutriënten, zoals vitamine A, niacine, foliumzuur, vitamine B6, vitamine D, magnesium, selenium en zink. In sommige Europese landen is melk ook een goede bron van jodium. De variatie in het jodiumgehalte wordt voornamelijk veroorzaakt door verschillen in diervoeder. De voeding van de koeien kan ook van invloed zijn op het gehalte aan andere nutriënten, zoals vetzuren en selenium.

Producten die van melk zijn gemaakt, zoals yoghurt, gefermenteerde melkdranken en kaas, bevatten ook veel van de nutriënten die aanwezig zijn in melk. Veel soorten yoghurt en kaas bijvoorbeeld zijn natuurlijke bronnen van eiwitten, calcium, fosfor, vitamine B2 en vitamine B12. Harde kazen bevatten daarnaast ook zink en vitamine A.

De nutriënten aanwezig in melk en melkproducten zijn betrokken bij een aantal belangrijke functies in het lichaam¹. Er zijn onder meer de bekende voordelen van calcium voor de botten en de tanden, en van eiwitten voor de spiermassa. Maar nutriënten in zuivel spelen ook een rol bij de normale werking van het zenuwstelsel en de spieren, het vrijmaken van energie, de werking van het gezichtsvermogen, de bloedstolling en de vorming van rode bloedcellen, de spijsvertering, het behoud van een normale bloeddruk en een gezonde huid, het immuunsysteem, psychologische functies en de groei.



Bijdrage aan de kwaliteit van voeding in Europa

Gezien hun hoge voedingswaarde is het niet verwonderlijk dat melk en melkproducten een belangrijke bijdrage leveren aan de totale kwaliteit van de Europese voeding. In veel landen zijn melk en melkproducten de belangrijkste leveranciers van calcium. Daarnaast dragen ze ook in grote mate bij aan de inname van veel andere nutriënten, zoals eiwitten, vitamine B2, vitamine B12, fosfor, vitamine A, jodium, zink en kalium.

Melk en melkproducten zijn de belangrijkste calciumleveranciers in de Europese voeding. Ze dragen voor ongeveer 40 tot 70% bij aan de calciuminname. Zuivel levert ook een belangrijke bijdrage aan de inname van vitamine B2, vitamine B12 en jodium. Vaak zijn significante hoeveelheden

hoogwaardige eiwitten, fosfor, zink en kalium eveneens afkomstig uit zuivelproducten. Voor sommige landen en leeftijdsgroepen zorgen melk en melkproducten bovendien voor een waardevolle bijdrage aan de inname van selenium, magnesium, vitamine A, niacine, foliumzuur en vitamine D.



Bijdrage (%) van melk en melkproducten aan de nutriënteninname bij volwassenen in acht Europese landen

Nutriënten	Oostenrijk	België	Denemarken	Frankrijk	Ierland	Nederland		Noorwegen	VK
	18-65 jaar	+15 jaar	Totale bevolking	+18 jaar	18-64 jaar	31-50 jaar	51-69 jaar	18-70 jaar	19-64 jaar
Eiwitten	-	18	27	17	13	23	24	22	13
Calcium	53	54	60	46	39	58	62	67	36
Fosfor	-	-	37	22	-	32	34	-	22
Kalium	-	-	18	10	12	16	15	17	11
Jodium	-	-	37	30	-	16	16	-	33
Zink	-	-	25	20	-	24	25	30	15
Selenium	-	-	19	9	-	14	14	-	6
Magnesium	-	-	16	10	-	14	15	14	10
Vitamine A	-	-	13	10	-	21	20	-	14
Vitamine B2	-	-	45	28	29	42	42	37	28
Vitamine B6	-	-	14	-	-	12	12	11	8
Vitamine B12	-	-	37	14	35	40	40	25	33
Foliumzuur	-	-	16	14	11	12	12	12	7
Niacine	-	-	19	-	-	-	-	-	7
Vitamine D	-	-	12	12	9	6	6	16	5
Totaal vet	14	14	19	17	12	18	20	26	13
Verzadigd vet	23	-	30	25	19	31	33	42	22
Calorieën	-	11	15	12	9	14	16	18	9

Zie pagina 40 voor meer informatie over de bronnen van deze gegevens voor de afzonderlijke landen. De weergegeven data zijn deze die beschikbaar zijn in het onderzoek waarnaar wordt verwezen

De totale hoeveelheid zuivel die wordt geconsumeerd en het relatieve aandeel van enerzijds melk en anderzijds andere zuivelproducten verschilt van land tot land. Dit betekent dat ook de bijdrage van zuivel aan de nutriënteninname verschilt per land. Kaas zorgt bijvoorbeeld voor een grotere bijdrage aan de nutriënteninname in Frankrijk en België dan in het Verenigd

Koninkrijk (VK) of Ierland, waar melk verhoudingsgewijs meer bijdraagt. De verschillende soorten en hoeveelheden geconsumeerde zuivelproducten variëren eveneens met de leeftijd. In het algemeen draagt melk verhoudingsgewijs meer bij tot de voeding van jonge kinderen dan tot die van volwassenen^{2,3}.



Sommige nutriënten afkomstig uit zuivelproducten kunnen niet gemakkelijk worden vervangen via andere voedingsmiddelen zonder de totale kwaliteit van de voeding te verlagen. Voedingspatronen waarin zuivel wordt geschrapt en - voor de calcium - wordt vervangen door niet-zuivelsubstituten resulteren doorgaans in een lagere inname van verschillende nutriënten, zoals eiwitten, fosfor, vitamine B², zink en vitamine B12⁴.

Een inadequate inname van bepaalde nutriënten in Europa is deels te wijten aan een lage zuivelconsumptie. Uit recent onderzoek naar de inname van micronutriënten in Europa blijkt dat de inname van bepaalde micronutriënten vooral bij adolescenten en jonge vrouwen ondermaats is in sommige landen, waaronder Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en in mindere mate Denemarken⁵. Het betreft onder meer calcium, ijzer, kalium, jodium, magnesium, selenium, zink en vitamine B2. Er is ook een lage inname van magnesium, kalium en selenium bij 60-plussers. Met uitzondering van ijzer

zijn al deze nutriënten terug te vinden in zuivelproducten. Een ondermaatse inname lijkt daarom deels een weerspiegeling van een lage zuivelconsumptie. In veel landen vertoont melk drinken een dalende trend tijdens de tienerjaren, vooral bij meisjes. Dat heeft nadelige gevolgen voor de inname van 'zuivel'-nutriënten bij tieners en jonge vrouwen⁶.

Het ruime assortiment aan melk en melkproducten kan inspelen op verschillende voedingsbehoeften.

Mensen met een lage energiebehoefte of mensen die hun energie-inname beperken om gewicht te verliezen, moeten toch nog voldoende eiwitten, vitaminen en mineralen zien in te nemen. Magere of halfvolle melk en melkproducten zijn dan zeer geschikt. Anderen, bijvoorbeeld jonge kinderen en kwetsbare ouderen met een kleine of verminderde eetlust, hebben naast voldoende eiwitten, vitaminen en mineralen vaak nog wat extra energie nodig. Desgewenst kunnen zij een keus maken voor volle melk en volle melkproducten.



Een belangrijk onderdeel van de Europese voedingsaanbevelingen

De voedingsgroep ‘melk en melkproducten’ vormt een belangrijk onderdeel van de voedingsaanbevelingen in Europa. Zuivel wordt erkend als een van de componenten van een gezond voedingspatroon.

Zuivel maakt deel uit van de voedingsrichtlijnen in heel Europa. De specifieke aanbevelingen verschillen per land, maar gemiddeld worden 2 tot 3 porties melk of melkproducten per dag aanbevolen voor volwassenen; vaak meer voor kinderen en jongeren, namelijk 3 tot 4 porties per dag, en in sommige gevallen ook meer voor zwangere vrouwen en ouderen.

In sommige landen ligt de gebruikelijke zuivelconsumptie onder de aanbevelingen. In België bijvoorbeeld voldoet minder dan 4% van de bevolking (van 15 jaar en ouder) aan de aanbevolen inname van melk en melkproducten (kaas uitgezonderd)⁷. In Ierland consumeren volwassenen (18 tot 64 jaar) gemiddeld iets meer dan twee porties per dag uit de voedingsgroep ‘melk, yoghurt en kaas’ terwijl de Ierse aanbeveling spreekt van drie per dag (vijf per dag voor 9- tot 18-jarigen)⁸. Bovendien vertoont de melk- en zuivelconsumptie in veel landen een dalende trend. In Frankrijk bijvoorbeeld is de melkinname bij 3- tot 14-jarigen met bijna 15% gedaald tussen 1998/99 en 2006/7. Dat blijkt uit de gegevens van de nationale voedingsenquête (INCA-onderzoek)⁹.

Voedingsrichtlijnen benadrukken steeds vaker het belang van het totale nutriëntengehalte van voedingsmiddelen, in plaats van bepaalde specifieke afzonderlijke nutriënten die ze bevatten. De recente ‘Nordic Nutrition Recommendations’ zijn hiervan een voorbeeld. Zij specificeren niet alleen hoeveel nutriënten men nodig heeft maar benadrukken ook aandacht te hebben voor de voedingsmiddelen waaruit de nutriënten worden gehaald en voor de totale kwaliteit van voedsel¹⁰.

Een concept dat rekening houdt met de totale voedingswaarde van een levensmiddel is dat van de nutriëntendichtheid. De nutriëntendichtheid van een voedingsmiddel wordt gewoonlijk gedefinieerd als de verhouding van essentiële nutriënten tot de energie (calorieën) die het voedingsmiddel levert. In sommige definities wordt ook gecorrigeerd voor de aanwezigheid van ‘te beperken’ voedingsstoffen, zoals vet en natrium. De bijdrage van melk en melkproducten, vooral magere zuivelproducten, aan de inname van essentiële nutriënten is relatief hoog in verhouding tot hun calorie- en vetbijdrage. Zij scoren als zodanig dus goed¹¹.

Sommige scoresystemen (zoals de 'US Nutrient Rich Foods' (NRF) Index) rangschikken voedingsmiddelen op basis van hun nutriëntengehalte per calorie, en berekenen ook de nutriëntenbijdrage in verhouding tot hun kostprijs¹². Dit kan mensen helpen om te kiezen voor een voeding die zowel betaalbaar is als rijk aan nutriënten. Op basis van dergelijke scoresystemen behalen zuivelproducten, en vooral melk, goede score voor de voedingswaarde in verhouding tot hun caloriegehalte, en in verhouding tot hun kostprijs. Dit blijkt uit zowel Europese als Amerikaanse onderzoeken^{13,14}.

Melk en zuivelproducten worden erkend als een belangrijk onderdeel van een gezond voedingspatroon.

Onderzoek focust zich steeds vaker op de effecten van de totale voeding op de

gezondheid en tracht de meest gunstige voedingspatronen en -gewoonten te onderscheiden. Deze aanpak vindt geleidelijk ook z'n weg naar de voedingsadviezen voor het grote publiek. De 'Nordic Nutrition Recommendations' van 2012 leggen bijvoorbeeld meer nadruk op de totale voeding dan voorheen. Zij omschrijven een gezond voedingspatroon als een met veel groenten, fruit, bessen en peulvruchten, een regelmatige inname van vis, plantaardige oliën, volkoren producten, magere of halfvolle zuivelproducten en mager vlees en een beperkte inname van rood en bewerkt vlees, suiker, zout en alcohol¹⁰.



Effecten van de melkmatrix

In toenemende mate wordt erkend dat de effecten van melk en melkproducten op de gezondheid meer is dan de som van de effecten van de afzonderlijke voedingsstoffen. De unieke combinatie van nutriënten, bioactieve factoren en andere bestanddelen en de manier waarop zij elkaar wederzijds beïnvloeden in de melkmatrix, bepalen samen de waargenomen gezondheidseffecten.

Melk en melkproducten zijn complexe voedingsmiddelen die diverse nutriënten, bioactieve stoffen en andere bestanddelen bevatten. Zo ontstaan er tijdens het verteringsproces van melkeiwitten in de darm of tijdens het fermentatieproces in voedingsmiddelen (bv. in kaas en in gefermenteerde melk) kleine peptiden met biologische effecten¹⁵. Ook melkvet bevat meer dan 400 verschillende vetzuren met verschillende fysiologische eigenschappen, en bestanddelen van het vetcelmembraan, zoals sfingolipiden, hebben eveneens specifieke functionele effecten^{15,16}.

Alhoewel voedingsonderzoek van oudsher is gericht op het doorgronden van specifieke mechanismen en gezondheidseffecten van afzonderlijke nutriënten, werken de bestanddelen van melk en andere zuivelproducten niet geïsoleerd, maar via een interactie met elkaar. Dit is het concept van de 'zuivelmatrix'. De zuivelmatrix impliceert dat de gezondheidseffecten van individuele

nutriënten mogelijk groter zijn wanneer de nutriënten worden gecombineerd. Het effect van melk op de botgezondheid, bijvoorbeeld, kan deels ook het gevolg zijn van positieve interacties tussen calcium, eiwitten en fosfor onderling en met lactose en bioactieve peptiden, in plaats van alleen het 'calcium-effect', zoals vaak wordt aangenomen. Ook het bloeddrukverlagende effect van melk is vermoedelijk het resultaat van interacties tussen calcium, kalium, fosfor en bioactieve melkpeptiden (zie verderop). Er loopt meer onderzoek naar de gezondheidseffecten van de zuivelmatrix, alsook naar de achterliggende mechanismen en pathways. Het matrixconcept benadrukt het belang om niet alleen naar de gezondheidseffecten van afzonderlijke zuivelcomponenten te kijken maar ook naar die van melk en zuivelproducten als voedingsmiddelen.





Gezondheidsvoordelen

Gezondheidsvoordelen van zuivelproducten

Melk en melkproducten zijn in verband gebracht met een aantal gezondheidsvoordelen, zoals een betere botgezondheid, een lagere bloeddruk, gewichtsbeheersing en een verlaagd risico op cardiovasculaire aandoeningen, diabetes type 2 en colorectale kanker. Ze spelen ook een rol in sportvoeding en kunnen ouderen helpen hun spiermassa en -functies te behouden.

Idealiter zou het verband tussen zuivelproducten en gezondheid vastgesteld moeten worden aan de hand van zeer grote en langlopende interventiestudies. In de praktijk zijn de best beschikbare gegevens meestal afkomstig van grote, langlopende observationele studies. Hoewel deze geen oorzakelijk verband kunnen aantonen, geven dit soort prospectieve cohortstudies en andere soorten observationele data toch een goed beeld van de rol van een voedingsmiddel in de voeding en in een bepaald voedingspatroon.

Een aantal studies hebben gegevens van afzonderlijke interventiestudies of observationele onderzoeken samengevoegd. De gecombineerde resultaten verhogen de statistische bewijskracht en geven meer gewicht aan de resultaten van afzonderlijke onderzoeken. Dergelijke meta-analyses verschaffen het meest robuuste bewijs van een verband tussen melk en melkproducten en de gezondheid en worden hierna samen met recente reviews besproken. Daarnaast worden ook enkele onderzoeken bij Europese populaties belicht. Zij geven een

indicatie van mogelijke gezondheidseffecten van melk en melkproducten met betrekking tot specifieke hoeveelheden, types en consumptiepatronen in Europa.

De zuivelconsumptie in Europese landen kan anders zijn dan in andere werelddelen zoals bijvoorbeeld in de VS of in Azië waar de gemiddelde zuivelconsumptie vaak lager is. Ook binnen Europa is de inname verschillend. Daarnaast kan de samenstelling van melk en melkproducten variëren door bijvoorbeeld andere diervoederpraktijken (bv. vooral granen of vooral weidegras), of door de verrijking van producten. In de VS wordt vitamine D bijvoorbeeld routinematig toegevoegd aan melk; in Canada is dit zelfs verplicht. Dat geldt ook voor magere melk in sommige Scandinavische landen, waaronder Noorwegen. In andere delen van Europa is de consumptie van vitamine D-verrijkte melk minder gebruikelijk. Al deze factoren kunnen de resultaten van onderzoek naar het effect van zuivel op de gezondheid beïnvloeden en mogelijke verschillen tussen Europa en andere werelddelen maar ook binnen Europa helpen verklaren.



Botgezondheid

De rol van calcium bij de opbouw en het onderhoud van gezonde botten is duidelijk aangetoond. Melk en melkproducten worden erkend als belangrijke bronnen van calcium. Zij voorzien tot twee derde van de inname van calcium in het Europese voedingspatroon. Melk en melkproducten bevatten ook andere nutriënten die bijdragen tot een goede botgezondheid, zoals eiwitten, fosfor, kalium en vitamine D in het geval van verrijkte zuivel. De wetenschap oppert ook steeds vaker dat de nutriënten in zuivel samenwerken om de botgezondheid te helpen handhaven. Er zijn bijvoorbeeld aanwijzingen dat calcium in melk langer voordeel biedt voor het skelet dan supplementen vanwege de gunstige calcium-fosforverhouding en het feit dat calcium en eiwitten in zuivelproducten elkaar wederzijds beïnvloeden ten gunste van de botgezondheid.

Zowel observationele onderzoeken als interventiestudies vinden vooral bij kinderen en adolescenten een gunstig verband tussen de consumptie van melk en melkproducten en gezonde botten^{1,2}. Een recente meta-analyse naar het effect van zuivelproducten en calcium uit de voeding (hoofdzakelijk uit zuivel) op het botmineraalgehalte (BMC) bij kinderen stelde vast dat de totale BMC en die van de lumbale wervelkolom significant hoger was bij kinderen met een hogere inname³. Hoewel er minder interventiestudies zijn met melk of melkproducten dan studies met calciumsupplementen, zijn er toch gunstige effecten van zuivel vastgesteld, onder meer bij Franse, Finse en Britse

kinderen^{4,6}. Britse adolescente meisjes die 568 ml (~ een 'pint') melk per dag kregen gedurende 18 maanden vertoonden een significant betere botmineraalvorming dan controleproefpersonen⁶.

Een aantal, maar niet alle, retrospectieve studies laten zien dat de consumptie van melk tijdens de kindertijd en de adolescentie gepaard gaat met een betere botgezondheid en/of een lager risico op botbreuken op latere leeftijd⁷. Dergelijke studies vertonen echter beperkingen, zoals de mate waarin men zich nauwkeurig de inname van melk en melkproducten tijdens zijn kindertijd kan herinneren.



Hoewel er weinig studies zijn naar botbreuken bij kinderen, is het mijden van melk geassocieerd met een verhoogd risico op botbreuken en een slechtere botgezondheid^{8,9}.

Voor volwassenen rapporteren de meeste observationele onderzoeken een positief of neutraal verband tussen melk en melkproducten en het BMC of de botmineraaldensiteit (BMD)^{1,2}. Ook hier zijn er minder gerandomiseerde gecontroleerde studies met melk en melkproducten dan met calciumsupplementen en is er behoefte aan langetermijnstudies en meta-analyses. Over het algemeen ondersteunen de beschikbare resultaten echter de gunstige effecten van zuivel op metingen van de botgezondheid bij volwassenen. In dergelijke studies kan het resultaat beïnvloed zijn door factoren zoals de leeftijd van de onderzochte personen, wel of geen menopauze bij vrouwen, de aanvankelijke zuivelinname enz¹⁰. Wat het fractuurrisico betreft, vond een recente meta-analyse van prospectieve cohortstudies geen algemeen verband tussen de melkinname op volwassenen leeftijd en het risico op heupfracturen bij vrouwen; voor mannen waren er te weinig gegevens beschikbaar¹¹. Dit kan te wijten zijn aan heterogeniteit in de opzet van de verschillende onderzoeken, aan de onderzoeksduur of de leeftijd van de deelnemers maar ook aan verstoringe factoren zoals de vitamine D-status en de mate van fysieke activiteit. Een onderzoek

bij Finse vrouwen stelde daarentegen wel vast dat melk mijden (vanwege lactose-intolerantie) gepaard ging met een verhoogd fractuurrisico¹².

Er zijn geen interventiestudies met zuivel naar het fractuurrisico beschikbaar omdat het weinig haalbaar is om dergelijke onderzoeken uit te voeren. Er zijn wel studies met calciumsupplementen. Een recente meta-analyse van 17 gerandomiseerde onderzoeken concludeerde dat calciumsupplementatie (met of zonder vitamine D) het fractuurrisico verlaagde met 12% bij mensen van 50 jaar en ouder¹³. Het fractuurrisico daalde verder (24%) in studies met een hoge therapietrouw, als ook bij deelnemers ouder dan 70 jaar en bij wie de dagelijkse calciuminname voorheen laag was.

Het belang van calcium voor de ontwikkeling en het onderhoud van de botten is duidelijk aangetoond^{1,10}.

Melk en melkproducten leveren de grootste bijdrage aan de calciuminname in het Europese voedingspatroon. Weinig andere voedingsmiddelen bevatten van nature zoveel calcium en bij zuivel is calcium bovendien het meest biobeschikbaar¹⁴. Algemeen wordt aangenomen dat dezelfde hoeveelheid calcium geven uit verschillende bronnen – bijvoorbeeld uit melk, calciumverrijkt voedsel of calciumsupplementen - vergelijkbare effecten heeft op de



botgezondheid. Er zijn echter aanwijzingen dat zuivelproducten meer voordelen bieden dan dezelfde hoeveelheid calcium in de vorm van supplementen. Bij vrouwelijke adolescenten werd berekend dat de botmineraaldichtheid tot 10% toeneemt met 700 mg extra calcium uit zuivelproducten en slechts met 1 tot 5% met dezelfde hoeveelheid extra calcium uit een supplement¹⁵. Het gebruik van kaas om de calciuminname bij 10- tot 12-jarige Finse meisjes te verhogen resulteerde eveneens in een grotere toename van de botmineraaldichtheid dan het gebruik van een supplement (calcium of calcium plus vitamine D)⁵.

De grotere voordelen van zuivel kunnen te maken hebben met de aanwezigheid van andere nutriënten in de melkmatrix die eveneens belangrijk zijn voor de botgezondheid, zoals eiwitten en fosfor, en hun interacties met calcium. Eiwitten zijn essentieel voor de botontwikkeling bij kinderen en zijn nodig voor de instandhouding van normale botten bij volwassenen. De synthese van intracellulaire en extracellulaire boteiwitten vereist aminozuren. Ouderen met een eiwitarme voeding lopen meer risico op botverlies en fracturen¹⁶⁻¹⁸. Er is enige controverse geweest over



mogelijke schadelijke effecten van een hoge eiwitinname, maar intussen is aangetoond dat hoewel een eiwitrijke voeding de urinaire calciumexcretie verhoogt, dit niet resulteert in een negatieve calciumbalans in het skelet of in botverlies¹⁷⁻¹⁹. Recent onderzoek laat zelfs zien dat een hogere eiwitinname goed is voor de botgezondheid, vooral ook als de calciuminname adequaat is²⁰. Een van de mogelijke verklaringen is dat eiwitten de calciumbalans verbeteren doordat ze de intestinale calciumabsorptie stimuleren, zowel direct als indirect via een IGF-1-vitamine D link. Een verklaring voor de grotere werkzaamheid van calcium uit zuivel versus calcium uit supplementen kan ook zijn dat calcium beter wordt geabsorbeerd door de aanwezigheid van lactose en/of caseïnefosfopeptiden in zuivelproducten⁵.



Naast de mogelijk grotere effecten, is eveneens aangetoond dat de skeletvoordelen van calcium uit zuivel langer aanhouden dan die van calcium uit supplementen¹⁸. In een onderzoek bij 8-jarige Franse meisjes bleven de voordelen van calciumfosfaat uit melk op de botmassa gedurende 3,5 jaar na de suppletie aanhouden⁴. Dit bleek niet het geval na suppletie met calciumzouten (zoals calciumcitraatmalaat of calciumcarbonaat). Een mogelijke verklaring is de gunstige calcium-fosforverhouding in melk. Fosfor (als anorganisch fosfaat) is een belangrijk structureel bestanddeel van het bot en een adequate inname is noodzakelijk voor de botgroei en -ontwikkeling alsook voor de instandhouding van normale botten op latere leeftijd¹⁷. Hoewel een hoge fosforinname gecombineerd met een lage calciuminname (in een verhouding van ongeveer 4:1) schadelijk kan zijn voor het bot, kan de fosfor-calciumverhouding van melk (0,8:1) de calciumbalans verbeteren door de renale tubulaire reabsorptie van calcium te stimuleren ten gunste van het bot²¹.

Andere nutriënten dan calcium, eiwitten en fosfor in melk en melkproducten spelen ook een rol bij de botgezondheid, bijvoorbeeld magnesium, kalium, vitamine K2, zink en vitamine D in verrijkte zuivel. De wetenschap wijst steeds vaker op de mogelijkheid dat de nutriënten in zuivel samenwerken om de botgezondheid te helpen handhaven. Uitgaande van de hoeveelheid 'bot'nutriënten in zuivel wordt ook aangenomen dat het moeilijk is om een voeding samen te stellen die gezond is voor de botten zonder drie porties zuivel per dag¹.

Bloeddruk

Observationele en klinische studies laten zien dat de consumptie van melk en melkproducten en in het bijzonder van magere zuivel, een gunstig effect kan hebben op de bloeddruk en kan bijdragen tot de preventie van hypertensie. Het DASH-voedingsplan, dat focust op groenten, fruit en magere zuivelproducten, is doeltreffend gebleken om de bloeddruk te verlagen.

Melk en melkproducten bevatten verschillende nutriënten en andere bioactieve bestanddelen, zoals calcium, kalium, fosfor en bioactieve peptiden, die mogelijk betrokken zijn - afzonderlijk of in combinatie - bij gunstige effecten op de bloeddruk.

Een aantal observationele onderzoeken vonden een verband tussen de consumptie van melk en melkproducten en een lagere bloeddruk, ook bij Europese populaties. Bij mannen uit Wales bleek de systolische bloeddruk voorspelbaar op basis van de melkconsumptie: in de groep mannen met de hoogste melkinname (ongeveer een 'pint' of 586 ml volle melk per dag) was de systolische bloeddruk na een follow-up van 23 jaar 10,4 mmHg lager dan in de groep mannen die weinig of geen melk dronk¹. Ook bij 55-plussers in de Rotterdam-studie nam het risico op hypertensie af naarmate de consumptie van magere zuivel toenam. In een bredere leeftijdsgroep van de Nederlandse bevolking (20-65 jaar) werd geen verband waargenomen tussen zuivel en de bloeddruk^{2,3}. In de Franse DESIR-cohorte was de consumptie van zuivel (melk of yoghurt) en kaas geassocieerd met een lagere diastolische bloeddruk na

een follow-up van 9 jaar⁴. Cross-sectionele gegevens van de Franse cohorte in de MONICA-studie associeerde een hogere zuivelinname met een lagere systolische bloeddruk⁵.

In een recente meta-analyse van vijf cohortstudies ging de consumptie van zuivelproducten gepaard met 13% minder risico op een verhoogde bloeddruk⁶. Verdere analyse liet zien dat dit effect mogelijk wordt veroorzaakt door magere zuivel en 'vloeibare' zuivel (gedefinieerd als melk en yoghurt). Kaas en volle melkproducten vertoonden geen associatie met het risico op een hoge bloeddruk⁷. In een andere meta-analyse van 2012 van negen prospectieve cohortstudies bleek de consumptie van zuivelproducten eveneens geassocieerd met een verlaagd risico op hypertensie⁷. De effecten golden opnieuw specifiek voor magere zuivel en melk (3% reductie

per 200 g per dag). Men vond geen verband met kaas, volle zuivelproducten, gefermenteerde zuivelproducten en, in dit geval, evenmin voor yoghurt. Uit beide meta-analyses komt naar voren dat melk en magere zuivelproducten kunnen bijdragen tot de preventie van hypertensie. Dit stemt overeen met de conclusie van de wetenschappelijke stand van zaken opgemaakt in 2010 door de 'US Dietary Guidelines Advisory Committee', namelijk dat er een redelijke hoeveelheid bewijsmateriaal is voor het feit dat een hoge inname van melk en melkproducten geassocieerd is met een lagere bloeddruk⁸. Latere studies hebben deze conclusie verder bevestigd.

De bekendste interventie met zuivel, het DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension)-dieet, is doeltreffend gebleken om de bloeddruk bij patiënten met en zonder hypertensie te verlagen^{9,10}. Het DASH-voedingsplan legt de nadruk op fruit, groenten, volkoren producten en magere melkproducten (ongeveer 3 porties per dag) en wordt in de Verenigde Staten op grote schaal gepromoot ter preventie en behandeling van hoge bloeddruk¹¹. Hoewel deze interventie voor het eerst werd uitgevoerd als een gecontroleerd voedingsonderzoek, hebben verdere studies uitgewezen dat het DASH-voedingsadvies ook doeltreffend kan zijn om de bloeddruk te verlagen in het dagelijks leven^{12,13}. Europese richtlijnen voor de behandeling van hypertensie omvatten nu eveneens een 'DASH-dieet'-aanpak, inclusief de aanbeveling om meer

groenten, fruit en magere zuivelproducten te consumeren¹⁴. Observationele studies hebben gesuggereerd dat het DASH-voedingspatroon ook bij kinderen gunstige effecten kan hebben op de bloeddruk¹⁵.

Melk en melkproducten bevatten diverse nutriënten en andere bioactieve bestanddelen die geassocieerd zijn met bloeddrukbeheersing. Recent onderzoek heeft gefocust op het belang van bioactieve peptiden, waaronder die uit zuivel, in de bloeddrukregulatie. Van een groep peptiden (lactotripeptiden), die vrijkomen uit melk en zuivelproducten tijdens de eiwitvertering in de darm of door fermentatie, is aangetoond dat ze anti-hypertensieve eigenschappen hebben en de bloeddruk regelen door ACE-1, een krachtige vasoconstrictor, te onderdrukken¹⁶.

Er zijn ook bloeddrukverlagende effecten gemeld van vitamine B2 (riboflavine), waarvan melk een goede bron is¹⁷. Dit reflecteert de rol van vitamine B2 in de regulatie van het homocysteïnegehalte bij personen met een genetisch defect in het homocysteïnemetabolisme (bij ongeveer 10% van de Europese bevolking). Een verhoogd homocysteïnegehalte is geassocieerd met hypertensie¹⁸.

De mineralen in melk, waaronder calcium, kalium en magnesium, zijn ook van invloed op de bloeddrukregulatie door hun effecten op intracellulaire mechanismen en de


vorming van vasodilatoren^{19,20}. **Calcium** kan een directe impact hebben op de bloeddruk omdat het zowel effect heeft op de vasculaire gladde spieren, als op de secretie van het parathyreoïd hormoon (PTH) en vitamine D en op een verhoogde excretie van natrium²⁰. Fosfor in zuivel kan ook een rol spelen²⁰. Een recente studie rapporteerde dat fosfor uit zuivelproducten, en niet uit andere bronnen, geassocieerd

was met een lagere basisbloeddruk en een kleiner risico op hypertensie²¹. Dit kan erop wijzen dat de voordelen van fosfor afhankelijk zijn van interacties met andere zuivelcomponenten. Het is waarschijnlijk dat de bloeddrukverlagende effecten van melk en melkproducten het resultaat zijn van interacties tussen verschillende bestanddelen van de melkmatrix.

De wetenschappelijke bewijsvoering tot dusver laat zien dat melk en melkproducten, in het bijzonder magere zuivel, de bloeddruk kunnen helpen verlagen en kunnen bijdragen tot de preventie van hypertensie. Dit is belangrijk aangezien een hoge bloeddruk een belangrijke risicofactor is voor hart- en vaatziekten, vooral voor beroertes. Zelfs bloeddrukwaarden aan de hoge kant van het normale bereik verhogen dat risico. Ongeveer 30 tot 45% van de Europese bevolking heeft hypertensie - met een sterke toename bij veroudering. Zelfs een kleine daling in de prevalentie kan daarom al voordelen opleveren voor de volksgezondheid¹⁴.



Gewichtsbeheersing



In tegenstelling tot een veelgehoorde opvatting dat zuivelproducten dikmakers zijn, wijst steeds meer onderzoek erop dat melk en melkproducten een gunstige rol kunnen spelen in gewichtsbeheersing, zowel bij volwassenen als kinderen. Verschillende observationele studies hebben vastgesteld dat zuivelrijke voedingen geassocieerd zijn met een lager lichaamsgewicht, minder lichaamsvet, minder abdominale obesitas en minder vettoename in de tijd. Resultaten van interventiestudies laten zien dat melk en melkproducten als onderdeel van een vermageringsdieet gewichtsverlies kunnen bevorderen. Calcium en eiwitten uit zuivel hebben waarschijnlijk effect op de energiebalans, door hun invloed op de eetlust en het verzadigingsgevoel, de vetabsorptie en het energieverbruik. De onderzoeksresultaten maken het aannemelijk dat wanneer men wil afvallen het contraproductief kan zijn om de inname van melk en melkproducten te beperken of te vermijden.

De wetenschappelijke aanwijzingen voor een gunstige rol van melk en melkproducten in gewichtsbeheersing bij zowel kinderen als volwassenen nemen toe. Bijna 30 jaar geleden werd voor eerst in een cross-sectionele analyse een verband opgemerkt tussen calcium en het lichaamsgewicht¹. Het was echter pas in de late jaren 1990, toen hiervoor een mogelijk mechanisme werd voorgesteld, dat onderzoek omtrent dit onderwerp op gang kwam². Sindsdien hebben verschillende andere cross-sectionele studies een soortgelijk gunstig verband gevonden tussen calcium en/of zuivelproducten en het lichaamsgewicht,

het lichaamsvet en abdominale obesitas³⁻⁵. Prospectieve studies suggereren eveneens een bescheiden beschermend effect van de consumptie van zuivelproducten op de mate van gewichtstoename in de tijd. Zweedse onderzoekers onderzochten het verband tussen de zuivelinname en gewichtsvariaties bij 19.000 perimenopauzale vrouwen gedurende 9 jaar. Zij stelden vast dat regelmatig een of meerdere porties kaas of volle/gefermenteerde melk (3% vet) per dag eten geassocieerd was met minder gewichtstoename bij vrouwen met een normaal gewicht⁶. Bij Franse mannen met overgewicht ging het gebruik van melk en



yoghurt gepaard met minder toename in gewicht en tailleomtrek over een periode van zes jaar⁷.

Twee reviews van 2011 concludeerden dat de gegevens van observationele studies, hoewel niet helemaal consistent, doen vermoeden dat de consumptie van zuivel een beschermend effect heeft op het risico van overgewicht en obesitas bij volwassenen^{8,9}. Een andere systematische analyse - in dit geval werd gekeken naar de relatie tussen de inname van zuivelvet en vetrijke zuivelproducten en obesitas - vond evenmin bewijs voor het feit dat de inname van zuivelvet een nadelige invloed heeft op het lichaamsgewicht of op het risico op obesitas¹⁰. In het merendeel van de observationele studies (11 van de 16 studies) bleek zelfs dat de inname van vetrijke zuivelproducten geassocieerd is met minder gewicht en andere tekenen van adipositas. Er zijn minder observationele studies bij kinderen en adolescenten beschikbaar, maar ook deze wijzen op een gunstig of neutraal effect van de consumptie van zuivel op het lichaamsgewicht of de lichaamssamenstelling^{8,11}.

Resultaten uit interventiestudies ondersteunen de observationele gegevens. Uit een recente meta-analyse van gerandomiseerde gecontroleerde studies is gebleken dat caloriebeperkte diëten met zuivel zorgen voor een significant grotere daling van het lichaamsgewicht, de tailleomtrek en de vetmassa, terwijl de vetvrije massa behouden blijft, in vergelijking met zuivelarme vermageringsdiëten¹². Ook volgens een andere meta-analyse had de consumptie van zuivel op korte termijn en in combinatie met een caloriebeperking een gunstige invloed op het verlies aan lichaamsvet¹³. De zuivelinname verhogen zonder enige caloriebeperking had geen effect op het lichaamsgewicht^{12,13}. Het is dus belangrijk om aan te geven dat, in tegenstelling tot de veelgehoorde opvatting, aanvulling met melk en melkproducten niet leidt tot gewichtstoename en dat het in combinatie met een caloriebeperking gewichtsverlies kan bevorderen. Ook hierover zijn er minder interventiestudies bij kinderen en adolescenten beschikbaar en evenmin als meta-analyses van die resultaten. Het meeste onderzoek wijst er echter op dat de consumptie van melk en melkproducten een gunstig of neutraal

effect heeft op het lichaamsgewicht en de lichaamssamenstelling van kinderen en adolescenten¹¹.

Mogelijke mechanismen om het effect van zuivel op gewichtsbeheersing te verklaren concentreerden zich aanvankelijk op calcium en vooral op de hypothese dat calcium de vetcelfunctie en de vetoxidatie kan wijzigen, door de lipolyse (vetafbraak) te stimuleren, de lipogenese (vetsynthese) te beperken en de vetoxidatie te verhogen^{2,14,15}. Calcium kan ook van invloed zijn door vet te binden in de darm en zo de uitscheiding ervan te verhogen en de vetabsorptie te verlagen (en bijgevolg ook de calorie-inname). Calcium uit zuivel zou in dit opzicht doeltreffender zijn dan andere vormen van calcium¹⁶. Er wordt ook gesuggereerd dat calcium effect heeft op de eetlust: een lage calciuminname zou honger kunnen veroorzaken en zo het gewichtsverlies bij een energiearm dieet kunnen ondermijnen¹⁷. De verschillende potentiële effecten van calcium sluiten elkaar niet uit. Meerdere mechanismen kunnen betrokken zijn.

Andere bestanddelen van de zuivelmatrix spelen waarschijnlijk ook een rol bij de gunstige effecten van zuivel. Onderzoeken hebben vastgesteld dat de effecten van bijvoorbeeld melk en yoghurt op gewichtsverlies groter zijn dan die van een equivalent calciumsupplement². Waarschijnlijk spelen **zuiveleiwitten** hierbij een belangrijke rol. Verschillende onderzoeken, waaronder ook het Europese DIOGENES-onderzoek, wijzen op een rol van eiwitten bij gewichtsverlies en gewichtsbehoud¹⁸. Zuiveleiwitten kunnen positieve effecten hebben op de verzadiging en spiersparend werken wat de vetvrije lichaamsmassa helpt te behouden bij een energiebeperking^{9,19}. In het bijzonder vertakte aminozuren, waarvan zuivelproducten en vooral wei-eiwitten rijke bronnen zijn, kunnen hierbij van belang zijn¹⁹. Gezien de gevonden associaties tussen zuivelvet en een lager lichaamsgewicht is ook gesuggereerd dat sommige vetzuren en vooral middellange ketenvetzuren anti-obesitaseffecten kunnen hebben, onder meer via lipogenese-effecten²⁰.

Verder onderzoek is zinvol om een duidelijk beeld te krijgen van de link tussen de zuivelconsumptie en het lichaamsgewicht, inclusief de invloed van verschillende hoeveelheden en type zuivelproducten en mogelijke drempel-effecten. Toch lijkt het op basis van de beschikbare gegevens waarschijnlijk dat een lage zuivelinname eerder contraproductief kan zijn voor diegenen die hun gewicht op peil willen houden en vooral ook voor diegenen die willen vermageren. In recent geformuleerde voedingsrichtlijnen van de 'Swedish Council on Health Technology Assessment' voor de behandeling van obesitas wordt dan ook gesteld dat een hogere inname van zuivelproducten (vooral van melk) tijdens energiebeperking kan leiden tot gewichtsverlies bij zowel volwassenen als kinderen²¹.

Diabetes type 2

Er zijn steeds meer aanwijzingen dat melk en melkproducten het risico op diabetes type 2 kunnen helpen verlagen. Er zijn beschermende associaties vastgesteld voor zowel de consumptie van zuivel in het algemeen als van magere zuivel, kaas en andere gefermenteerde melkproducten. Verschillende zuivelcomponenten dragen mogelijk bij tot dit verlaagde risico, zoals eiwitten, calcium, magnesium en melk-vetzuren, evenals bepaalde fermentatiemechanismen. Al deze factoren sluiten elkaar niet uit en het is juist mogelijk dat hun interactie de gezondheidseffecten van zuivel verklaart. Aangezien het aantal mensen met diabetes type 2 toeneemt in Europa, kan zelfs een klein beschermend effect van zuivel al belangrijke implicaties hebben voor de volksgezondheid.

Een aantal epidemiologische studies hebben vastgesteld dat de inname van melk en melkproducten geassocieerd is met een verlaagd risico op het ontwikkelen van diabetes type 2. Een overzichtsanalyse van vier prospectieve cohortstudies in 2007 toonde aan dat het risico op het krijgen van diabetes ongeveer 15% lager was bij de hoogste zuivelgebruikers (3 tot 5 porties per dag versus minder dan 1,5 portie per dag)¹. Vergelijkbare risicoreducties werden gerapporteerd in overzichtsanalyses in 2010 en 2011 van respectievelijk vijf en zeven cohortstudies^{2,3}. In de laatstgenoemde meta-analyse was het beschermende effect van zuivel grotendeels toe te schrijven aan magere melkproducten. Een verdere dosis-responsanalyse (van drie onderzoeken) liet zien dat elke extra portie magere zuivel per dag gepaard ging met 10% minder risico op diabetes type 2.

Sinds deze overzichtsanalyses zijn er meer prospectieve studies naar de relatie tussen de zuivelconsumptie en diabetes type 2 gepubliceerd, ook bij Europese populaties. Hiertoe behoort onder meer de EPIC-InterAct-studie, een onderzoek in acht Europese landen naar de genen en leefstijlfactoren die het risico op diabetes type 2 beïnvloeden⁴. Deze omvangrijke prospectieve studie stelde vast dat zowel de consumptie van kaas als van gefermenteerde zuivelproducten (kaas, yoghurt en gefermenteerde melk samen) gepaard ging met een verlaagd risico op diabetes. In een andere EPIC-cohorte, in het Verenigd Koninkrijk, was de consumptie van magere gefermenteerde zuivel, hoofdzakelijk yoghurt, eveneens geassocieerd met een lager risico op diabetes type 2: het risico bleek 24% lager bij de grootste gebruikers ten opzichte van de kleinste verbruikers⁵. Hier werden

geen andere associaties waargenomen tussen de zuivelinname en het risico op diabetes. In de Franse DESIR (Data from the Epidemiological Study on the Insulin Resistance Syndrome)-cohortstudie hadden zij die meer dan drie porties melk of yoghurt per dag namen een lager risico op diabetes type 2 dan zij die minder dan een portie per dag consumeerden⁶. Twee andere recente studies (een Deense en een Britse cohortstudie), vonden geen verband tussen de zuivelinname en diabetes^{7,8}. De Deense gegevens suggereerden wel een gunstig effect van kaas en gefermenteerde zuivelproducten op glucoseregulatiewaarden, maar deze vertaalden zich niet in een significante associatie met diabetes type 2⁷.

Een systematische review en dosis-responsmeta-analyses, gepubliceerd in 2013, hebben gebruik gemaakt van beschikbare gegevens om meer in detail na te gaan wat de relatie is tussen de inname van afzonderlijke zuivelproducten en het risico op diabetes, evenals tussen gewone en

magere zuivel⁹. Zeventien cohortstudies werden opgenomen in de globale meta-analyse. Er werd een significant lager risico op diabetes type 2 vastgesteld naarmate de algemene inname van zuivel en van magere melkproducten (tot 300-400 g per dag) toenam alsook die van kaas (tot ongeveer 50 g per dag).

Uit een andere meta-analyse, gepubliceerd in 2013, bleek eveneens dat de consumptie van zuivel in het algemeen, van magere zuivelproducten en van kaas geassocieerd was met een verlaagd risico op diabetes. Dit gold in dit onderzoek ook voor yoghurt¹⁰. De algemene inname van zuivel en die van magere melkproducten waren geassocieerd met respectievelijk 6% en 12% minder risico op diabetes type 2 per 200 g consumptie per dag. De sterkste risicoverlaging trad op bij innames tot ongeveer 200 g per dag voor zuivel in het algemeen en van 300 g per dag voor magere zuivel. Gerandomiseerde controlestudies zijn nodig om de resultaten van de cohortstudies te bevestigen.



Uit een dergelijke recente kleinschalige studie bleek echter al dat de consumptie van vier porties magere melk en yoghurt per dag gedurende zes maanden de plasma-insuline en de insulineresistentie verbeterden zonder negatieve effecten op het lichaamsgewicht of de bloedlipiden¹¹.

Verschillende bestanddelen van de zuivelmatrix kunnen een rol spelen bij de beschermende relatie tussen zuivel en diabetes type 2. Ook de combinatie van mechanismen kan gunstige effecten hebben op het reguleren van de glycemische reactie en andere risicofactoren. De mineralen **calcium en magnesium** spelen beide een rol in de regulatie van insulinegedieerde intracellulaire processen^{1,12,13}. Van **eiwitten** in zuivel, in het bijzonder wei-eiwitten, is aangetoond dat ze heilzame effecten hebben op de insulinesecretie en de bloedglucoseregulatie¹⁴⁻¹⁶. **Bioactieve peptiden** die eveneens betrokken kunnen zijn, ontstaan door de vertering van melkeiwitten in de darm of via het fermentatieproces in voedingsmiddelen

zoals in kaas en in gefermenteerde melk. Een bepaalde vorm van **vitamine K** (vitamine K2, onderdeel van de menachinonfamilie) die verband houdt met fermentatie, is eveneens gelinkt aan een verlaagd risico op diabetes type 2¹⁷.

Daarnaast kunnen ook zuivelvetzuren een rol spelen. Twee recente onderzoeken hebben aangetoond dat het vetzuur trans-palmitoleaat uit zuivel geassocieerd is met een aanzienlijk lagere incidentie van diabetes (60% minder in een onderzoek)^{18,19}. Bewijs uit cohortstudies laat zien dat het positieve effect van zuivel op het diabetesrisico zich trouwens niet beperkt tot magere zuivelproducten, maar ook geldt voor meer vetrijke soorten zoals kaas. Andere vetzuren in zuivelproducten zoals fytaanzuur kunnen ook anti-diabeteseffecten hebben (bv. de insulinegevoeligheid verhogen)^{20,21}. Bovendien kan zuivel ook onrechtstreeks het risico op diabetes beïnvloeden dankzij positieve effecten op het lichaamsgewicht, op het lichaamsvet en de centrale adipositas en op de spiermassa en -functies.

Aanvullend onderzoek is gewenst om de rol van zuivel in de preventie van diabetes type 2 beter te begrijpen en om de effecten van afzonderlijke zuivelproducten en -bestanddelen te onderscheiden. Het is in dit verband ook zinvol om gerandomiseerde gecontroleerde studies op te zetten om de resultaten van cohortstudies te bevestigen. Het beschermende effect van zuivel, zoals tot dusver blijkt uit het beschikbare studiemateriaal, kan belangrijke implicaties hebben voor de volksgezondheid aangezien er in de Europese regio al ongeveer 60 miljoen mensen diabetes hebben en dit aantal blijft stijgen²².



Hart- en vaatziekten

De focus op zuivelproducten en hart- en vaatziekten wordt vaak in verband gebracht met verzadigd vet. Omdat zuivelproducten verzadigde vetzuren bevatten en bijdragen tot de inname van verzadigd vet wordt aangenomen dat ze ook het risico op hart- en vaatziekten verhogen. Toch hebben de meeste epidemiologische studies geen negatieve effecten kunnen aantonen van een regelmatige consumptie van melk en melkproducten op de cardiovasculaire gezondheid. In sommige gevallen, vooral voor melk, werd zelfs een beschermend effect waargenomen, ongeacht het vetgehalte. De verklaring hiervoor kan liggen bij de complexe samenstelling van melk en melkproducten die, naast verzadigd vet, ook diverse andere nutriënten en bioactieve componenten bevatten, zoals calcium, kalium en bioactieve peptiden die mogelijk goed zijn voor de cardiovasculaire gezondheid. Bovendien heeft het algemene vetzuurprofiel van melk en melkproducten misschien niet het schadelijke effect op de bloedlipiden of op andere cardiovasculaire parameters als wordt verondersteld.

Bij gebrek aan langlopende interventiestudies zijn de best beschikbare gegevens over de relatie tussen zuivelproducten en hart- en vaatziekten afkomstig van grote, langlopende observationele studies. Er hebben er ook verschillende plaatsgevonden bij Europese populaties. Een prospectieve cohortstudie uit het VK heeft vastgesteld dat mannen die het meest melk dronken (ongeveer een 'pint' of 586 ml volle melk per dag) minder hartaanvallen en beroertes kregen dan zij die weinig of geen melk dronken¹. Een zeer omvangrijke Nederlandse cohortstudie, waaraan meer dan 120.000

mannen en vrouwen deelnamen, vond geen verband tussen de totale consumptie van melkproducten en de sterfte door beroerte. Boter en melkvet waren bij vrouwen wel geassocieerd met een klein (7%) verhoogd risico op sterfte door alle oorzaken en door hartziekten². Recente gegevens van de kleinere Nederlandse Hoorn-studie vonden evenmin een associatie tussen de algemene inname van zuivel en de sterfte door hart- en vaatziekten, maar wel met de inname van vetrijke zuivelproducten³. Een andere Nederlandse prospectieve cohortstudie vond geen bewijs dat zuivelproducten het risico op hart- en

vaatziekten of beroerte verhogen⁴.

Integendeel, een hoge algemene inname van zuivel en van magere zuivel bleek geassocieerd met een lager risico op coronaire hartziekten bij deelnemers zonder hypertensie. De consumptie van magere zuivel was ook geassocieerd met een lager risico op beroerte in een cohortstudie bij Zweedse mannen en vrouwen⁵. Een ander Zweeds onderzoek stelde vast dat een hoge inname van gefermenteerde melk (yoghurt en karnemelk) het risico op hart- en vaatziekten verminderde⁶. Ook uit de resultaten van een Frans epidemiologisch onderzoek (het MONICA-project), dat werd uitgevoerd over een periode van 14 jaar, bleek dat de consumptie van zuivel (vooral van melk) als onderdeel van een gezonde en gevarieerde voeding geassocieerd was met het laagste sterftecijfer, vooral vanwege een lagere sterfte door hart- en vaatziekten⁷.

Verskillende analyses hebben de gegevens van afzonderlijke prospectieve studies samengevoegd en hun resultaten versterken de

bevindingen dat regelmatig melk en andere melkproducten nemen het risico op hart- en vaatziekten niet verhoogt en, melk in het bijzonder, zelfs een beschermend effect kan hebben^{1,8-10}. Met betrekking tot melk concludeerde een overzichtartikel uit 2004 al dat melk drinken niet schadelijk is en gepaard kan gaan met een kleine maar waardevolle verlaging van het risico op hartaandoeningen en beroerte van respectievelijk ongeveer 13% en 16%¹. Een latere meta-analyse van 2010 bevestigde een kleine reductie van het risico op coronaire hartziekten (8%) en een meer aanzienlijke verlaging van het risico op beroerte (21%) voor diegenen die het meest melk dronken in vergelijking met diegenen die het minst melk dronken⁹. Uit de samengevoegde resultaten van zeventien studies in 2011 kwam ook naar voren dat het gebruik van melk samenging met een kleine verlaging van het algemene cardiovasculaire risico van 6% voor elke 200 ml die per dag werd geconsumeerd¹⁰. Deze analyse vond geen verband tussen een hoge inname van ofwel volle of magere zuivelproducten en



een verhoogd risico op sterfte door hart- en vaatziekten.

De verklaring voor deze bevindingen ligt waarschijnlijk bij de complexe samenstelling van melk en melkproducten.

Hoewel sommige zuivelproducten verzadigde vetzuren bevatten, zijn ze ook rijk aan nutriënten en bioactieve componenten zoals calcium, kalium, fosfor en bioactieve peptiden, die eveneens het risico op hart- en vaatziekten kunnen beïnvloeden door bijvoorbeeld positieve effecten op de bloeddruk, het lichaamsgewicht en diabetes. Bovendien kunnen zuivelbestanddelen zoals bioactieve peptiden rechtstreeks inwerken op cardiovasculaire parameters, zoals de bloedstolling, arteriële stijfheid en de endotheelfunctie¹¹. Dit kan helpen om eventuele negatieve effecten van verzadigd vet in zuivel op de bloedlipiden en het risico op hart- en vaatziekten te counteren. Er wordt echter ook steeds vaker aangegeven dat afzonderlijke verzadigde vetzuren verschillende effecten hebben op de bloedlipiden. Verschillende verzadigde vetzuren aanwezig in melkvet hebben geen nadelig effect op de LDL ('slechte')-cholesterol of op andere markers van het cardiovasculaire risicoprofiel, bijvoorbeeld het HDL ('goede')-cholesterol en de

verhouding tussen de totale en de HDL-cholesterol¹². Er is ook enig bewijs dat calcium in zuivelproducten een potentiële toename van LDL-cholesterol na de inname van verzadigd vet kan beperken door zijn effecten op de vetabsorptie in de darm^{13,14}. Kaas bijvoorbeeld verhoogt de LDL-cholesterol niet in vergelijking met boter met dezelfde vetinhoud¹⁵. Zo ook beperkt een voeding met melk en kaas - in vergelijking met een controlevoeding met weinig calcium - de toename van zowel de totale cholesterol als de LDL-cholesterol ten gevolge van verzadigde vetzuren¹⁴.

Tenslotte is het totale vetzuurprofiel van een voedingsmiddel van belang en niet alleen zijn gehalte aan verzadigde vetzuren. Melkvet bevat een aantal vetzuren met mogelijk heilzame effecten op cardiovasculaire risicofactoren, zoals bloedlipiden en markers voor ontstekingen. Het betreft hier onder meer geconjugeerd linolzuur (cis-9, trans-11 CLA) en trans-palmitinezuur (trans-C16:1)¹⁶⁻¹⁸. Een recent onderzoek stelde vast dat hogere waarden van een bepaalde melkvetbiomarker in de voeding geassocieerd was met een lagere incidentie van hart- en vaatziekten en cardiovasculaire risicofactoren¹⁹.

Wat de effecten van melk en melkproducten op de cardiovasculaire gezondheid betreft, moet de totale voeding en het voedingspatroon in aanmerking worden genomen in plaats van een apart component zoals verzadigd vet. In dit opzicht is er geen algemeen epidemiologisch bewijs voor negatieve effecten van een regelmatige consumptie van melk en melkproducten op de cardiovasculaire gezondheid. Sommige studies hebben eerder een beschermend effect waargenomen, in het bijzonder voor melk.



Colorectale kanker

Het bewijs dat melk en melkproducten kunnen helpen beschermen tegen colorectale kanker neemt toe. Vooral voor melk rapporteren overzichtsanalyses consequent een lager risico bij een hogere inname. Er zijn plausibele mechanismen voor dit beschermende effect dat waarschijnlijk en anders gedeeltelijk wordt gemedieerd door calcium. Andere bestanddelen van de melkmatrix kunnen ook betrokken zijn, zoals geconjugeerd linolzuur (CLA), sfingolipiden, vitamine K2, vitamine D (in verrijkte zuivel) en probiotica.

Overzichts- en meta-analyses naar het verband tussen zuivelproducten en colorectale kanker (kanker van de dikke darm en de endeldarm) hebben vastgesteld dat een hogere melkinname geassocieerd is met een lager risico. Een gecombineerde analyse van tien cohortstudies in 2004 gaf aan dat diegenen die minstens een glas melk (250 ml) per dag dronken 15% minder kans hadden om colorectale kanker te ontwikkelen dan diegenen die weinig of geen melk (70 ml per dag of minder) dronken¹. Een meta-analyse in 2009 toonde eveneens aan dat een hogere consumptie van melk (en melkproducten in het algemeen) het risico op colonkanker verminderde². Er werd geen verband gevonden met endeldarmkanker. Degenen met de hoogste melkinname (alle soorten) hadden gemiddeld 22% minder risico op colonkanker in vergelijking met die met de laagste inname. Deze analyses bevatten prospectieve studies naar het verband

tussen de zuivelconsumptie en colorectale kanker in Europese populaties. Een onderzoek bij 45.000 Zweedse mannen stelde dat mannen die minstens 1,5 glazen melk per dag dronken 33% minder kans hadden om colorectale kanker te ontwikkelen dan mannen die minder dan 2 glazen per week dronken³. Bij Franse vrouwen werd een beschermend effect waargenomen van zuivelproducten tegen adenomen (een potentiële voorloper van kanker) en van het gebruik van melk tegen colorectale kanker, hoewel dat laatste niet significant was⁴.

Na een uitgebreide evaluatie van het beschikbare bewijsmateriaal concludeerde het rapport 'Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: A Global Perspective' van het 'World Cancer Research Fund' (WCRF) en het 'American Institute for Cancer Research' (AICR) in 2007 dat melk

waarschijnlijk beschermt tegen colorectale kanker⁵. Een geactualiseerde versie van het WCRF/AICR-rapport in 2011 bevestigde dit en gaf een verminderd risico op colorectale kanker op van 9% per 200 g melk per dag⁶. Terwijl het bewijsmateriaal voor melk en een verminderd risico op colorectale kanker grotendeels consistent is, lopen de resultaten van onderzoeken voor de algemene consumptie van zuivelproducten en voor afzonderlijke zuivelproducten zoals kaas en yoghurt meer uiteen⁵. Een geactualiseerde meta-analyse (onderdeel van de WCRF Continuous Project Update) onderzocht het verband tussen de inname van afzonderlijke zuivelproducten en colorectale kanker meer in detail⁷. De algemene of totale inname van zuivel was geassocieerd met een verlaagd risico op colonkanker (net als de algemene melkconsumptie), maar men vond geen duidelijk verband met andere zuivelproducten dan melk. In tegenstelling tot het WCRF/AICR-rapport, dat stelde dat er beperkt suggestief bewijs is dat kaas het risico op colonkanker verhoogt, vond deze analyse geen verband. Recente resultaten van de EPIC (European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition)-studie toonden evenmin bewijs voor een nadelig effect van de consumptie van kaas op het risico op colorectale kanker. Zij lieten zelfs een mogelijk beschermend effect zien⁸.

De resultaten van het EPIC-onderzoek versterken het bewijs voor een mogelijke beschermende rol van zuivelproducten tegen colorectale kanker⁹.

Deze grote prospectieve studie met gegevens van meer dan 477.000 mannen en vrouwen uit tien Europese landen, onderzocht de associaties tussen de inname van afzonderlijke zuivelproducten, zoals yoghurt, kaas, melk en subtypes van melk (volle, halfvolle en magere) en het risico op colorectale kanker. Hogere innames van melk, kaas, yoghurt en zuivelproducten in het algemeen (en calcium uit zuivelbronnen) waren allemaal geassocieerd met een verlaagd risico op colorectale kanker. De associaties verschilden niet naargelang het vetgehalte van de beschouwde zuivelproducten.

Het DASH-voedingspatroon volgen is eveneens geassocieerd met een lager risico op colorectale kanker⁹.

Het DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension)-dieet, dat een doeltreffende manier is om de bloeddruk te verlagen, focust op een ruime inname van fruit, groenten, magere zuivelproducten en volkoren producten en een beperkte inname van rood vlees en vleeswaren, desserts en gezoete dranken.

Het risicoverlagende effect van melk en andere zuivelproducten op colorectale kanker wordt waarschijnlijk en minstens gedeeltelijk gemedieerd door hun calciuminhoud. Plausibele mechanismen omvatten het vermogen van calcium om secundaire galzuren en vrije vetzuren, die een toxisch effect kunnen hebben op de cellen van de dikke darm, in het darmlumen te binden en om abnormale proliferaties

van colonepitheelcellen te beperken¹⁰. Daarnaast kunnen ook andere zuivelcomponenten betrokken zijn. In het EPIC-onderzoek was er alleen evidentie voor de relatie tussen calcium uit zuivel en een lager risico op colorectale kanker⁸. In een prospectieve cohortstudie bij Zweedse mannen verminderde een correctie in de analyse voor de totale calciuminname het effect van melk, maar elimineerde het niet⁹. Andere bestanddelen van melk en melkproducten die anti-carcinogene eigenschappen kunnen hebben, zijn onder meer **vitamine D** (in verrijkte melk), **menachinon** (een klasse

van vitamine K-verbindingen waarvan kaas een belangrijke voedingsbron is) en **probiotische** bacteriën in gefermenteerde producten zoals yoghurt¹¹⁻¹³. Er is ook een vermoeden dat het vetzuur **geconjugeerd linolzuur** (CLA) en bestanddelen van het vetcelmembraan, zoals sfingolipiden en vooral spingomyelin, anti-kankereffecten hebben^{11,14,15}. De Zweedse "Mammography"-cohortstudie stelde dat de inname van CLA deels haar gevonden relatie tussen volle zuivelproducten en een lagere incidentie van colorectale kanker zou kunnen verklaren¹⁶.

Er wordt gesuggereerd dat het effect van zuivel en andere voedingsbestanddelen kan verschillen naargelang de locatie in het colon en de endeldarm. Meer onderzoek naar de rol van specifieke zuivelproducten en zuivelbestanddelen en van mogelijke interacties onderling kan het plaatje verder verduidelijken^{1,3}. Desalniettemin laat de totaliteit van het beschikbare epidemiologische bewijsmateriaal een beschermende rol zien van zuivelproducten, en in het bijzonder van melk, tegen colorectale kanker. De consumptie van melk en melkproducten als onderdeel van een gezond voedingspatroon past in de algemene richtlijnen ter preventie van kanker⁵.



Onderhoud van de spiermassa bij ouderen

Er is bewijs voor een mogelijke rol van melk en melkproducten om de spiermassa en -functies bij ouderen te helpen onderhouden. Een aantal studies wijzen op de voordelen van melkeiwitten voor een grotere spiereiwitsynthese bij ouderen en op het feit dat suppletie in combinatie met lichaamsbeweging de spiermassa en -functie kan verbeteren. Er zijn ook aanwijzingen dat ouderen die meer melk, kaas en yoghurt eten, meer spiermassa en betere functionele mogelijkheden hebben.

Naast hoogwaardige eiwitten voor gezonde spieren, bieden melk en melkproducten ook een rijke mix van andere nutriënten waardoor ze een waardevol onderdeel zijn in de voeding van ouderen.

Veroudering gaat gepaard met een geleidelijk verlies van spiermassa en kracht - sarcopenie - wat leidt tot verlies van de functionele mogelijkheden en tot een groter risico op metabole aandoeningen zoals diabetes. Hoewel enige vorm van sarcopenie onvermijdelijk is, heeft de mate waarin het kan worden beperkt en eventueel omgekeerd, belangrijke gevolgen. Verlies van fysieke functies is immers een voorbode van verlies aan onafhankelijkheid, maar ook van valpartijen en zelfs sterfte.

Zowel de voeding als weerstands- of krachttraining stimuleren de eiwit-synthese in de spieren. Recente studies suggereren dat de spieren van ouderen minder ontvankelijk zijn voor de stimulerende effecten van eiwitten

dan die van jongeren¹. Daarom heeft verder onderzoek gefocust op de vraag of een hogere eiwitinname deze 'anabole weerstand' kan overwinnen en de effecten van trainingsoefeningen kan verbeteren. Hoewel hierover nog geen consensus bestaat, wordt gesuggereerd dat ouderen meer eiwitten zouden moeten innemen dan vandaag wordt aanbevolen (0,8 g /kg/dag). Om ouderen te helpen hun spiermassa en -functies te behouden en terug te krijgen, zouden zij ten minste 1,0 tot 1,2 g eiwitten/kg/dag nodig hebben²⁻⁴. Een min of meer gelijke verdeling van de eiwitinname over de maaltijden tijdens de dag wordt gezien als het meest doeltreffend¹. Momenteel is de eiwitinname bij het ontbijt vaak laag. Daarnaast kan ook het innemen van eiwitten voor het slapengaan de spiereiwitsynthese tijdens de nacht bevorderen^{5,6}.

De kwaliteit van de ingenomen eiwitten is ook belangrijk. Van eiwitten die alle essentiële aminozuren bevatten, en vooral leucine, is aangetoond dat ze de spiereiwitsynthese het best bevorderen⁷. Het betreft hier vooral melkeiwitten en in het bijzonder melkwei-eiwitten. Verschillende studies hebben hun gunstige effecten op de spiereiwitsynthese bevestigd^{8,9}. De effecten van melkwei op de spieropbouw bij ouderen gaan waarschijnlijk verder dan alleen het effect van de gehalten aan leucine en essentiële aminozuren in melkwei. Vergelijkbare aminozuur-‘mixen’ geven namelijk niet hetzelfde resultaat. Factoren zoals de mate van absorptie, die bepaald wordt door de voedingsmatrix, kunnen hierin meespelen¹⁰. Eris meer onderzoek nodig naar melk en andere melkproducten naast het onderzoek dat al gedaan wordt naar hun specifieke eiwitten en andere bestanddelen.

Een meta-analyse van 2012 van langetermijnstudies naar de effecten van voeding en lichaamsbeweging bij ouderen stelde vast dat door eiwitsuppletie de spiermassa en de kracht toenam tijdens krachttrainingsprogramma's: er was 38% meer vetvrije massa en 33% meer kracht¹¹. De zes studies in de meta-analyse maakten gebruik van eiwitten op basis van zuivel, vijf gebruikten uitsluitend zuivel (wei, melk of caseïne) en de zesde koos voor een combinatie van ei, vlees en zuivel. Een later Nederlands klinisch onderzoek, dat zes maanden duurde, vond eveneens dat een melkeiwitdrankje in combinatie met een krachttrainingsprogramma de spiermassa bij kwetsbare ouderen significant deed toenemen¹². Uit een ander langlopend onderzoek van dezelfde onderzoekers bleek



dat de spiermassa niet toenam als men meer melkeiwitten gaf maar geen training. De fysieke prestaties bij deze onderzochte kwetsbare ouderen verbeterden echter wel, zoals het evenwicht, de wandelsnelheid en de mogelijkheid om op te staan en weg te gaan van een stoel¹³. De melkdrank die in beide onderzoeken werd gebruikt voorzag in ongeveer 30 g eiwitten per dag, wat overeenkomt met 3 tot 4 porties zuivel.

Er is enig bewijs dat ouderen die meer zuivel gebruiken meer spiermassa en betere spierfuncties hebben. Een recente cross-sectionele studie bij 70- tot 85-jarige Australische vrouwen stelde

vast dat vrouwen die het meest melk, kaas en yoghurt consumeerden (minstens 2,2 porties per dag) aanzienlijk meer vetvrije massa, meer spiermassa, en een krachtigere handgreep hadden, en betere 'sta op en ga'-prestaties vertoonden dan vrouwen die het minst zuivel consumeerden (minder dan 1,5 porties)¹⁴. De auteurs onderstrepen dat bioactieve componenten in zuivelproducten, zoals hoogwaardige eiwitten, en interacties met andere bestanddelen van de zuivelmatrix, zoals calcium, verantwoordelijk kunnen zijn voor deze heilzame effecten.

Zorgen voor een adequate eiwitname, inclusief melkeiwitten, samen met fysieke activiteit lijkt een veelbelovende benadering om de spiermassa en de functionele prestaties bij ouderen te verbeteren. Gezien de gevolgen van sarcopenie voor de gezondheid en de levenskwaliteit, en gezien de vergrijzende bevolking, worden preventieve strategieën steeds belangrijker. Behalve eiwitten bieden melk en melkproducten ouderen nog meer waardevolle nutriënten, en dat op een smakelijke, gemakkelijke en betaalbare manier.



Recuperatie na sporten

Hoewel dit een relatief nieuw terrein is voor het zuivelonderzoek, lijkt melk veelbelovend voor de sportvoedingsarena, in het bijzonder voor de recuperatie na sporten. Er zijn aanwijzingen dat melk een doeltreffende rehydratiedrank kan zijn vanwege zijn vocht- en elektrolytengehalte. De eiwitten in melk helpen ook de spiereiwitsynthese te bevorderen na het sporten en van melk is aangetoond dat het spierschade en -pijn door sporten vermindert. Praktisch gezien is melk ten slotte handig, goedkoop en toegankelijk.

Uit de nutritionele samenstelling van melk - het gehalte aan eiwitten, koolhydraten en elektrolyten - blijkt dat melk nuttig kan zijn als sportdrink. Een aantal recente studies hebben een mogelijke rol voor melk in de sportvoeding bevestigd, meer in het bijzonder in verband met het herstel na sportinspanningen¹.

Tijdens het sporten verliest het lichaam vocht door te zweten en dat moet worden aangevuld. De belangrijkste factoren die het rehydratieproces na het sporten beïnvloeden zijn het volume en de samenstelling, in het bijzonder de elektrolytenconcentratie, van de betreffende drank. Het **natrium- en kaliumgehalte** van melk maken dat melk een goede kandidaat is voor een effectieve rehydratie na het sporten. Twee recente onderzoeken hebben aangetoond dat magere melk de hydratatiestatus even goed of zelfs beter kan herstellen en handhaven dan commercieel beschikbare

sportdranken^{2,3}. Daarnaast is er ook beperkt bewijs dat de **eiwitten** in melk de rehydratie eveneens kunnen verbeteren, mogelijk dankzij een vertraagde maaglediging⁴.

Bij sporten zijn eiwitten vooral belangrijk voor de recuperatie en het herstel. Krachttraining stimuleert de spiereiwitsynthese maar er is alleen maar een nettowinst in spiermassa mogelijk als er ook voldoende eiwitten of essentiële aminozuren worden geconsumeerd. Melk is rijk aan hoogwaardige eiwitten (80% caseïne en 20% wei) die alle essentiële aminozuren leveren. Melk voorziet in een continue toename van aminozuren in het bloed en is een goede bron van vertakte ketenaminozuren, waaronder leucine, die een integraal onderdeel vormen van het spiermetabolisme. Onderzoeken ondersteunen een heilzaam effect van melk en van melkeiwitten op de recuperatie na krachttraining. Melk kan de eiwitsynthese stimuleren en de spierontwikkeling

ondersteunen na krachttrainingssessies bij zowel mannen als vrouwen en op korte en langere termijn⁵⁻⁸. Melk lijkt bovendien meer voordelen te bieden voor het spiermetabolisme dan andere eiwitbronnen zoals soja^{6,7}. Onderzoeken met afzonderlijke melkeiwitten, vooral wei-eiwitten, bevestigen daarnaast gunstige effecten op zowel de opname van aminozuren door de spieren, als de eiwitsynthese en de spiermassa⁹.

Met betrekking tot spierherstel na sporten hebben studies aangetoond dat onmiddellijk melk drinken na een krachttraining (er is al effect bij 500 ml) kan helpen om spierpijn te verlichten en afgenomen spierprestaties tegen te gaan¹⁰⁻¹².

Koolhydraten zijn essentieel voor de resynthese van glycogeen na sporten en melk bevat vergelijkbare hoeveelheden koolhydraten (lactose) als veel commercieel beschikbare sportdranken. Studies hebben echter vooral gefocust op gearomatiseerde melk, vooral chocolademelk, waarvan is aangetoond dat het een doeltreffende recuperatiedrank is voor na het sporten^{1,13}.



Na training en sporten kan melk doeltreffend zijn voor rehydratie en voor spierrecuperatie en -herstel. Praktisch gezien is melk bovendien handig, goedkoop en toegankelijk. Terwijl chocolademelk en wei-eiwitten ook een rol kunnen spelen in sportvoeding, moet het potentieel van andere zuivelproducten, zoals yoghurt en kaas, in dit verband nog opgehelderd worden.



Conclusie

Melk en melkproducten bevatten van nature diverse essentiële nutriënten en leveren een belangrijke bijdrage aan de nutriënteninname en de kwaliteit van de voeding in Europa. De voedingsgroep 'melk en melkproducten' vormt een belangrijk onderdeel van de voedingsaanbevelingen in heel Europa, en zuivel wordt terecht erkend als een van de componenten van een gezond voedingspatroon. De specifieke aanbevelingen verschillen per land, maar gemiddeld worden 2 tot 3 porties melk of melkproducten per dag aanbevolen voor volwassenen; vaak meer voor kinderen en adolescenten, zo'n 3 tot 4 porties per dag, en in sommige gevallen ook meer voor zwangere vrouwen en ouderen.

In toenemende mate laat wetenschappelijk onderzoek zien dat de consumptie van melk en melkproducten een aantal gezondheidsvoordelen biedt zoals een betere botgezondheid, een lagere bloeddruk, gewichtsbeheersing en een verlaagd risico op hart- en vaatziekten, diabetes type 2 en colorectale kanker. Melk en melkproducten spelen ook een rol in sportvoeding en kunnen ouderen helpen hun spiermassa en -functies te behouden. Er wordt steeds vaker erkend dat de unieke combinatie van nutriënten en andere bioactieve factoren en de manier waarop ze met elkaar in interactie zijn in de zuivelmatrix, deze positieve gezondheidseffecten bevorderen.

Melk en zuivelproducten zijn veelzijdig en bieden door de voedingswaarde verschillende gezondheidsvoordelen, op een aangename, gemakkelijke en betaalbare manier.

Bronnen zuivelconsumptiegegevens

Oostenrijk:

Austrian Nutrition Report 2008.

De cijfers hebben betrekking op volwassenen van 18-65 jaar.

Elmadfa I, Freisling H, Nowak V, Hofstätter D et al. Vienna, March 2009.

België:

Food Consumption Survey, Belgium 2004.

De cijfers hebben betrekking op een populatie van 15 jaar en ouder.

Melkproducten = kaas, melk, yoghurt, puddingen op melk/room/mousse basis,, melkdranken, kwark e.d., koffiemelk en creamers, room, toppings.

Cox B, Debacker N, De Vriese S, Drieskens S, Huybrechts I, Moreau M, Temme L, Van Oyen H. Food Consumption Survey Interactive Analysis (NUTRIA). Unit of Epidemiology, Scientific Institute of Public Health, Brussels, Belgium.

Denemarken:

Dietary habits in Denmark 2003-2008.

De cijfers hebben betrekking op de totale populatie en niet alleen op volwassenen.

DTU Food – National Food Institute. Copenhagen 2010.

Frankrijk:

CCAF 2010 (French eating behaviours and consumption Survey 2010), CREDOC.

De cijfers hebben betrekking op de procentuele bijdrage van de 'melk, yoghurt, cottage cheese, kaas en melkdesserts'-voedingsgroep voor Franse volwassenen vanaf 18 jaar.

Ierland:

National Adult Nutrition Survey 2008-2010

De cijfers hebben betrekking op de procentuele bijdrage van de 'melk, yoghurt en kaas'-voedingsgroep voor Ierse volwassenen van 18-64 jaar.

Irish Universities Nutrition Alliance. Report on the Contribution of Dairy Foods to the Nutritional Quality of the Irish Adult Diet Commissioned by the National Dairy Council through Funds Awarded from the Dairy Research Trust Co-operative Society Ltd, 2012.

Analysis based on the National Adult Nutrition Survey (NANS).

Nederland:

Dutch National Food Consumption Survey 2007-2010. Voeding van kinderen en volwassenen van 7-69 jaar. National Institute for Public Health and the Environment 2011. Report number 350050006/2011. Rapport opgesteld door Dr Diewertje Sluik en Prof Dr Edith Feskens, juli 2013.

Noorwegen:

National diet surveys of adults from 2010 (Norkost3). De cijfers hebben betrekking op de procentuele bijdrage van melk, yoghurt, kaas, boter en roomproducten voor volwassenen van 18-70 jaar. Survey conducted by Department of Nutrition, University of Oslo, the Directorate of Health, and the Norwegian Food Safety Authority.

Verenigd Koninkrijk:

National Diet and Nutrition Survey 2008/2009 – 2011/12.

De cijfers hebben betrekking op de procentuele bijdrage van de 'melk, yoghurt en kaas'-voedingsgroep voor volwassenen van 19-64 jaar.

National Diet and Nutrition Survey. Results from Years 1-4 (combined) of the Rolling Programme (2008/2009 – 2011/12). A survey carried out on behalf of Public Health England and the Food Standards Agency, 2014.

Rijk aan nutriënten

1. European Commission. EU Register of nutrition and health claims made on foods EU Register on nutrition and health claims. <http://ec.europa.eu/nuhclaims/> (accessed 11/10/13).

2. Vissers PA et al. Contribution of dairy products to micronutrient intake in The Netherlands. J Am Coll Nutr. 2011; 30(5 Suppl 1): 415S-421S.

3. Coudray B. Contribution of dairy products to micronutrient intake in France. J Am Coll Nutr. 2011; 30(5 Suppl 1): 410S-414S.

4. Fulgoni VL 3rd et al. Nutrients from dairy foods are

difficult to replace in diets of Americans: food pattern modeling and an analyses of the National Health and Nutrition Examination Survey 2003-2006. *Nutr Res.* 2011; 31: 759-765.

5. Mensink GB et al. Mapping low intake of micronutrients across Europe. *Br J Nutr.* 2013; 110: 755-773.

6. Gregory J et al. The National Diet and Nutrition Survey: Young People aged 4 to 18 years, Volume 1: Report of the Diet and Nutrition Survey. London:TSO, 2000.

7. Cox B et al. Food Consumption Survey Interactive Analysis (NUTRIA), Unit of Epidemiology, Scientific Institute of Public Health, Brussels, Belgium. <https://www.wiv-isp.be/Nutria/> (accessed 24/03/2014).

8. Irish Universities Nutrition Alliance. Report on the Contribution of Dairy Foods to the Nutritional Quality of the Irish Adult Diet Commissioned by the National Dairy Council through Funds Awarded from the Dairy Research Trust Co-operative Society Ltd, 2012. Analysis based on the National Adult Nutrition Survey (NANS).

9. ANSES (French Agency for Food, Environmental and Occupational Health & Safety). Detailed results of the INCA 2 study. <https://www.anses.fr/en/content/detailed-results-inca-2-study> (accessed 12/12/2013).

10. Nordic Council of Ministers. Nordic Nutrition Recommendations 2012 - Part 1. Summary, Principles and Use. 5th edition. Copenhagen, Denmark: Nordic Council of Ministers; 2013. <http://www.norden.org/en/publications/publikationer/nord-2013-009> (accessed 20/10/2013).

11. Drewnowski A & Fulgoni V 3rd. Nutrient profiling of foods: creating a nutrient-rich food index. *Nutr Rev.* 2008; 66: 23-39.

12. Drewnowski A & Darmon N. The economics of obesity: dietary energy density and energy cost. *Am J Clin Nutr.* 2005; 82: 265S-273S.

13. Maillot M et al. Nutrient profiling can help identify

foods of good nutritional quality for their price: a validation study with linear programming. *J Nutr.* 2008; 138: 1107-1113.

14. Drewnowski A et al. Low-energy-density diets are associated with higher diet quality and higher diet costs in French adults. *J Am Diet Assoc.* 2007; 107: 1028-1032.

15. Muehlhoff et al. Milk and dairy products in human nutrition. Rome: Food and Agriculture Organisation of the United Nations; 2013. <http://www.fao.org/docrep/018/i3396e/i3396e.pdf> (accessed 01/12/13).

16. Parodi PW. Milk fat in human nutrition. *Aust J Dairy Technol.* 2004; 59: 3-59.

Botgezondheid

1. Heaney RP. Dairy and bone health. *J Am Coll Nutr.* 2009; 28: 82S-90S.

2. Dietary Guidelines Advisory Committee. Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on the Dietary Guidelines for Americans, 2010. Washington, DC: US Department of Agriculture, Agricultural Research Service; 2010. <http://www.cnpp.usda.gov/Publications/DietaryGuidelines/2010/DGAC/Report/2010DGACReport-camera-ready-Jan11-11.pdf> (accessed 11/12/13).

3. Huncharek M et al. Impact of dairy products and dietary calcium on bone-mineral content in children: results of a meta-analysis. *Bone.* 2008; 43: 312-321.

4. Bonjour JP et al. Gain in bone mineral mass in prepubertal girls 31/2 years after discontinuation of calcium supplementation: a follow-up study. *Lancet.* 2001; 358: 1208-1212.

5. Cheng S et al. Effects of calcium, dairy product, and vitamin D supplementation on bone mass accrual and body composition in 10-12-y-old girls: a 2-y randomized trial. *Am J Clin Nutr.* 2005; 82: 1115-1126.

6. Cadogan J et al. Milk intake and bone mineral

acquisition in adolescent girls: randomized controlled intervention trial. *BMJ*. 1997; 315: 1255-1260.

7. Weaver CM. Milk Consumption and Bone Health. *JAMA Pediatr*. 2014; 168: 12-13.

8. Black RE et al. Children who avoid drinking cow milk have low dietary calcium intakes and poor bone health. *Am J Clin Nutr*. 2002; 76: 675-680.

9. Goulding A et al. Children who avoid drinking cow's milk are at increased risk for prepubertal bone fractures. *J Am Diet Assoc*. 2004; 104: 250-253.

10. Heaney RP. Calcium, dairy products and osteoporosis. *J Am Coll Nutr*. 2000; 19: 83S-99S.

11. Bischoff-Ferrari HA et al. Milk intake and risk of hip fracture in men and women: a meta-analysis of prospective cohort studies. *J Bone Miner Res*. 2011; 26: 833-839.

12. Honkanen R et al. Lactose intolerance associated with fractures of weight-bearing bones in Finnish women aged 38-57 years. *Bone*. 1997; 21: 473-477.

13. Tang BM et al. Use of calcium or calcium in combination with vitamin D supplementation to prevent fractures and bone loss in people aged 50 years and older: a meta-analysis. *Lancet*. 2007; 370: 657-666.

14. Guéguen L & Pointillart A. The bioavailability of dietary calcium. *J Am Coll Nutr*. 2000; 19: 119-136.

15. Kerstetter JE. Do dairy products improve bone density in adolescent girls? *Nutr Rev*. 1995; 53: 328-332.

16. Surdykowski AK et al. Optimizing bone health in older adults: the importance of dietary protein. *Aging Health*. 2010; 6: 345-357.

17. Bonjour JP. Protein intake and bone health. *Int J Vitam Nutr Res*. 2011; 81: 134-142.

18. Bonjour JP et al. Dairy in adulthood: from foods to nutrient interactions on bone and skeletal muscle health. *J Am Coll Nutr*. 2013; 32: 251-263.

19. Kerstetter, JE et al. Dietary protein and skeletal health: a review of recent human research. *Curr Opin Lipidol*. 2011; 22:16-20.

20. Mangano KM et al. Dietary protein is beneficial to bone health under conditions of adequate calcium intake: an update on clinical research. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2014; 17: 69-74.

21. Bonjour JP. Calcium and phosphate: a duet of

ions playing for bone health. *J Am Coll Nutr*. 2011; 30: 438S-448S.

Bloeddruk

1. Livingstone KM et al. Does Dairy Food Intake Predict Arterial Stiffness and Blood Pressure in Men? Evidence from the Caerphilly Prospective Study. *Hypertension*. 2013; 61: 42-47.

2. Engberink MF et al. Inverse association between dairy intake and HTN: The Rotterdam Study. *Am J Clin Nutr*. 2009; 89: 1877-1883.

3. Engberink MF et al. Dairy intake, blood pressure, and incident HTN in a general Dutch population. *J Nutr*. 2009; 139: 582-587.

4. Fumeron F et al. Dairy products and the metabolic syndrome in a prospective study, DESIR. *J Am Coll Nutr*. 2011; 30(5 Suppl 1): 454S-463S.

5. Ruidavets JB et al. Independent contribution of dairy products and calcium intake to blood pressure variations at a population level. *J Hypertens*. 2006; 24: 671-681.

6. Ralston RA et al. A systematic review and meta-analysis of elevated blood pressure and consumption of dairy foods. *J Hum Hypertens*. 2012; 26: 3-13.

7. Sodamah-Muthu SS et al. Dairy Consumption and Incidence of Hypertension: A Dose Response Meta-Analysis of Prospective Cohort Studies. *Hypertension*. 2012; 60: 1131-1137.

8. Dietary Guidelines Advisory Committee. Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on the Dietary Guidelines for Americans, 2010. Washington, DC: US Department of Agriculture, Agricultural Research Service; 2010. <http://www.cnpp.usda.gov/Publications/DietaryGuidelines/2010/DGAC/Report/2010DGACReport-camera-ready-Jan11-11.pdf> (accessed 11/12/13).

9. Appel LJ et al. A clinical trial of the effects of dietary patterns on blood pressure. DASH Collaborative Research Group. *N Engl J Med*. 1997; 336: 1117-1124.

10. Sacks FM et al. Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. DASH-Sodium Collaborative Research Group. *N Engl J Med*. 2001; 344: 3-10.

11. US Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute. Your guide to lowering your blood pressure with DASH (NIH Publication No. 06-4082).

Bethesda, Maryland: NIH; 2006. http://www.nhlbi.nih.gov/health/public/heart/hbp/dash/new_dash.pdf (accessed 6/12/13).

12. Appel LJ et al. Effects of comprehensive lifestyle modification on blood pressure control: main results of the PREMIER clinical trial. *JAMA*. 2003; 289: 2083-2093.

13. Harnden KE et al. Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet: applicability and acceptability to a UK population. *J Hum Nutr Diet*. 2010; 23: 3-10.

14. Mancia G et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens*. 2013; 31: 1281-1357.

15. Moore LL et al. Intake of fruits, vegetables, and dairy products in early childhood and subsequent blood pressure change. *Epidemiology*. 2005; 16: 4-11.

16. Ricci I et al. Milk protein peptides with angiotensin I-converting enzyme inhibitory (ACEI) activity. *Crit Rev Food Sci Nutr*. 2010; 50: 390-402.

17. Wilson CP et al. Riboflavin offers a targeted strategy for managing hypertension in patients with the MTHFR 677TT genotype: a 4-y follow-up. *Am J Clin Nutr*. 2012; 95: 766-772.

18. McNulty et al. Riboflavin lowers homocysteine in individuals homozygous for the MTHFR 677C->T polymorphism. *Circulation*. 2006; 113: 74-80.

19. Houston MC & Harper KJ. Potassium, magnesium, and calcium: their role in both the cause and treatment of hypertension. *J Clin Hypertens*. 2008; 10: 3-11.

20. McGrane MM et al. Dairy consumption, blood pressure, and risk of hypertension: An evidence-based review of recent literature. *Curr Cardiovasc Risk Rep*. 2011; 5: 287-298.

21. Alonso 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: 776-784.

Gewichtsbeheersing

1. McCarron DA et al. Blood pressure and nutrient intake in the United States. *Science*. 1984; 224: 1392-1398.

2. Zemel MB et al. Regulation of adiposity by dietary calcium. *FASEB J*. 2000; 14: 1132-1138.

3. Heaney RP & Rafferty K. Preponderance of the evidence: an example from the issue of calcium intake and body composition. *Nutr Rev*. 2009; 67: 32-39.

4. Van Loan M. The role of dairy foods and dietary calcium in weight management. *J Am Coll Nutr*. 2009; 28: 120S-129S.

5. Astrup A et al. Dairy beverages and energy balance. *Physiol Behav*. 2010; 100: 67-75.

6. Rosell M et al. Association between dairy food consumption and weight change over 9 y in 19 352 perimenopausal women. *Am J Clin Nutr*. 2006; 84: 1481-1488.

7. Vergnaud AC et al. Dairy consumption and 6-y changes in body weight and waist circumference in middle-aged French adults. *Am J Clin Nutr*. 2008; 88: 1248-1255.

8. Louie JC et al. Dairy consumption and overweight and obesity: a systematic review of prospective cohort studies. *Obes Rev*. 2011; 12: e582-e592.

9. Dougkas A et al. Associations between dairy consumption and body weight a review of the evidence and underlying mechanisms. *Nutr Res Rev*. 2011; 24: 72-95.

10. Kratz M et al. The relationship between high-fat dairy consumption and obesity, cardiovascular, and metabolic disease. *Eur J Nutr*. 2013; 52: 1-24.

11. Spence LA et al. The role of dairy products in healthy weight and body composition in children and adolescents. *Curr Nutr Food Sci*. 2011; 7: 40-49.

12. Abargouei AS et al. 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*. 2012; 36: 1485-1493.

13. Chen M et al. Effects of dairy intake on body weight and fat: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr*. 2012; 96: 735-747.

14. Soares MJ et al. Mechanistic roles for calcium

and vitamin D in the regulation of body weight. *Obes Rev.* 2012; 13: 592-602.

15. Gonzalez JT et al. Effect of calcium intake on fat oxidation in adults: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Obes Rev.* 2012; 13: 848-857.

16. Christensen R 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: 475-486.

17. Major GC et al. Calcium plus vitamin D supplementation and fat mass loss in female very low-calcium consumers: potential link with a calcium-specific appetite control. *Br J Nutr.* 2009; 101: 659-663.

18. Larsen TM et al. Diets with high or low protein content and glycemic index for weight-loss maintenance. *N Engl J Med.* 2010; 363: 2102-2113.

19. McGregor RA & Poppitt SD. Milk protein for improved metabolic health: a review of the evidence. *Nutr Metab.* 2013; 10: 46.

20. Tsuji H et al. Dietary medium chain triacylglycerols suppress accumulation of body fat in a double-blind, controlled trial in healthy men and women. *J Nutr.* 2001; 131: 2853-2859.

21. Swedish Council on Health Technology Assessment. Dietary Treatment of Obesity – A systematic review of the literature. Stockholm: Swedish Council on Technology Assessment in Health Care (SBU); 2013. <http://www.sbu.se/218> (accessed 1/12/13).

Diabetes type 2

1. Pittas AG et al. Review: the role of vitamin D and calcium in type 2 diabetes. A systematic review and meta-analysis. *J Clin Endocrinol Metab.* 2007; 92: 2017-2029.

2. Elwood PC et al. The consumption of milk and dairy foods and the incidence of vascular disease and diabetes: an overview of the evidence. *Lipids.* 2010; 45: 925-939.

3. Tong X et al. Dairy consumption and risk of type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of cohort studies. *Eur J Clin Nutr.* 2011; 65: 1027-1031.

4. Sluijs I et al. The amount and type of dairy product intake and incident type 2 diabetes: results from the EPIC-InterAct Study. *Am J Clin Nutr.* 2012; 96: 382-390.

5. O'Connor LM et al. Dietary dairy product intake and

incident type 2 diabetes: a prospective study using dietary data from a 7-day food diary. *Diabetologia.* Epub ahead of print 8 February 2014. DOI: 10.1007/s00125-014-3176-1.

6. Fumeron F et al. Dairy products and the metabolic syndrome in a prospective study, DESIR. *J Am Coll Nutr.* 2011; 30(5 Suppl 1): 454S-463S

7. Struijk EA et al. Dairy product intake in relation to glucose regulation indices and risk of type 2 diabetes. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2013; 23: 822-828.

8. Soedamah-Muthu SS et al. Consumption of dairy products and associations with incident diabetes CHD and mortality in the Whitehall II study. *Br J Nutr.* 2013; 109: 718-726.

9. Aune D et al. 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: 1066-1083.

10. Gao D et al. Dairy Products Consumption and Risk of Type 2 Diabetes: Systematic Review and Dose-Response Meta-Analysis. *PLOS ONE.* 2013; 8: e73965.

11. Rideout TC et al. Consumption of low-fat dairy foods for 6 months improves insulin resistance without adversely affecting lipids or bodyweight in healthy adults: a randomized free-living cross-over study. *Nutr J.* 2013; 12: 56-64.

12. Schulze MB et al. Fiber and magnesium intake and incidence of type 2 diabetes: a prospective study and meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2007; 167: 956-965.

13. Belin RJ & He K. Magnesium physiology and pathogenic mechanisms that contribute to the development of the metabolic syndrome. *Magnes Res.* 2007; 20:107-129.

14. McGregor RA & Poppitt SD. Milk protein for improved metabolic health: a review of the evidence. *Nutr Metab.* 2013; 10: 46.

15. Jakubowicz D & Froy O. Biochemical and metabolic mechanisms by which dietary whey protein may combat obesity and Type 2 diabetes. *J Nutr Biochem.* 2013; 24: 1-5.

16. Ricci-Cabello I et al. Possible role of milk-derived bioactive peptides in the treatment and prevention of metabolic syndrome. *Nutr Rev.* 2012; 70: 241-255.

17. Beulens JW et al. Dietary phylloquinone and menaquinones intakes and risk of type 2 diabetes.

Diabetes Care. 2010; 33: 1699–1705.

18. Mozaffarian D et al. Trans-palmitoleic acid, metabolic risk factors, and new-onset diabetes in US adults: a cohort study. *Ann Intern Med.* 2010; 153: 790-799.

19. Mozaffarian D et al. trans-Palmitoleic acid, other dairy fat biomarkers, and incident diabetes: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). *Am J Clin Nutr.* 2013; 97: 854–861.

20. Hellgren LI. Phytanic acid-an overlooked bioactive fatty acid in dairy fat? *Ann N Y Acad Sci.* 2010; 1190: 42-49.

21. Nestel PJ et al. Specific plasma lipid classes and phospholipid fatty acids indicative of dairy food consumption associate with insulin sensitivity. *Am J Clin Nutr.* Epub ahead of print 23 October 2013. DOI: 10.3945/ajcn.113.071712.

22. WHO, Regional Office for Europe, Diabetes, Data and statistics. <http://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/diabetes/data-and-statistics> (accessed 1/12/13).

Hart- en vaatziekten

1. Elwood PC et al. Milk drinking, ischaemic heart disease and ischaemic stroke II. Evidence from cohort studies. *Eur J Clin Nutr.* 2004; 58: 718-724.

2. Goldbohm RA et al. Dairy consumption 10-y total and cardiovascular mortality: a prospective cohort study in the Netherlands. *Am J Clin Nutr.* 2011; 93: 615-627.

3. van Aerde MA et al. Dairy intake in relation to cardiovascular disease mortality and all-cause mortality: the Hoorn Study. *Eur J Nutr.* 2013; 52: 609-616.

4. Dalmeijer GW et al. Dairy intake and coronary heart disease or stroke-a population-based cohort study. *Int J Cardiol.* 2013; 167: 925-929.

5. Larsson SC et al. Dairy consumption and risk of stroke in Swedish women and men. *Stroke.* 2012; 43: 1775-1780.

6. Sonestedt E et al. Dairy products and its association with incidence of cardiovascular disease: the Malmö diet and cancer cohort. *Eur J Epidemiol.* 2011; 26: 609-618.

7. Bongard V et al. Association of dietary patterns with 14-year all-cause mortality and cause-specific

mortality. *Eur Heart J.* 2012; 33 (S1): 609-610.

8. Mente A et al. A systematic review of the evidence supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Arch Intern Med.* 2009; 169: 659-669.

9. Elwood PC et al. The consumption of milk and dairy foods and the incidence of vascular disease and diabetes: an overview of the evidence. *Lipids.* 2010; 45: 925-939.

10. Soedamah-Muthu SS 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: 158-171.

11. Ricci-Cabello et al. Possible role of milk-derived bioactive peptides in the treatment and prevention of metabolic syndrome. *Nutr Rev.* 2012; 70: 241-255.

12. Kris-Etherton PM & Yu S. Individual fatty acid effects on plasma lipids and lipoproteins: human studies. *Am J Clin Nutr.* 1997; 65: 1628S-1644S.

13. 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: 1823-1831.

14. Soerensen KV et al. Effect of dairy calcium from cheese and milk on fecal fat excretion, blood lipids, and appetite in young men. *Am J Clin Nutr.* Epub ahead of print 12 March 2014. DOI: 10.3945/ajcn.113.077735

15. Hjerpsted J et al. Cheese intake in large amounts lowers LDL-cholesterol concentrations compared with butter intake of equal fat content. *Am J Clin Nutr.* 2011; 94: 1479-1484.

16. Tricon S et al. Opposing effects of cis-9, trans-11 and trans-10, cis-12 conjugated linoleic acid on blood lipids in healthy humans. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80: 614-620.

17. Mozaffarian D et al. Trans-palmitoleic acid, metabolic risk factors, and new-onset diabetes in US adults: a cohort study. *Ann Intern Med.* 2010; 153: 790-799.

18. Kratz M et al. The relationship between high-fat dairy consumption and obesity, cardiovascular, and metabolic disease. *Eur J Nutr.* 2013; 52: 1-24.

19. de Oliveira Otto MC et al. Biomarkers of dairy fatty acids and risk of cardiovascular disease in the multi-ethnic study of atherosclerosis. *J Am Heart*

Colorectale kanker

1. Cho E et al. Dairy foods, calcium, and colorectal cancer: a pooled analysis of 10 cohort studies. *J Natl Cancer Inst.* 2004; 96: 1015-1022.
2. Huncharek M et al. Colorectal cancer risk and dietary intake of calcium, vitamin d, and dairy products: a meta-analysis of 26,335 cases from 60 observational studies. *Nutr Cancer.* 2009; 61: 47-69
3. Larsson SC et al. Calcium and dairy food intakes are inversely associated with colorectal cancer risk in the Cohort of Swedish Men. *Am J Clin Nutr.* 2006; 83: 667-673.
4. Kesse E et al. Dietary calcium, phosphorus, vitamin D, dairy products and the risk of colorectal adenoma and cancer among French women of the E3N-EPIC prospective study. *Int J Cancer.* 2005; 117: 137-144.
5. World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Cancer: a Global Perspective. Washington DC: World Cancer Research Fund, American Institute for Cancer Research; 2007. http://www.dietandcancerreport.org/cancer_resource_center/downloads/Second_Expert_Report_full.pdf (accessed 10/03/14).
6. World Cancer Research Fund/American Institute for Cancer Research. Continuous Update Project Report. Food, Nutrition, Physical Activity, and the Prevention of Colorectal Cancer. 2011. http://www.dietandcancerreport.org/cancer_resource_center/downloads/cu/Colorectal-Cancer-2011-Report.pdf (accessed 10/03/14).
7. Aune D et al. Dairy products and colorectal cancer risk: a systematic review and meta-analysis of cohort studies. *Ann Oncol.* 2012; 23: 37-45
8. Murphy N et al. Consumption of Dairy Products and Colorectal Cancer in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC). *PLoS One.* 2013; 8: e72715.
9. Fung TT et al. The Mediterranean and Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diets and colorectal cancer. *Am J Clin Nutr.* 2010; 92: 1429-1435.
10. Lamprecht SA & Lipkin M. Cellular mechanisms of calcium and vitamin D in the inhibition of colorectal carcinogenesis. *Ann NY Acad Sci.* 2001; 952: 73-87.
11. Pufulete M. Intake of dairy products and risk of

colorectal neoplasia. *Nut Res Rev.* 2008; 21: 56-67.

12. Fleet JC (2006) Dairy consumption and the prevention of colon cancer: is there more to the story than calcium? *Am J Clin Nutr.* 83; 527-528.
13. Nimptsch K et al. Dietary vitamin K intake in relation to cancer incidence and mortality: results from the Heidelberg cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC-Heidelberg). *Am J Clin Nutr.* 2010; 91:1348-1358.
14. Parodi PW. Milk fat in human nutrition. *Aust J Dairy Technol.* 2004; 59: 3-59.
15. Kritchevsky D. Antimutagenic and some other effects of conjugated linoleic acid. *Br J Nutr.* 2000; 83: 459-465.
16. Larsson SC et al. High-fat dairy food and conjugated linoleic acid intakes in relation to colorectal cancer incidence in the Swedish Mammography Cohort. *Am J Clin Nutr.* 2005; 82: 894-900.

Onderhoud van de spiermassa bij ouderen

1. Breen L & Phillips SM. Skeletal muscle protein metabolism in the elderly: Interventions to counteract the 'anabolic resistance' of ageing. *Nutr Metab.* 2011; 8: 68.
2. Bauer J et al. Evidence-based recommendations for optimal dietary protein intake in older people: a position paper from the PROT-AGE Study Group. *J Am Med Dir Assoc.* 2013; 14: 542-559.
3. Wolfe RR. The role of dietary protein in optimizing muscle mass, function and health outcomes in older individuals. *Br Med J.* 2012; 108: S88-S93.
4. Paddon-Jones D & Rasmussen BB. Dietary recommendations and the prevention of sarcopenia. *Curr Opin Clin Metab Care.* 2009; 12: 86-90.
5. Tieland M et al. Dietary protein intake in community-dwelling, frail, and institutionalized elderly people: scope for improvement. *Eur J Nutr.* 2012; 51: 173-179.
6. Groen BB et al. Intragastric protein administration stimulates overnight muscle protein synthesis in elderly men. *Am J Physiol Endocrinol Metab.* 2012; 302: 52-60.
7. Waters DL et al. Advantages of dietary, exercise-related, and therapeutic interventions to prevent and treat sarcopenia in adult patients: an update. *Clin Interv Aging.* 2010; 5: 259-270.

8. Paddon-Jones D et al. Differential stimulation of muscle protein synthesis in elderly humans following isocaloric ingestion of amino acids or whey protein. *Exp Gerontol.* 2006; 41: 215-219.
9. Phillips SM et al. The role of milk- and soy-based protein in support of muscle protein synthesis and muscle protein accretion in young and elderly persons. *J Am Coll Nutr.* 2009; 28: 343-354.
10. Katsanos CS et al. Whey protein ingestion in elderly results in greater muscle protein accrual than its constituent essential amino acid content. *Nutr Res.* 2008; 28: 651-658.
11. Cermak NM et al. Protein supplementation augments the adaptive response of skeletal muscle to resistance-type exercise training: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr.* 2012; 96: 1454-1464.
12. Tieland M et al. Protein supplementation increases muscle mass gain during prolonged resistance-type exercise training in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2012; 13: 713-719.
13. Tieland M et al. Protein supplementation improves physical performance in frail elderly people: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *J Am Med Dir Assoc.* 2012; 13: 720-726.
14. Radavelli-Bagatini S et al. Association of dairy intake with body composition and physical function in older community-dwelling women. *J Acad Nutr Diet.* 2013; 113: 1669-1674.
7. Wilkinson SB et al. Consumption of fluid skim milk promotes greater muscle protein accretion after resistance exercise than does consumption of an isonitrogenous and isoenergetic soy-protein beverage. *Am J Clin Nutr.* 2007; 85:1031-1040.
8. Josse AR et al. Body composition and strength changes in women with milk and resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2010; 42: 1122-1130.
9. Hayes A & Cribb PJ. Effect of whey protein isolate on strength, body composition and muscle hypertrophy during resistance training. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2008; 11: 40-44.
10. Cockburn E et al. Acute milk-based protein-CHO supplementation attenuates exercise-induced muscle damage. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2008; 33: 775-783.
11. Cockburn E et al. Effect of milk-based carbohydrate-protein supplement timing on the attenuation of exercise-induced muscle damage. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2010; 35: 270-277.
12. Cockburn E et al. Effect of volume of milk consumed on the attenuation of exercise-induced muscle damage. *Eur J Appl Physiol.* 2012; 112: 3187-3194.
13. Lunn WR et al. Chocolate milk and endurance exercise recovery: protein balance, glycogen and performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2012; 44: 682-691.

Recuperatie na sporten

1. Roy BD. Milk, the new sports drink? A review. *J Int Soc Sports Nutr.* 2008; 5:15.
2. Shirreffs SM et al. Milk as an effective post-exercise rehydration drink. *Br J Nutr.* 2007; 98: 173-180.
3. Watson P et al. A comparison of the effects of milk and a carbohydrate-electrolyte drink on the restoration of fluid balance and exercise capacity in a hot, humid environment. *Eur J Appl Physiol.* 2008; 104: 633-642.
4. James LJ et al. Effect of milk protein addition to a carbohydrate-electrolyte rehydration solution consumed after exercise in the heat. *Br J Nutr* 2011; 105, 393-399.
5. Elliot TA et al. Milk ingestion stimulates net muscle protein synthesis following resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc.* 2006; 38: 667-674.
6. Hartman JW et al. Consumption of fat-free fluid

Foto's:
 N. Bergerot / CNIEL
 www.fotolia.com
 Studio B / CNIEL
 T. Lacoste / Qualipige / CNIEL



European
Milk
Forum

www.milknutritiousbynature.eu