

Vitaminer i 100 år

Af Jette Jakobsen & Pia Knuthsen
DTU Fødevarer instituttet

For godt 100 år siden opdagede forskere, at menneskers sundhed ikke kun afhænger af det rette indtag af de energigivende næringsstoffer - det vil sige proteiner, fedt og kulhydrater. Der er også en anden vigtig ernæringsmæssig faktor på spil - nemlig det vi i dag kalder vitaminer. Siden er 13 vitaminer opdaget, som alle er essentielle for, at kroppen fungerer normalt.

I det sidste århundrede har forskere fra bl.a. DTU Fødevarer instituttet forsket i indholdet af vitaminerne i vores fødevarer, vitaminernes funktion i kroppen og de skadelige effekter af et indtag, der er for lille eller for stort. Efter 100 år er der stadig udfordringer i at fastlægge vitaminaktiviteten i vores fødevarer, og vi kender endnu ikke det niveau af vitaminerne, som kan sikre et optimalt helbred igennem hele livet.

Siden B1-vitaminet – som det første af de 13 kendte vitaminer – blev opdaget i 1912, har forskere fra hele jorden arbejdet på at forstå den rolle, hvert enkelt vitamin spiller for, at kroppen fungerer normalt. Vitaminer er en gruppe af stoffer, som er nødvendige for en normal funktion af kroppen, og som mennesket skal have gennem kosten i en daglig mængde. Mængden angives i mikrogram (μg) eller milligram (mg). Hvis indtaget af et vitamin ikke er tilstrækkeligt, opstår en mangelsygdom.

Oprindeligt blev vitaminerne opdaget på grund af den mangelsygdom, som hver af dem er relateret til. Eksempelvis er mangelsygdommen engelsk syge relateret til D-vitaminmangel, og skørbug skyldes et utilstrækkeligt indtag af C-vitamin i kosten. Over tid har forskere fundet ud af, at visse fødevarer kunne kurere mangelsygdommene, og det førte til, at forskerne kunne isolere de enkelte vitaminer.

I Danmark har personer sjældent mangelsygdomme. I udviklingslande er der dog stadig mange børn, som dør på grund af de sygdomme, der følger med vitaminmangel, f.eks. mangel på A-vitamin.

Vitaminforskningen havde oprindeligt fokus på at fastlægge minimumindtaget af vitaminer for at forhindre, at folk udviklede mangelsygdomme, samt på hvor højt indtaget skulle være, før det var skadeligt for kroppen. I dag er fokus på det optimale niveau, som hjælper til at nedsætte risikoen for at udvikle sygdomme senere i livet.



Risikoen ved høje indtag af vitaminer har vist sig i nogle tilfælde at være afhængig af forskellige vaner og – i de senere år – også af vores gener. Der er således en øget risiko for, at rygere, der indtager betakaroten som kosttilskud, udvikler kræft. Ikke-rygere udsættes ikke for denne risiko. Betakaroten er et forstadium (provitamin) til A-vitamin.

Et øget indtag af riboflavin (B2-vitamin) kan derimod nedsætte blodtrykket hos visse personer.

Forskere må dog erkende, at selv godt 100 år efter, at det første vitamin blev fundet, er der stadig noget gådefuldt over denne gruppe stoffer. Hvordan har fødevarers indhold af vitaminer ændret sig over tid? Hvilke funktioner har de enkelte vitaminer? Og hvad er det optimale indtag for at bevare et sundt liv hele livet?

13 kendte vitaminer

I de sidste 80 år har DTU Fødevareinstituttet spillet en vigtig rolle indenfor analyse af vitaminer i fødevarer. Den seneste forskning viser, at de 13 essentielle vitaminer indgår i mange funktioner i kroppen, og at de derfor ikke kun kan være relateret til deres mangelsygdomme. De spiller en vigtig rolle for udvikling af hjernen og måske også en vigtig rolle for at kunne nedsætte risikoen for at udvikle sygdomme som multipel sklerose og visse kræftformer.

På DTU Fødevareinstituttet har forskningen fokus på de vitaminer, hvor der er risiko for, at den danske befolkning har et utilstrækkeligt indtag, og på vitaminer, hvor der endnu mangler viden om indholdet i fødevarer.

Hvert vitamin består ikke kun af ét stof men af flere forskellige stoffer, såkaldte vitamener. Det er afgørende at bestemme forskellen mellem disse stoffer, samt hvor vitaminerne kommer fra, og hvordan det er muligt gennem bioberigelse at øge det naturlige indhold af vitaminer i vores fødevarer og foder til dyr.

Ved bioberigelse tilpasses produktionsprocesser, så det er muligt at producere de optimale fødevarer ved naturlige processer, det vil sige uden direkte tilsætning af vitaminer under produktionsprocessen. Bioberigelse kan anvendes i produktion af både planter og animalske produkter.

En metode er at bruge de fødevarer eller dele af en fødevarer, der naturligt indeholder mest af det pågældende vitamin. Andre metoder består i at ændre produktionsprocesser, dyrkningen af grøntsager eller forholdene for produktionsdyr, så de får et højere naturligt indhold af vitaminet.

Vitaminerne får navn

Den polske biokemiker Casimir Funk skabte i 1912 begrebet 'vitamine' ud fra en sammensætning af ordene vitale ('vital' betyder 'for livet' på latin) og aminer, idet B1-vitamin indeholder en 'amin'-del. Aminer er en kemisk gruppe. Senere erkendte forskere, at disse essentielle nye næringsstoffer ikke ligner hinanden kemisk, og at de kan tilhøre mange andre kemiske stofgrupper end amin. Navnet vitamin blev dog fastholdt, og ordet vitamin indgår i dag i alle verdens sprog, men med forskellige endelser, som f.eks. vitamina på spansk.

vitamine

- Fransk

vitamiini

- Finsk

vitimín

- Irsk

witamina

- Polsk

Vitaminum

- Latin

Vitaminerne opdages

Med opdagelsen af vitaminerne blev et nyt forskningsfelt skabt om kostens indhold af vitaminer og betydningen for udvikling af sygdomme, som ikke er forårsaget af infektioner, men af en kost med et utilstrækkeligt vitaminindhold.

I 1886 blev en hollandsk læge, Christian Eijkman, sendt til Indonesien for at finde årsagen til beriberi – en sygdom i befolkningen, som, antog læger, var forårsaget af en infektion. Beriberi er en nerve- og muskelsygdom. Navnet betyder 'av-av' og er også et udtryk for svaghed. Der er fundet beskrivelser af sygdommen beriberi helt tilbage til det 7. århundredes Kina. Da man i 1880'ernes Japan begyndte at polere ris, fjernede man mod bedre vidende B1-vitamin, som primært findes i det yderste klidlag. I de områder af Japan, hvor ris var en basisfødevarer, udviklede befolkningen beriberi som følge af, at risene blev poleret.

Eijkman modtog i 1929 Nobelprisen i medicin for sine studier i kyllinger, som førte til opdagelsen af, at beriberi skyldes mangel på et stof i kosten. I alt er 15 Nobelpriser uddelt for opdagelse, isolering, syntese og opklaring af vitaminers struktur i perioden 1928-1964.

Ét vitamin, men flere stoffer

For hvert af vitaminerne er der mere end ét stof, som har vitaminets virkning. Hvert af de vitaminaktive stoffer har ikke nødvendigvis den samme styrke. For eksempel har både retinol og betakaroten A-vitaminaktivitet. For at opnå den samme A-vitaminvirkning skal der dog 12 gange så meget betakaroten til fra f.eks. gulerødder som retinol fra f.eks. lever.

Nye fødevarer, nye tilberedningsmetoder

Pellagra er en sygdom, der skyldes mangel på niacin, som er et af de otte B-vitaminer. Pellagra bliver også betegnet med de fire D'er, fordi symptomerne er dermatitis, demens, diarré og i værste fald død.

Pellagra blev et problem i Europa og det sydøstlige USA i 1700-tallet, da man begyndte at importere majs fra Mexico, hvorefter majs hurtigt blev en basisfødevarer i mange europæiske områder.

Oprindeligt var teorien, at pellagra opstod på grund af infektioner, men i virkeligheden var mangel på niacin årsagen. Niacin findes i majs i en form, der ikke kan fordøjes. I Mexico, hvor den importerede majs kom fra, blev majsbehandlet med en opløsning af læsket kalk, som frigjorde niacin og gjorde det fordøjeligt. Europæerne importerede altså en ny fødevarer, men de glemte at importere tilberedningsprocessen.



Vitaminer i kosten

Indholdet af vitaminer i fødevarer varierer. Således kan specielt frugt og grønt have store sortsvariationer, f.eks. inden for de forskellige æble- og hvidkålssorter, ligesom A- og D-vitamin i mælk kan have sæsonvariation på grund af forskelle i foder og dyrenes levebetingelser.

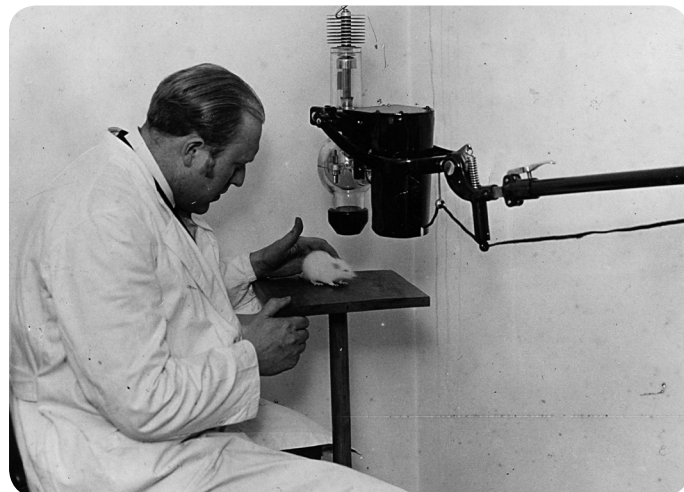
Ligesom vi i dagligt tale siger, at 'vi bliver, hvad vi spiser', afspejler indholdet af vitaminer i animalske produkter også vitaminindholdet i det foder, vores husdyr spiser. Viden om produktionen af animalske fødevarer kan benyttes til at øge indholdet af vitaminer i vores fødevarer. Det kan ske ved at fravælge sorter, hvor indholdet f.eks. er lavt, og ved at optimere foder og gødning således, at indholdet af vitaminer øges. Denne optimering kan betegnes som bioberigelse, da den påvirker produktionsprocessen på en naturlig måde og udelukkende ved at ændre og gerne forbedre vækst og avlsbetingelser.

Anbefalingerne for det nødvendige daglige indtag af vitaminer bliver udarbejdet og jævnligt revideret i et samarbejde mellem eksperter fra de nordiske lande og udgives i rapporten 'Nordiske Næringsstof Anbefalinger'. Viden om og indholdet af de enkelte vitaminaktive stoffer i de enkelte fødevarer er en vigtig brik, når anbefalingerne skal omsættes til kostenbefalinger. Det er Fødevarestyrelsen, som udarbejder disse anbefalinger.

Standardiserede analysemetoder

Analysemetoder til at bestemme niveauet af vitaminer er en forudsætning for at få kendskab til mængden af vitaminer i enkelte fødevarer.

Oprindeligt brugte forskerne dyr eller bakterier til at fastlægge en fødevars indhold af de enkelte vitaminer. I dag bliver forsøgsdyr ikke anvendt, men man udnytter stadig, at visse mikroorganismer kræver tilstedeværelse af et specifikt vitamin for at kunne



Frem til 1970'erne brugte instituttets forskere rotter til at måle indholdet af D-vitamin i fødevarer. I dag bliver forsøgsdyr ikke anvendt.

vokse. Dog er brug af mikroorganismer ved at blive udfaset og erstattet af primært kemiske metoder, da resultaterne herved normalt giver et mere korrekt billede af indholdet af de enkelte vitaminstoffer.

Internationalt arbejdes der på at standardisere analysemetoder til at fastlægge indholdet af vitaminer i fødevarer. Udfordringerne er dog store, idet der som nævnt for de fleste vitaminer er flere aktive stoffer, som skal bestemmes. For eksempel er der ikke standardiserede analysemetoder for alle de specifikke aktive stoffer i C-vitamin, D-vitamin, folat og K-vitamin.

Fire vitaminer i fokus

De 13 vitaminer inddeles i to grupper:

- De fedtopløselige, som er A-, D- E- og K-vitamin
- De vandopløselige, som er B-vitaminer (B1 (thiamin), B2 (riboflavin), B6 (pyridoxin), B12 (cobalamin), biotin, niacin, pantotensyre og folat) samt C-vitamin.

Alle 13 vitaminer har hver deres kendetegn, og er alle essentielle og medvirker til, at vores krop fungerer optimalt. Alle 13 vitaminer skal vi mennesker

per definition have gennem kosten, men ikke alle 13 vitaminer er lige udbredte i vores fødevarer. Det er derfor ikke lige enkelt at få tilstrækkeligt af alle 13 vitaminer. Nedenfor er fire vitaminer nærmere beskrevet, nemlig C-vitamin, der er interessant i et historisk perspektiv, D-vitamin og folat, hvor indtaget for visse grupper er lavere end anbefalingen, og K-vitamin, som en dansker opdagede.



C-vitamin – det første systematisk testede vitamin

Symptomerne på C-vitaminmangel er blødende gummer og løse tænder, også kaldet skørbug. Symptomerne var kendt allerede hos de gamle ægyptere og grækere i tiden før Kristi fødsel. I forbindelse med opdagelsesrejserne til søs fra 1400-tallet oplevede kaptajnerne, at besætningen blev syge, når frugt og grøntager ikke var en del af deres kost. Den skotske kaptajn James Lind gennemførte et systematisk studie i 1747, hvor kun de sømænd, som fik appelsiner og citroner, ikke oplevede udbrud med blødende gummer.

Det var dog ikke kun til havs, at skørbug opstod. Eksempelvis fik mange irere skørbug i forbindelse med hungersnøden i Irland i 1850 på grund af mangel på kartofler.

Det er nu anerkendt, at voksne mennesker for at undgå skørbug skal have 10 mg C-vitamin dagligt. Det anbefalede indtag af C-vitaminer for voksne er dog på 75 mg, hvilket er baseret på C-vitamins vigtige funktion som antioxidant, det vil sige evnen til at nedbryde aktive stoffer (radikaler), som er aggressive mod vores krop.

Det var først i 1927, at strukturen af C-vitamin blev fundet, og forskere kunne hermed finde frem til en proces for fremstilling af stoffet i laboratoriet.

Enkel kemisk metode bestemmer C-vitamin i fødevaren

Marsvin er et af de få dyr, som – ligesom mennesket – ikke selv danner C-vitamin. Derfor blev marsvin oprindeligt benyttet i undersøgelser til at bestemme C-vitaminindholdet i fødevarer.

C-vitamin udgøres af såvel askorbinsyre som af dehydroaskorbinsyre. Ascorbinsyre giver det væsentligste bidrag til aktiviteten af C-vitamin i vores fødevarer. I 1930'erne blev en enkel og samtidig specifik kemisk analysemetode udviklet til bestemmelse af askorbinsyre i fødevarer.

Ved de nyere metoder, som benyttes i dag ved bestemmelse af C-vitamin, indgår også dehydroaskorbinsyre, som har samme vitaminaktivitet som askorbinsyre.

Indhold af C-vitamin i æbler gennem 75 år

I 1931 blev Vitaminlaboratoriet i Danmark oprettet med midler fra Otto Mønsted. Laboratoriet lå på Blegdamsvej indtil udflytning til det nuværende DTU Fødevareinstituttet i 1969. I perioden 1939-2005 er indsamling og analyse af askorbinsyre i æbler på det danske marked udført i 10 studier. Askorbinsyre udgør mere end 90% af det totale indhold af C-vitamin.

I de 10 studier er i alt 1.047 prøver blevet analyseret, og æblernes indhold af askorbinsyre (gennemsnitligt, minimum- og maksimumindhold) for hver af studierne fremgår af tabel 1.

Prøveudtagningen har afspejlet markedet ved udtagningstidspunktet, men specielt i studierne fra 1980 og frem er udtagningen sket på basis af kendskab til salget, således at flere æbler er analyseret for sorter med større salg end for sorter med mindre salg.



Tabel 1. Indhold af askorbinsyre i æbler indsamlet i Danmark i 10 studier i årene 1939-2005.

Udtagningsperiode	Antal	Mg askorbinsyre/100 g		
		Gennemsnit	Minimum	Maksimum
1939-40	509	8,4	0,9	30,8
1947-53	137	8,0	2,0	29,0
1951-52	128	8,8	1,2	27,6
1958-60	84	8,5	5,1	16,0
1960 (februar)	83	7,8	1,3	27,6
1984 (hele året)	18	6,6	2,3	14,1
1988 (hele året)	17	8,1	3,0	18,0
1993 (hele året)	20	10,8	3,5	21,6
1998 (hele året)	25	10,6	2,6	31,0
2005 (hele året)	26	8,3	3,0	21,7

Yderligere blev et studie gennemført i 1957-1959, hvor prøverne blev indsamlet hos avlerne. I alt 348 prøver blev indsamlet, og det gennemsnitlige indhold af askorbinsyre var 16,2 mg/100 g. Det mindste indhold blev fundet til 2,3 mg/100 g og det højeste til 40,4 mg/100 g. Udtagning af prøver hos avlere er ikke kombineret med en tilsvarende udtagning i detailhandlen. Æblers indhold af askorbinsyre falder under lagring, hvilket er en mulig forklaring på det højere gennemsnitlige indhold i prøver fra avlerne end i de øvrige studier (jf. tabel 1).

En anden forklaring er, at der igennem årene har været mange forskellige æblesorter på markedet. Et udvalg af de æblesorter, som har indgået i mere end et studie, fremgår af tabel 2. Denne tabel medtager studiet fra 1957-1959, hvor prøverne er udtaget hos avlere, såvel som prøver udtaget i detailhandlen i februar 2016.

Tabel 2. Indhold af askorbinsyre i forskellige æblesorter indsamlet i Danmark i årene 1939-2016.

	Belle de Bo-skoop	Bramley	Cox Orange	Discovery	Golden Delicious	Granny Smith	Gråsten	Ingrid Marie	Spartan	Stark Earliest	Elstar
1939-40	8,3	19,3	5,6				5,7				
1947-53											
1957-59*	17,4	26,5	9,8							15,8	
1951-52	9,2	20,0	6,3		5,4		5,7	5,2			
1958-60	13,1		7,6				6,8	6,5			
1960	11,6	22,1	6,2		5,5			4,5			
1984							8,1		2,7	12,2	
1988							9,0	10,0	3,8	17,3	
1993				20,0	9,0		13,4	13,8			
1998				24,4	6,2	5,8		8,4			
2005				16,7	10,2	3,5		6,1			6,2
2016											7,8

*Prøver er udtaget hos avler

Æblesorter med højt indhold er specielt madæblesorten Bramley og spiseæblet Discovery, men også sorten Stark Earlies har et generelt højere indhold. Æblesorter med generelt lavere indhold er Spartan, som var på markedet i 1980'erne.

Forskellige sorter på markedet i februar 2016 har varierende C-vitaminindhold. For Holsteiner Cox, Rubens, Rød Elstar og Gala var indholdet henholdsvis 13,7 mg, 5,7 mg, 4,2 mg og 2,2 mg C-vitamin/100 g. Specielt Gala er lavt, hvilket også er rapporteret i andre studier.

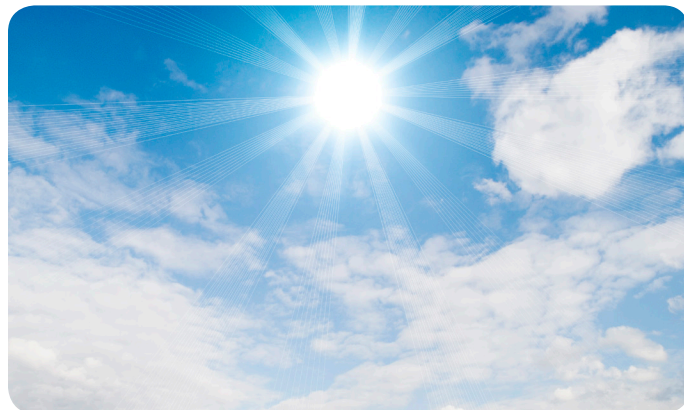
Æbler er en sund spise. Afhængig af sorten bidrager 100 g æble med 5-30% af den mængde C-vitamin, som et voksent menneske anbefales at spise om dagen. Til sammenligning indeholder appelsiner ca. dobbelt så meget C-vitamin som æblet med det højeste indhold.

Fra 1939-2005 har det gennemsnitlige indhold af askorbinsyre i æbler på det danske marked stort set ikke ændret sig, og gennemsnittet er på ca. 9 mg C-vitamin/100 g. Dog er der store sortsvariationer, og nye sorter, som bliver markedsført, kan have såvel større som mindre indhold end tidligere sorter.

D-vitamin – solskinsvitaminet

D-vitamin er et specielt vitamin, fordi vi i Danmark og på tilsvarende breddegrader i månederne fra april til september selv danner vitaminet i huden, når vi er ude i solen. I årets andre måneder er kosten den eneste kilde til D-vitamin for mennesker og dyr.

Symptomerne på D-vitaminmangel er mangel på kalk i knoglerne, som hos børn giver deformede knogler og hos voksne bløde knogler og svækkede muskler – det vi i dag kalder henholdsvis engelsk syge og osteomalaci.



Den første videnskabelige beskrivelse af engelsk syge stammer fra 1650. En teori om en mulig sammenhæng mellem sollys og udvikling af engelsk syge blev dog først fremsat i slutningen af 1800-tallet. Vi skal helt frem til 1919, hvor forsøg udført med hunde viste, at fravær af D-vitamin i foderet resulterede i, at hundene udviklede symptomerne på engelsk syge. Sygdommen kunne kureres ved at tilføre foderet torskelevertran. Datidens forskere observerede også, at sollys kunne kurere engelsk syge. Siden da er studier gennemført for at undersøge årstidsvariationen, men også foderets betydning for indhold af D-vitamin i vores fødevarer. D-vitamin findes primært i animaliske fødevarer og fisk, men også i vilde svampe.

Engelsk syge

Mangel på D-vitamin fik navnet engelsk syge. Det skete i forbindelse med industrialiseringens indtog i England i den sidste halvdel af 1800-tallet. Snævre baggårde, hvor solens stråler ikke nåede ned, og dårlig ernæring for arbejderfamilierne kendetegnede de tidligt industrialiserede fabriksbyer. Det resulterede i, at børns opvækst blev præget af alvorlig mangel på D-vitamin, og da England var industrialiseringens moder, fik sygdommen tilnavnet engelsk syge. Det var ikke første gang, at engelsk syge dukkede op i menneskehedens historie. Tegn på D-vitaminmangel i knoglerne er fundet hos vores forfædre, neandertalerne, der uddøde for ca. 30.000 år siden.

For at bestemme fødevarers indhold af D-vitamin blev rotter oprindelig benyttet som en form for målemetode, fordi indholdet af D-vitamin blev relateret til i hvor høj grad rottens engelske syge blev kureret. Metoden er tidskrævende, men giver en samlet værdi for indholdet af D-vitamin i en fødevare.

I dag har vi mulighed for at bestemme de enkelte D-vitaminaktive stoffer. Men det har givet forskerne en ny udfordring, nemlig at fastlægge forskellen i aktivitet mellem de enkelte D-vitaminaktive stoffer.

D-vitamin i animalske produkter

Generelt findes D-vitamin i animalske produkter og fisk. Oftest nævnes fede fisk som sild, ål og laks som fødevarer med højt indhold på 8-30 µg D-vitamin/100 g, men magre fisk som helleflynder og tunge har også et væsentligt indhold på 8-9 µg/100 g. Undersøgelser viser, at indholdet af D-vitamin afhænger af fiskearten snarere end fiskens fedtindhold, således at sild med højt indhold af fedt ikke har et højere indhold af D-vitamin end sild med lavere indhold af fedt.

Det særlige ved D-vitamin i f.eks. mælkeprodukter er, at hvis mælken kommer fra køer, som har adgang til udendørsarealer, vil indholdet af D-vitamin være højest i perioden fra juni til august og lavest fra februar til april. Årsagen er, at også køer danner D-

vitamin i huden, når de er på græs om sommeren. Som den eneste ikke-animalske fødevare har vilde svampe som f.eks. kantareller et indhold af D-vitamin, der er højere end i laks. Dyrkede champignoner vokser i mørke, og har ikke indhold af D-vitamin, men belysning med sollys eller kunstig sol giver en champignon med indhold af D-vitamin.

Så meget D-vitamin skal du have

Anbefalingen for D-vitamin er på 10 µg daglig. Det er en udfordring at opnå den mængde gennem kosten alene.

De vigtigste kilder til D-vitamin i kosten er fisk pga. højt indhold og kød og mejeriprodukter pga. stort indtag, men også æg bidrager til indtaget. Derudover er solen effektiv til at danne D-vitamin i huden ved ophold på de anbefalede 15 min.

Folat – det grønne vitamin

I 1931 fandt en gruppe forskere, at både gærekstraktet marmit og rå lever kunne kurere blodmangel, men først i 1941 blev det aktive stof isoleret fra spinatblade. Vitaminet fik navnet folat efter det latinske ord for blad, 'folium'. Senere blev folsyre fremstillet syntetisk i et laboratorium. Folsyre forekommer ikke naturligt i fødevarer.

Naturligt forekommende folat er ikke kun ét stof, men mange forskellige stoffer, som alle med hjælp fra enzymer skal nedbrydes til én forbindelse, nemlig pteorylmonoglutamat, før det kan optages i tarmen. Kroppen udnytter ikke naturligt folat ligeså effektivt som syntetisk folsyre. Det specielle med syntetisk folsyre er, at der dannes en ikke-naturlig forbindelse, når den bliver nedbrudt i kroppen. Betydningen af denne ikke-naturlige forbindelse er stadig ukendt, og er et eksempel på et af de områder, som vitaminforskningen beskæftiger sig med i dag.



For kvinder, der ønsker at blive gravide, er det vigtigt at få tilstrækkeligt med folat. Det nedsætter risikoen for, at barnet bliver født med misdannelser af hjernen eller en neuralrørsdefekt i form af rygmarvsbrok, som i barnet kan give bl.a. lammelser, tab af blærekontrol og vand i hovedet.

Fødevarers indhold af folat er baseret på analyseresultater opnået med en analysemetodik, som blev udviklet i 1940'erne, og som siden er optimeret løbende. Forskere har siden været udfordret af at udvikle en kemisk metode til de mange aktive folatforbindelser. De arbejder på at udvikle en metode, som dels er generel for alle fødevarer og dels fastlægger de vigtigste folataktive stoffer.

Så meget folat skal du have

De bedste kilder til folat er – udover gær (ca. 1000 µg/100 g) og lever (ca. 2000 µg/100 g) – grønne grøntsager, f.eks. spinat (ca. 200 µg/100 g).

Indholdet i fødevarerne skal sammenholdes med en daglig anbefaling på 300-400 µg.

K-vitamin – det danske vitamin

Danskeren Henrik Dam blev i 1943 tildelt Nobelprisen i medicin for sin opdagelse af K-vitamin – en opdagelse der skete ved en tilfældighed. Henrik Dams forskning i 1920'erne og 1930'erne handlede om steroler, blandt andet kolesterol. Han fandt ud af, at kyllinger kunne syntetisere kolesterol, men også at de efterfølgende fik indre blødninger, hvis de var på en syntetisk diæt. Blødningerne kunne ikke modvirkes af de på daværende tidspunkt kendte fedtopløselige vitaminer (A, D og E). Gennem sit arbejde fandt han ud af, at stoffet, der var nødvendigt for, at blodet koagulerede, findes i bl.a. lever og visse grøntsager.

Henrik Dam foreslog navnet vitamin K, hvor K står for koagulation, fordi blod ikke størkner medmindre K-vitamin er til stede.

K-vitamin er ikke et enkelt stof, men en familie af beslægtede stoffer med samme funktion i forhold til blodkoagulation. Indholdet af K-vitamin i fødevarer af animalske produkter stammer enten fra bakterier, der anvendes i produktionen, eller fra indholdet af K-vitamin i foderet.

International forskning har vist, at K-vitamin spiller en rolle i kroppen ud over koagulation. Hvorvidt K-vitamin i grøntsager har den samme betydning som K-vitamin i f.eks. ost, er forskerne ikke enige om.

Så meget K-vitamin skal du have

Mangel på K-vitamin kan føre til en øget tendens til blødning. K-vitamin dannes af bakterier i tarmen, men det er ikke tilstrækkeligt. Derfor er indtag gennem kosten nødvendigt. For K-vitamin er det daglige anbefalede indtag afhængig af en persons individuelle vægt, nemlig 1 µg/kg kropsvægt. De vigtigste kilder til K-vitamin er grønne grøntsager, som spinat, og planteolier.

For personer, der tager blodfortyndende medicin, er det vigtigt at indtaget af K-vitamin er konstant, hvilke bl.a. kræver, at indtaget af K-vitaminrige grønne grøntsager er stabilt.

Sundhedsstyrelsen anbefaler, at babyer får én indsprøjtning med K-vitamin umiddelbart efter fødslen, fordi modermælken ikke indeholder nok K-vitamin.

Et kig ind i fremtiden – spørgsmålene hober sig op

Vitaminmangel er stadig et problem i store dele af verden. For eksempel har specielt børn i udviklingslande fortsat problemer med natteblindhed som følge af, at de får for lidt A-vitamin, og børn har neuralrørsdefekter som følge af for lidt folat i moderens kost under graviditeten.

For D-vitamin viser data, at det samlede indtag gennem kosten og dannelsen i huden er utilstrækkelig såvel i udviklingslande som i industrialiserede lande i både nordlige som sydlige lande, og forskere diskuterer stadig konsekvenserne heraf.

Forskellige strategier til at afhjælpe A-vitaminmangel i udviklingslande er gennem tiden blevet debatteret. Mulige strategier kunne være opdræt af specielle fiskearter med højt, naturligt indhold af A-vitamin, kosttilskud med syntetisk A-vitamin eller 'gyldne ris', som er en genmodificeret ris med højt indhold af A-vitamin. Gyldne ris er dog endnu ikke godkendt til produktion og salg.



Menneskers indtag af vitaminer bestemmes ud fra, hvor stort indholdet er i de fødevarer, de spiser. Nu er spørgsmålet, hvordan det kan sikres, at ændrede produktionsprocesser eller udvælgelse af nye sorter ikke sænker indholdet af vitaminer i vores fødevarer, da det vil øge risikoen for, at vi ikke kan få det optimale indtag af vitaminer for et sundt liv – hele livet – gennem vores fødevarer.

Vi ved, at den naturlige variation af vitaminer i fødevarer er stor, men også at dyrknings- og foderpraksis har indflydelse på indholdet af vitaminer i slutproduktet. Forskningsresultater kunne i fremtiden udnyttes til at optimere valg af sorter og produktionsprocesser.

Vitaminers kendte effekter indgår i mange af de nye sundhedsanprisninger, som EU i disse år godkender. Det betyder, at producenter af en fødevarer, som har et naturligt højt indhold af et vitamin, kan sætte en anprisning på produkter, så forbrugeren ved, at fødevareren er en kilde til vitaminet. Fremtidig forskning i vitaminer vil generere nye resultater, der kan skabe grundlag for flere godkendte sundhedsanprisninger.



Det er stadig ukendt, hvor meget af de forskellige vitaminer det enkelte menneske skal indtage for at opnå optimal sundhed i alle livets faser. Derfor vil jagten på det optimale indtag for et sundt og langt liv være drivkraften bag forskning i vitaminer i de kommende år.

Fremtidig forskning vil også inkludere forskellene mellem de vitaminaktive stoffer, betydningen af vores gener og identifikation af, hvordan vitaminerne indgår i metabolismen. Hvordan kan vi sikre det nuværende eller højere indhold af vitaminer i vores fødevarer? Kan K-vitamin nedsætte risikoen for udvikling af Parkinsons sygdom? Er C-vitamin vigtigt for hjernens udvikling? Kan D-vitamin nedsætte risikoen for multipel sklerose?

Forskere fra DTU Fødevareinstituttet og vitaminforskere fra hele verden har kastet sig over at lede efter svar på spørgsmål som disse. De ligger måske ikke lige for, men der er alligevel god grund til at tro, at forskningsresultater indenfor vitaminer i de næste 100 år vil give os viden til at sikre os flere sunde leveår.

Læs mere

Se på Fødevarestyrelsens website styrelsens anbefalinger for, hvor meget vitamin vi bør indtage gennem vores kost, herunder også anbefaling til gravide.

Find på Fødevarestyrelsens website også information om, hvilke sundhedsanprisninger fødevarereproducen-ter må give i forbindelse med markedsføring af deres produkter.

Læs også de [Nordiske Næringsstof Anbefalinger på Nordisk Ministerråds website](#).



Referencer

Carpenter KJ (2004). The Nobel Prize and the Discovery of Vitamins. http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/themes/medicine/carpenter/

Cashman KD, Seamans KM, Lucey AJ, Stocklin E, Weber P, Kiely M & Hill TR (2012): Relative effectiveness of oral 25-hydroxyvitamin D3 and vitamin D3 in raising wintertime serum 25-hydroxyvitamin D in older adults. *American Journal of Clinical Nutrition* 95:1350–1356.

Hansen K & Knuthsen P (1995): Overvågningssystem for næringsstoffer, frugt og grøntsager, 3. runde. Intern rapport. ISSN 0908-3995. Levnedsmiddelstyrelsen, Søborg, Danmark

Hjarde W, Lieck H, Porotnikoff O & Uhl E (1954): Statens Vitaminlaboratoriums undersøgelser af vitaminindholdet i danske levnedsmidler (1947-1953). Statens Husholdningsråds Faglige Meddelelser.

Jakobsen J & Saxholt E (2009): Vitamin D metabolites in bovine milk and butter. *Journal of Food Composition and Analysis*. 22, 472-478.

Jakobsen J & Jäpelt RB (2012): Vitamin D in *Handbook of Analysis of Active Compounds in Functional Foods*. Ed. L Nollet & F Toldrá, CRC Press, Taylor & Francis Group. ISBN 978-1-4398-1588-5, 219-242.

Jetter A, Egli A, Dawson-Hughes B, Staehelin HB, Stoecklin E, Goessl R, Henschkowski J, Bischoff-Ferrari HA (2014): Pharmacokinetics of oral vitamin D3 and calcifediol. *Bone* 59, 14–19.

Jukes HJ (1989): Historical Perspectives. The prevention and conquest of scurvy, beri-beri and pellagra. *Preventive medicine*, 18, 877-883.

Kristensen HL, Rosenqvist E, Jakobsen J (2012): Increase of vitamin D2 by UV-B exposure during the growth phase of white button mushroom (*Agaricus Bisporus*). *Food Nutr Res*56, 7114-7121.

Korsgaard M, Toldam-Andersen TB (2013): Gode gamle æblesorter til haven. http://pometet.dk/sortslister/aebler/links/_blekatalog-med-lav-billeder-3.pdf

Planchon V, Lateur M, Dupont P, Lognay G (2004): Ascorbic acid level of Belgian apple genetic resources. *Scientia Horticulturae* 100, 51–61.

Okholm B & Leth T (1990): Overvågningssystem for næringsstoffer, frugt og grøntsager, 2. runde. Publikation nr. 197, Levnedsmiddelstyrelsen, Søborg, Danmark.

Wienberg A & Leth T (1987): Overvågningsystem for frugt og grøntsager. Publikation nr. 153. Levnedsmiddelstyrelsen, Søborg, Danmark.

Wolf G (2004): The Discovery of Vitamin D: The Contribution of Adolf Windaus. J. Nutr. 134: 1299–1302.

Redigeret af Miriam Meister & Heidi Kornholt