



anbefalinger for spedbarnsernæring

Anbefalinger for spedbarnsernæring

Opplag 2001: 15 000

Design: Tank Design AS

Foto: Astrid Hals

Trykk: Zoom Grafisk AS

Papir: Munken Lynx

Innhold

| | |
|---|----|
| Forord | 5 |
| Sammendrag | 6 |
| Innledning | 7 |
| Morsmelk | 8 |
| Utvikling i ammefrekvens og -varighet | 8 |
| Viktige egenskaper ved morsmelken | 9 |
| Mors kosthold i ammeperioden | 10 |
| Nikotin, alkohol, legemidler og miljøgifter i morsmelk | 11 |
| Lengden av ammeperioden og tidspunkt for introduksjon av fast føde/tilleggskost | 12 |
| Morsmelkerstatning | 15 |
| Kumelk | 16 |
| Energi | 17 |
| Energigivende næringsstoffer | 19 |
| Energifordeling | 19 |
| Fett | 19 |
| Essensielle fettsyrer | 21 |
| Protein | 23 |
| Karbohydrater | 24 |
| Vitaminer og mineraler | 25 |
| Vitamin A | 26 |
| Vitamin D | 27 |
| Vitamin C | 29 |
| Vitamin E | 29 |
| Vitamin K | 29 |
| Jern | 31 |
| Sink | 33 |
| Jod | 33 |
| Natrium | 33 |
| Matvareallergi og -intoleranse | 35 |
| Råd for forebygging av matvareallergi | 36 |
| Melkeproteinallergi/-intoleranse og laktoseintoleranse | 36 |
| Cøliaki (glutenintoleranse) | 36 |
| Spesielt utsatte grupper | 39 |
| Praktiske kostråd | 40 |
| Konklusjon | 45 |
| Referanser | 46 |



Forord

Anbefalinger for spedbarnsernæring er en revidert utgave av Statens ernæringsråds anbefalinger for spedbarnsernæring fra 1993 (1). Anbefalinger for spedbarnsernæring er primært rettet mot helsepersonell.

Arbeidsgruppen som har arbeidet med revisjonen, har bestått av:

Gry Hay, stipendiat, Institutt for ernæringsforskning, Universitetet i Oslo (leder)
Britt Lande, rådgiver/stipendiat, Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet (sekretær)
Morten Grønn, overlege, Barneklubben, Rikshospitalet
Karl-Olaf Wathne, overlege, Barnesenteret, Ullevål sykehus
Jan Alexander, overlege, Statens institutt for folkehelse
Svein Olav Kolset, førsteamanuensis, Institutt for ernæringsforskning, Universitetet i Oslo
Ola Didrik Saugstad, professor, Pediatrisk forskningsinstitutt, Barneklubben, Rikshospitalet.

Innspill til dokumentet er gitt fra fagpersoner og -miljøer innen ernæring og helse.

Endringer i de reviderte anbefalingene

Innen fagområdet ernæring vil det, som innen andre fagområder, jevnlig være behov for revisjoner av anbefalinger etter hvert som kunnskapen øker. Anbefalingene for spedbarnsernæring er nå justert slik at de er i samsvar med de norske næringsstoffanbefalingene fra 1997 (3), som igjen er basert på de nordiske næringsstoffanbefalingene fra 1996 (4). Tekst og disposisjon er redigert, og nye referanser er inkludert. Noen emner er spesielt valgt ut og revidert; ny litteratur er gjennomgått og vurdert. Dette har medført justeringer/endringer av enkelte anbefalinger i forhold til forrige utgave. Det gjelder følgende temaer/næringsstoffer:

- Amming og introduksjon av fast føde/tilleggskost
- Melketyper i første leveår
- Essensielle fettsyrer
- D-vitamin
- Jern
- Forebygging av matvareallergi/-intoleranse

Nye avsnitt er inkludert; bl.a. om mors kosthold i ammeperioden og cøliaki. Praktiske råd er inkludert i større grad i denne versjonen.

I anbefalingene er det valgt å behandle de næringsstoffer som vi anser å være mest sentrale i forhold til spedbarnsernæring. Det er tatt utgangspunkt i et helsefremmende kosthold for friske spedbarn. Anbefalingene gjelder i hovedsak for barn opp til ett års alder, men enkelte steder er det tatt med anbefalinger for barn også over ett år.

Anbefalinger som Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet gir, må nødvendigvis være generelle. Det må derfor understrekes at helsepersonell som gir råd til foreldre/foresatte, må gi individuell veiledning tilpasset hvert enkelt barn. Anbefalingene for spedbarnsernæring vil kunne gi helsepersonell et godt grunnlag for å gi velfunderte råd om mat og tilførsel av næringsstoffer til spedbarn.

Sammendrag

- Spedbarn bør få morsmelk som eneste næring i de første seks levemånedene. Ammingen bør opprettholdes gjennom hele det første leveåret.
- Dersom amming ikke er mulig, eller det er behov for annen melk i tillegg til morsmelk, bør hovedsakelig morsmelkerstatning brukes frem til 12 måneders alder.
- Når spedbarnet er seks måneder gammelt, bør fast føde gradvis introduseres som tillegg til morsmelken, slik at behovet for energi og næringsstoffer dekkes. Noen barn kan ha behov for fast føde før seks måneders alder, men introduksjon bør skje tidligst ved fire måneders alder. Barn som ikke får morsmelk, kan introduseres til fast føde ved 4-6 måneders alder.
- Det er viktig at gluten introduseres gradvis mens barnet fortsatt ammes, og at det varieres mellom grøt av ulike kornslag.
- Kumelk kan brukes i mindre mengder i matlaging mot slutten av første leveår (ca. 10 måneders alder). Fra denne alderen kan barn også få noe yoghurt og syrnet melk, helst sammen med kornvarer, eller som dessert.
- I annet levehalvår er det særlig viktig at kosten inneholder nok jern. Av hensyn til behovet for jern i annet levehalvår anbefales bruk av morsmelkerstatning som drikkemelk og i grøt frem til 12 måneders alder dersom det er behov for annen melk enn morsmelk. Det anbefales bruk av jernberiket grøt, grovt brød, magert kjøtt og andre jernrike matvarer.
- Alle spedbarn bør få daglig tilskudd av vitamin D fra de er fire uker gamle. Det anbefales at spedbarn får vitamin D-tilskudd i form av tran. Barn som ikke får tran, bør gis vitamin D-dråper.
- Det frarådes at honning gis til barn under ett år på grunn av faren for spedbarnsbotulisme.

Innledning

Anbefalinger for spedbarnsernæring er et supplement til de offisielle næringsstoffanbefalingene (3). Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet (tidligere Statens ernæringsråd) har ansvar for å gi offisielle norske anbefalinger for kostholdets sammensetning. Slike anbefalinger ble første gang publisert i 1954 og er senere omarbeidet med noen års mellomrom. Gjeldende norske næringsstoffanbefalinger for hele befolkningen er fra 1997 (3). Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet samarbeider med de andre nordiske landene slik at vi har felles nordiske næringsstoffanbefalinger. De gjeldende nordiske anbefalingene er fra 1996 (4). Anbefalingene er det teoretiske grunnlaget for hvordan en skal sette sammen et helsefremmende kosthold. Anbefalingene har innebygget en sikkerhetsmargin slik at de skal dekke behovet hos stort sett hele den friske befolkningen. De anbefalte mengdene skal derfor ikke forveksles med det faktiske behov, som er mindre for de aller fleste individer.

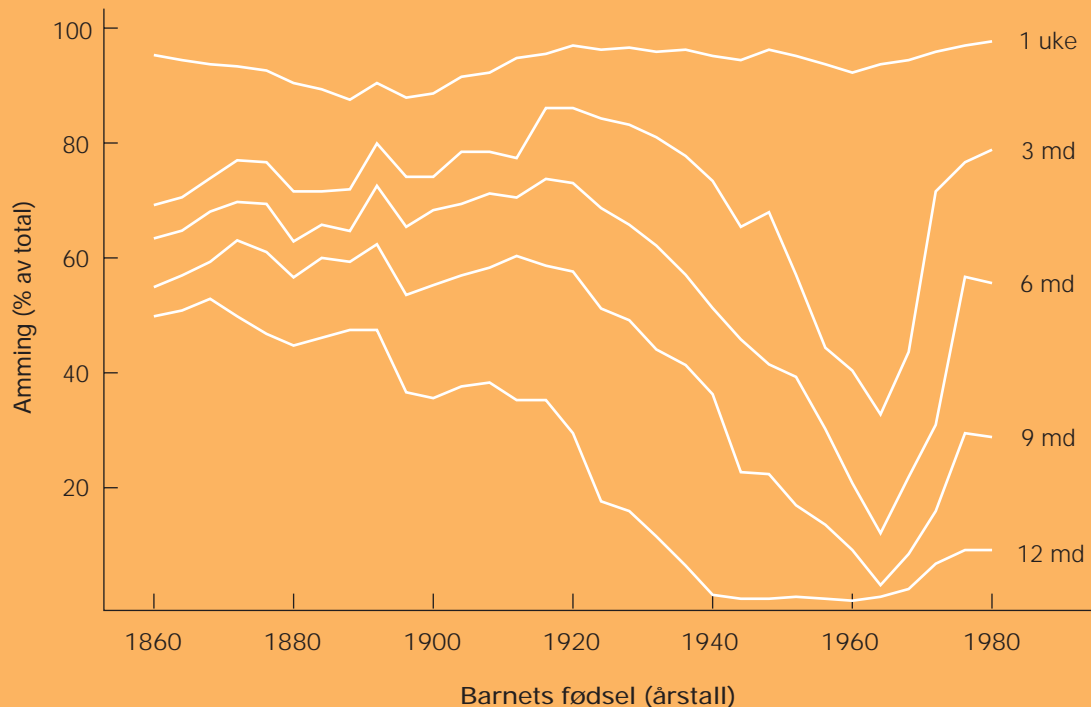


Morsmelk

UTVIKLING I AMMEFREKVENNS OG -VARIGHET

Innen spedbarnsernæring er det store kulturelle og nasjonale forskjeller, og i mange vestlige land har spedbarnsernæringen endret seg dramatisk det siste hundreår. Figur 1 viser ammefrekvensen i Norge ved forskjellig alder hos barnet (5). Figuren viser en meget stor endring i ammefrekvensen i Norge for 3 til 12 måneder gamle barn i denne perioden. Mens ammefrekvensen i en landsrepresentativ spørreundersøkelse i 1998 (Spedkost) ble funnet å være 80% ved seks måneders alder (B. Lande og medarbeidere, upubliserede data), var den i 1967 helt nede i 15% (5) (fig. 1). Som en naturlig konsekvens av endringene i amme- frekvens, har bruk av morsmelkerstatning og kumelk også variert mye. I Norge ble morsmelkerstatning introdusert i 1963. Da ble bare omkring 40% av spedbarn på tre måneder ammet. Det er derfor grunn til å tro at kumelk (blandet med vann) ble gitt til de fleste 3-12 måneder gamle norske barn i store deler av 1960- årene.

FIGUR 1: PROSENT BRYSTERNÆRTE BARN I NORGE VED HENHOLDSVIS 1 UKE, 3 MÅNEDER, 6 MÅNEDER, 9 MÅNEDER OG 12 MÅNEDER ETTER FØDSELEN I PERIODEN 1860-1980. Verdiene er hentet fra referanse (5).



VIKTIGE EGENSKAPER VED MORSMELKEN

Morsmelk er den beste næringen for spedbarnet (6). Sammensetningen og mengden av morsmelk er tilpasset barnets behov, og varierer både i løpet av måltidet, dagen og ammeperioden. Morsmelk inneholder en rekke stoffer som fremmer absorpsjonen fra tarmen, bidrar til den fysiologiske modningen av tynntarmen og fremmer spedbarnets immunsystem. Morsmelkens innhold av disse stoffene er tilpasset barnets vekst og utvikling. Morsmelken inneholder for eksempel enzymer og aminosyrer som er viktige for absorpsjon av fett i tarmen (7-9). Den inneholder også forskjellige vekstfaktorer og hormoner som påvirker og regulerer den fysiologiske modningen av tynntarmen (7-10). Både i fosterperioden og i nyfødtpå perioden kan antigene makromolekyler passere tynntarmsslimhinnen. Faktorer i morsmelk (blant annet hvite blodlegemer og store mengder sekretorisk IgA) beskytter imidlertid spedbarnet mot absorpsjon av antigener med uheldig effekt (7). Morsmelken inneholder immunologisk aktive stoffer, og en rekke studier har vist at morsmelksernæring er forbundet med redusert risiko for infeksjoner forårsaket av bakterier og virus. Beskyttelse mot infeksjoner har særlig stor betydning i utviklingsland der forekomsten av infeksjoner er høy (11;12). I industrialiserte land er det vist at amming beskytter mot diaré, mellomøretbetennelse og luftveisinfeksjoner, og er forbundet med kortere sykdomsforløp (13-20). Det er holdepunkter for at morsmelk har positiv effekt i forhold til kognitiv (mental) utvikling (21). Det er mulig at dette skyldes morsmelkens innhold av langkjedede omega-3-fettsyrer (n-3-fettsyrer) selv om det er vanskelig å påvise en årsaks-sammenheng (21;22). Tabell 1 gir en oversikt over ulike sykdommer/helsetilstander som morsmelksernæring har effekt eller mulig effekt på.

TABELL 1: POSITIVE EFFEKTER AV MORSMELKSERNÆRING FOR SPEDBARN I INDUSTRIALISERTE LAND

| Sykdom/helsetilstand | Effekt av morsmelk |
|--|--------------------|
| Diaré | + |
| Luftveisinfeksjoner (nedre luftveier) | + |
| Mellomøretbetennelse | + |
| Hjernehinnebetennelse (bakteriell meningitt) | + |
| Botulisme | + |
| Urinveisinfeksjon | + |
| Nekrotiserende enterokolitt | + |
| Krybbedød | +? |
| Diabetes mellitus (insulinavhengig) | +? |
| Crohns sykdom | +? |
| Ulcerøs kolitt | +? |
| Lymfom | +? |
| Allergisykdommer | +? |
| Andre kroniske fordøyelsessykdommer | +? |
| Kognitiv utvikling | +? |

+ : sterke holdepunkter for at morsmelksernæring reduserer forekomst og/eller alvorlighetsgrad
+? : mulig beskyttende effekt av morsmelksernæring

Referanser: 13-21

Amming i spedbarnsalderen har vært forbundet med redusert risiko for sykdom (luftveissykdommer) (23) og overvekt (23;24) også senere i barndommen, og med gunstig risikoprofil i forhold til hjerte-kar-sykdommer hos voksne (25).

MORS KOSTHOLD I AMMEPERIODEN

Ammende kvinner har stor kapasitet til å produsere morsmelk av tilstrekkelig mengde og kvalitet til å fremme god vekst og helse hos barnet, selv i tilfeller hvor morens tilførsel av næringsstoffer er begrenset (26). Morsmelkens næringsinnhold har imidlertid vist seg å variere noe med morens kosthold. Morsmelk inneholder langkjedede omega-3-fettsyrer. Fettsyresammensetningen i morsmelk påvirkes imidlertid av fettsyresammensetningen og det totale fettinnholdet i morens kost (27;28). Tilskudd av tran eller regelmessig bruk av fet fisk vil øke nivået av langkjedede omega-3-fettsyrer i morsmelk. Rapsolje (canola oil), soyaolje og valnøtter er kilder til α -linolensyre som kan omdannes til langkjedede omega-3-fettsyrer i mors kropp. Mødre som er vegetarianere, har imidlertid mindre av omega-3-fettsyren dokosaheksaensyre (DHA) i morsmelken, enn mødre som spiser mye fisk eller tar tran (29;30). Konsentrasjonen av vannløselige vitaminer, som vitamin C, påvirkes generelt i større grad av mors kosthold enn konsentrasjonen av fettløselige vitaminer og mineraler (27). Det er derfor viktig å passe på at mors kosthold er variert og inneholder rikelig med frukt og grønnsaker. Innholdet av andre næringsstoffer som vitamin D-metabolitter og jern, er lavt i morsmelk og påvirkes i liten grad av morens kosthold. Tilgjengeligheten av næringsstoffer i morsmelk er imidlertid god.

Kvinner trenger mer energi og næringsstoffer når de ammer, noe de fleste merker ved at de får større appetitt som bør tilfredsstilles med næringsrik kost. Et høyt inntak av koffein fra kaffe, te, cola eller andre koffeinholdige drikker i ammeperioden har vært forbundet med symptomer som irritabilitet og søvnforstyrrelser hos barnet (31). Inntaket av koffeinholdige drikker bør derfor begrenses.

På grunn av miljøforurensning kan visse typer ferskvannsfisk inneholde helseskadelige mengder kvikksølv. Statens næringsmiddeltilsyn (SNT) gir derfor følgende kostråd:

Gravide og ammende bør ikke spise:

- gjedde
- abbor over ca. 25 cm
- ørret over 1 kilo
- røye over 1 kilo.

Rådene gjelder kun for fisk som er fisket i ferskvann. Oppdrettsfisk og sjøørret kan trygt spises. Avhengig av ny kunnskap vil SNT til enhver tid vurdere spesielle kostråd med hensyn til uheldige stoffer i maten. Oppdaterte kostråd finnes på SNTs hjemmeside, www.snt.no.

Se også avsnitt om råd for forebygging av matvareallergi, s. 36.



NIKOTIN, ALKOHOL, LEGEMIDLER OG MILJØGIFTER I MORSMELK

De aller fleste kvinner er fysiologisk i stand til å amme og bør oppfordres til å amme. I noen få tilfeller bør imidlertid amming frarådes. Det gjelder ved HIV-infeksjon hos mor (i industrialiserte land), ved bruk av narkotiske stoffer og bruk av enkelte legemidler (20).

Nikotin

Røyking har negativ effekt på varigheten av ammeperioden og melkemengden. Ved røyking eller bruk av snus går nikotin og dets nedbrytningsprodukter, samt en lang rekke andre kjemiske stoffer, over i morsmelken og påvirker barnet (32). Ved bruk av nikotinpreparater som nikotintyggegummi eller -plaster går også nikotin over i melken, men dette er likevel bedre enn å røyke. Nikotinmengden i morsmelk kan ved røyking bli tre ganger så høy som i morens blod. Barn som utsettes for nikotin i svangerskapet og under amming, kan utvikle nikotinavhengighet. Melken tar dessuten smak av tobakk dersom moren røyker. Graviditet og amming er derfor en god grunn til å slutte å røyke, eller i alle fall til å redusere forbruket. Selv om røyking er uheldig ved amming, er det så mange fordeler ved morsmelk at også mødre som røyker bør amme.

Alkohol

Alkohol overføres til morsmelk i en mengde som svarer til den man finner i morens blod, i noen tilfeller litt høyere (33;34). Alkoholmengden vil derfor aldri bli særlig høy i morsmelk. Vi vet ikke sikkert hvor grensen går for skadelig påvirkning av barnet. Derfor bør man være forsiktig med alkohol når man ammer. Hvis man drikker alkohol, kan man amme før inntaket. Ved å vente en tid før neste amming, vil mengden alkohol i blodet og derved i morsmelken reduseres. Et glass vin vil for eksempel gi en promille på 0,3-0,4. Det nedbrytes ca. 0,15 promille per time, slik at alkoholen vil være ute av blodet etter 2-3 timer (35). Melk kan eventuelt pumpes ut før inntak av alkohol, til senere bruk. Det har imidlertid ingen hensikt å pumpe ut melken etter at alkohol er inntatt fordi mengden alkohol i melken hele tiden avspeiler alkoholinholdet i blodet.

Legemidler

De fleste legemidler går over i melken, men ofte i så små mengder at de ikke påvirker barnet. Mange vanlige legemidler utgjør intet hinder for amming. Mor bør opplyse om at hun ammer ved foreskriving av legemidler da noen legemidler ikke er forenlig med amming; for eksempel cytostatika, tyreostatika, tetrasykliner og litium. Se for øvrig Norsk legemiddelhåndbok og Felleskatalogens omtaler av de enkelte preparater.

Miljøgifter

I morsmelk fra kvinner i de nordiske land er det bare påvist lave mengder miljøgifter. Samstemte ekspertgrupper i Norden og Verdens helseorganisasjon (WHO) har anbefalt amming til tross for at organiske miljøgifter som DDT, PCB, dioksiner og bromerte flammehemmere (fra elektronisk utstyr) er påvist i morsmelk. Det er naturlig å gå ned i vekt i ammeperioden (36), men bevisst slanking frarådes fordi det medfører at større mengder miljøgifter frigjøres fra kroppsfettet og kan gå over i morsmelken. Små mengder tungmetaller, som kvikksølv, kan overføres i morsmelken. På grunn av høye nivåer av kvikksølv i ferskvannsfisk, fraråder Statens næringsmiddeltilsyn at gravide og ammende spiser visse typer ferskvannsfisk, se avsnitt om mors kosthold i ammeperioden, s. 10.

Brystimplantater

Brystreduksjonsoperasjoner (enkelte metoder) kan føre til at amming ikke er mulig. Ved brystforstørrende operasjoner vil imidlertid amming oftest kunne gjennomføres uten problemer. Kvinner med implantater av silikon overfører ikke silikon til barnet (37;38).

LENGDEN AV AMMEPERIODEN OG TIDSPUNKT FOR INTRODUKSJON AV FAST FØDE/TILLEGGSKOST

Studier fra både u-land og i-land har vist at introduksjon av fast føde/tilleggs-kost til fullammede barn før seks måneders alder fører til redusert inntak av morsmelk og ikke økt inntak av energi eller økt vekst. Dette ble blant annet vist i en studie fra California i en befolkning med høy sosioøkonomisk status (39) og i en kontrollert studie fra Honduras i en lav-inntektsbefolkning (40;41). I Honduras-studien ble deltakerne randomisert, enten til fullamming i seks måneder eller til introduksjon av fast føde (hygienisk tillaget med høy næringsverdi) i tillegg til morsmelk fra fire måneders alder. Det var ingen forskjell i vekst mellom gruppene i første leveår (40;41), verken hos barn med normal fødselsvekt eller hos fullbårne barn med lav fødselsvekt (42).

I en rapport fra en arbeidsgruppe nedsatt av WHO (11) konkluderes det med at fullammede barn som vokser normalt, ikke har behov for tilleggs-kost før ved seks måneders alder, verken i u-land eller i-land. Først fra seks måneders alder vil de ha behov for annen mat, dels av hensynet til energi, dels av hensynet til vitaminer og mineraler (f.eks. jern) og sporstoffer (f.eks. sink). Fullammede spedbarn har normalt heller ikke behov for vann eller annen væske enn morsmelk. Fullammede barn har normal væskebalanse selv i varmt klima (11).

Data fra industrialiserte land tyder på at spedbarn med normal fødselsvekt som utelukkende får morsmelk frem til seks måneders alder, har liten risiko for jernmangelanemi (43-45). Risiko for jernmangel er imidlertid større hos spedbarn med lav fødselsvekt fordi de har mindre jernlagre ved fødsel (11;44). I Honduras-studien ble det funnet dårligere jernstatus hos spedbarn som fikk utelukkende morsmelk i seks måneder i forhold til fire måneder fulgt av delvis amming frem til seks måneder. Dette gjelder trolig i populasjoner der mødrene har lav jernstatus i svangerskapet og spedbarna ikke har tilstrekkelige jernlagre ved fødselen.

Barnet er fysiologisk modent til å innta fast føde fra fire måneders alder; blant annet er nyrene modne nok til å tåle den ekstra belastningen som tilførsel av fast føde representerer (7;9;46). Morsmelkens smak påvirkes av hva mor spiser, og det er vist at spedbarn som ammes lettere aksepterer nye matvarer enn spedbarn som har fått morsmelkerstatning som gir en mer begrenset smaksopplevelse (47). Det har vært vist at utprøving av nye matvarer i spedbarnsalderen raskt øker barnets aksept og toleranse for mat med ny smak og konsistens. I annen halvdel av første leveår vil barnets naturlige skepsis til nye matvarer utvikles og begynne å påvirke matinntak og hvilke matvarer barnet foretrekker (48). I Honduras-studien ble det ikke funnet at introduksjon av fast føde ved seks måneders alder hadde negativ innvirkning på appetitt eller toleranse av matvarer i forhold til om det ble introdusert fra fire måneders alder (49).

Det er viktig (med tanke på mulig redusert risiko for cøliaki) at introduksjon av fast føde, inkludert glutenholdige matvarer, skjer mens barnet ennå ammes (50;51). Barnet bør derfor fortsette å få morsmelk i annet levehalvår når fast føde og gluten gradvis introduseres i form av grøt og brødmat. Se også avsnitt om cøliaki og om forebygging av matvareallergi, s. 36-37.

Det har pågått en betydelig internasjonal debatt om hva som er optimal lengde av fullammingsperioden. På denne bakgrunn igangsatte WHO en systematisk gjennomgang av tilgjengelig vitenskapelig litteratur. Konklusjonen ble å anbefale utelukkende morsmelksernæring i seks måneder, med introduksjon av tilleggs-kost og fortsatt morsmelksernæring deretter. Denne anbefalingen ble vedtatt av WHO i mai 2001 (WHOs nettside; www.who.int). I arbeidet med de norske spedbarnsanbefalingene er den vitenskapelige litteraturen gjennomgått, og det er også tatt hensyn til WHO's konklusjon og endelige anbefaling.

Tegn på at barnet kan trenge tilleggs-kost før seks måneder er utilstrekkelig vektøkning, at barnet virker sultent selv etter hyppige brystmåltider og at barnet viser tydelig interesse for annen mat. Amme-problemer er en annen grunn til at det kan være nødvendig å begynne med tilleggs-kost før seks måneders alder. Det er imidlertid viktig å avklare at mangelfull vektøkning ikke skyldes sykdom eller gal ammeteknikk. Det er også viktig å avklare morens ønsker og opplevelse av ammingen. Det anbefales at brysternærte barn som har behov for tilleggs-næring, får fast føde fremfor morsmelkerstatning fra fire måneders alder.

Barnet er modent til å håndtere fast føde fra fire måneders alder, og kan derfor trygt introduseres for tilleggskost fra denne alderen. Det er imidlertid ingen fordeler ved å introdusere fast føde før seks måneder, og man bør være oppmerksom på at morsmelkmengden går ned når fast føde introduseres.

Anbefaling

Spedbarn bør få morsmelk som eneste næring i de første seks levemånedene. Alle spedbarn bør få daglig tilskudd av vitamin D fra de er fire uker gamle. Ammingen bør opprettholdes gjennom hele det første leveåret. Når spedbarnet er seks måneder gammelt, bør fast føde gradvis introduseres som tillegg til morsmelken, slik at behovet for energi og næringsstoffer dekkes. Noen barn kan ha behov for fast føde før seks måneders alder, men introduksjon bør skje tidligst ved fire måneders alder.

Dersom amming ikke er mulig, eller det er behov for annen melk i tillegg til morsmelk, bør hovedsakelig morsmelkerstatning brukes frem til 12 måneders alder.

For barn som ikke får morsmelk, bortfaller argumentet om at tilleggskost i minst mulig grad skal fortrenge morsmelk de første seks levemånedene. Barn som ikke får morsmelk, kan derfor introduseres til fast føde ved 4-6 måneders alder.

Morsmelken er verdifull også for barn over ett år. Hvis mor og barn trives med ammingen, kan barnet gjerne få morsmelk også utover ett års alder.





Morsmelkerstatning

Dersom amming ikke er mulig, eller det er behov for annen melk i tillegg til morsmelk, bør hovedsakelig jernberiket industrifremstilt morsmelkerstatning brukes frem til 12 måneders alder.

I de kumelksbaserte morsmelkerstatningene er næringsinnholdet justert for i så stor grad som mulig å likne morsmelkens innhold (52). Det foregår imidlertid stadig forskning som avdekker nye sider ved morsmelkens næringsinnhold, slik at det alltid vil være behov for å endre og forbedre morsmelkerstatningene. Det er viktig å være klar over at morsmelkerstatningene mangler sekretorisk IgA, hvite blodlegemer og andre stoffer som er gunstige for utvikling av immunforsvaret, samt hormoner og enzymer som påvirker fysiologisk modning av tarmen og fremmer absorpsjonen av næringsstoffer. Innhold av energi og næringsstoffer i morsmelkerstatninger er i Norge regulert av en egen forskrift (Forskrift 26 okt 1995 nr. 870 om morsmelkerstatninger og tilskuddsblandinger).



Kumelk

Kumelk og kumelksprodukter er i norsk kosthold en viktig kilde til energi, protein, kalsium og andre næringsstoffer. Kumelk inneholder imidlertid lite jern, og bruk av kumelk i spedbarnsperioden kan øke risikoen for jernmangel ved å fortrenge mer jernrike matvarer fra kostholdet. Se avsnittet om jern, s. 31.

Anbefaling

Det anbefales at introduksjon av kumelk som drikke og i grøt bør utsettes til 12 måneders alder. Mindre mengder kumelk kan brukes i matlaging mot slutten av første leveår (ca. 10 måneders alder). Fra denne alderen kan barn også få yoghurt og syrnet melk (gjerne typer uten eller med lite tilsatt sukker), helst sammen med kornvarer, eller som dessert. Brunost og prim tilsatt jern kan med fordel benyttes som pålegg når barnet begynner å spise brødmatt.

Fra ett års alder anbefales lett-, ekstra lett- eller skummet melk hvis barnet har normal vekstutvikling.



Energi

Energien i kosten brukes til vekst, fysisk aktivitet og hvilestoffskifte. Det antas at energikostnadene til vekst og vektøkning utgjør ca. 30% av det totale energiforbruket de første ukene etter fødselen, omkring 20% etter tre måneder og omkring 5% etter seks måneder (53;54).

De viktigste kriterier for vurdering av energibalanse er om spedbarnet viser tilfredsstillende lengde- og vektøkning sammenliknet med persentilskjemaer fra en normalbefolkning. I Norge benyttes persentilskjemaer utarbeidet av Knudtson og medarbeidere i 1988 (55). Det er i denne sammenheng viktig å være klar over at mangel på enkelte næringsstoffer også kan påvirke veksthastigheten. Tabell 2 viser verdier for gjennomsnitt, standardavvik (SD) og persentiler for kroppsvekt i første leveår.

TABELL 2: GJENNOMSNITTSVERDIER MED STANDARDAVVIK (SD) OG PERSENTILER FOR VEKT ETTER ALDER I FØRSTE LEVEÅR (56)

| Alder (md) | Gj.snitt kg | SD kg | 2,5-persentilen kg | 50-persentilen (median) kg | 97,5-persentilen kg |
|---------------|----------------|----------|-----------------------|-------------------------------|------------------------|
| Jenter | | | | | |
| 0 | 3,5 | 0,5 | 2,6 | 3,5 | 4,5 |
| 1,5 | 4,7 | 0,7 | 3,6 | 4,7 | 5,9 |
| 3 | 5,9 | 0,7 | 4,7 | 5,9 | 7,3 |
| 6 | 7,7 | 0,8 | 6,2 | 7,6 | 9,4 |
| 12 | 9,7 | 1,0 | 7,9 | 9,7 | 11,8 |
| Gutter | | | | | |
| 0 | 3,6 | 0,5 | 2,7 | 3,6 | 4,6 |
| 1,5 | 5,1 | 0,6 | 3,9 | 5,0 | 6,2 |
| 3 | 6,4 | 0,7 | 5,2 | 6,4 | 7,9 |
| 6 | 8,2 | 0,9 | 6,6 | 8,1 | 10,0 |
| 12 | 10,4 | 1,0 | 8,4 | 10,3 | 12,6 |

De norske referanseverdiene for energiinntak i første leveår bygger på en gjennomgang av studier av energiforbruket til spedbarn (1), basert på dobbelt-merket vann-metoden (57). Referanseverdiene er fremkommet ved at en sikkerhetsmargin på 5% er lagt til energibehovet (energiforbruk + beregnet mengde energi til vektøkning/vekst). Tabell 3 angir referanseverdier for energiinntak per kilogram kroppsvekt. I de generelle næringsstoffanbefalingene er det gitt referanseverdier for energiinntak for aldersgruppene 1 md, 3 md, 1/2-1 år og 1-3 år (3).

TABELL 3: REFERANSEVERDIER FOR ENERGIINNTAK 0-3 ÅR, ANGITT PER KILOGRAM KROPPSVEKT OG VED GJENNOMSNIITTLIG VEKT (SPREDNING I PARENTES) (3)

| Alder | kJ/kg/dag | (kcal/kg/dag) | Gjennomsnitt (spredning*) MJ/dag |
|--------|-----------|---------------|-------------------------------------|
| 1 md | 480 | (115) | 2,1 (1,5 – 2,7) |
| 3 md | 420 | (100) | 2,6 (2,0– 3,2) |
| 6 md | 380 | (90) | |
| 9 md | 355 | (85) | 3,2 (2,2 – 4,3)** |
| 12 md | 355 | (85) | |
| 1-3 år | | | 5,9 (3,2 – 7,3) |

* Spredningen er basert på variasjoner i kroppsvekt på ± 2 SD.
 ** Verdiene gjelder aldersgruppen 1/2-1 år.
 1 kcal (kilokalori) = 4,2 kJ (kilojoule) 1000 kJ = 1 MJ (megajoule) 1 MJ = 239 kcal

Referanseverdiene for energiinntak har ingen praktisk betydning for brysternærte barn som vokser normalt. Morsmelk har en noe lavere energitetthet enn morsmelkerstatning, og det er målt et innhold på 238 og 255 kJ (57 og 61 kcal) metaboliserbar energi per dl ved henholdsvis 5 og 11 uker (58). Energiinnholdet i morsmelkerstatninger på det norske markedet er 280 kJ/dl (67 kcal/dl) (NAN). Flere studier har vist at energiinntaket hos barn som får morsmelkerstatning er høyere enn hos brysternærte barn, og at barn som får morsmelkerstatning vokser raskere enn de som får morsmelk (59-62). De norske vekstkurvene (56) ble laget på 80-tallet da en stor andel av barna ble ammet i hvert fall noen måneder. WHO er i ferd med å utvikle nye vekstkurver for spedbarn (WHO vekststudien) (63). Norge er et av deltakerlandene i denne studien.

Energigivende næringsstoffer

ENERGIFORDELING

Anbefalinger for energigivende næringsstoffer for barn i første leveår og i 1-3 årsalderen fremgår av tabell 4.

TABELL 4: ANBEFALINGER FOR INNTAK AV ENERIGIVENDE NÆRINGSSTOFFER (3)

| | Gram per MJ | Energiprosent |
|--|-------------|---------------|
| 0-6 måneder (gjelder ikke barn som ammes) | | |
| Protein | 4-6 | 7-10 |
| Fett | 9-14 | 45 (35-55) |
| Karbohydrat | - | 35-55 |
| 6-12 måneder | | |
| Protein | 4-6 | 7-10 |
| Fett | 8-10 | 35 (30-40) |
| Karbohydrat | - | 50-60 |
| 1-3 år | | |
| Protein | 6-9 | 10-15 |
| Fett | 8-9 | 35 (30-35) |
| Karbohydrat | - | 50-55 |

- Verdi ikke angitt. Inntak av karbohydrat utgjør differansen mellom totalt energiinntak og inntak av energi fra protein og fett.

FETT

Hos spedbarn som utelukkende får morsmelk, har man antatt at fett bidrar med mellom 35 og 50% av energien (9;64). Innholdet av fett i morsmelk øker fra ca. 2,0 g/dl i kolostrum til ca. 4-4,5 g/dl etter ca. 15 dager etter fødselen. Deretter holdes fettinnholdet relativt stabilt, selv om det er betydelig variasjon mellom individer både i totalt fettinnhold og i fettsyresammensetning. Fettinnholdet er høyest i morsmelken som kommer til slutt i hvert bryst, og det er derfor viktig at barnet gis tid til å tømme det ene brystet helt før det tilbys det andre (65). Man finner lite endringer i totalt fettinnhold med endringer i morens kosthold (66). Fettsyresammensetningen i morsmelk påvirkes imidlertid av fettsyresammensetningen i morens kost (27).

Det er variasjon mellom ulike lands anbefalinger med hensyn til kostens innhold av fett i de første leveårene, og det vitenskapelige grunnlaget for å fastsette anbefalinger er mangelfullt (4). Flere studier i Norden har undersøkt hvilken energiprosent fra fett spedbarn har i sitt kosthold (67-72). Studiene omfatter bare normale, friske barn uten vekstretardasjon. De anbefalte verdiene for fettenergiprosent er i samsvar med de observerte verdiene (64). I en stor finsk undersøkelse av 7-13 måneder gamle barn, der kostens gjennomsnittlige fettinnhold lå på 26-29 energiprosent, var det ingen negativ effekt på veksten (73). Andre studier tyder på at en kost med en energitetthet under det nivå som tilsvarer energitettheten for morsmelk og morsmelkerstatning, påvirker veksten negativt (74). Små barn har et stort energibehov i forhold til kroppsstørrelsen, og hvis kostholdets energitetthet er for lav, kan kosten bli så voluminøs at barnet ikke spiser nok til å dekke energibehovet.



Anbefaling

Det anbefales en gradvis endring fra kostens høye fettinnhold på omkring 50 energiprosent de første levetidene inntil nivået for større barn og voksne på 30 energiprosent er nådd før fire års alder. Fett bør utgjøre ca. 35-55% av energiinntaket i første levehalvår og 30-40% av energien i annet levehalvår. I aldersperioden 1-3 år anbefales et fettinnhold i kosten på 30-35 energiprosent. Det anbefales at energitettheten i det totale kostholdet til barn i alderen 0-3 år ikke er lavere enn 2,8 kJ/g, som er den gjennomsnittlige verdien for morsmelk (3).

ESSENSIELLE FETTSYRER

De flerumettede fettsyrene linolsyre (18:2 n-6) og α -linolensyre- (18:3 n-3) kan ikke dannes i kroppen og må derfor tilføres via kosten. Disse to fettsyrene kalles derfor essensielle fettsyrer. Omega-6- (n-6-) og omega-3- (n-3-) fettsyrer utgjør hver sin familie av flerumettede fettsyrer som kan omdannes og forlenges innen sine respektive fettsyrefamilier. Linolsyre og α -linolensyre er utgangspunktet for dannelse av en rekke ulike fettsyrer i de to fettsyrefamiliene (75-77)(figur 2).

Spedbarn har redusert kapasitet til å omdanne linolsyre til omega-6-fettsyren arakidonsyre (AA, 20:4 n-6) og α -linolensyre til omega-3-fettsyren dokosaheksaensyre (DHA, 22:6 n-3) (76-78). Det er de langkjedede flerumettede fettsyrene arakidonsyre (AA) og dokosaheksaensyre (DHA) som antas å ha størst betydning for spedbarns vekst og utvikling (79). Disse fettsyrene finnes i høy konsentrasjon i hjernen og nervesystemet (80). Morsmelk inneholder både omega-6- og omega-3-fettsyrer (81).

FIGUR 2: SKJEMATISK OVERSIKT OVER FETTSYRER I n-6 OG n-3 FAMILIENE



Mangel på essensielle fettsyrer hos mennesket gir hudforandringer, svekket vekst hos barn, nevropati og muligens redusert synsfunksjon (76;77). Det er sterke holdepunkter for at langkjedede flerumettede fettsyrer er nødvendig for normal utvikling av blant annet syn og nervesystem hos fullbårne og spesielt premature spedbarn (79;82-86).

Spedbarns behov for essensielle flerumettede fettsyrer er lite kjent. Morsmelkens innhold av slike fettsyrer har vært foreslått som veiledende anbefaling for spedbarn (87). Av total mengde fettsyrer inneholder morsmelk 8-17% linolsyre, 0,4-0,7% arakidonsyre, 0,4-1,8% α -linolensyre, 0,1-0,7% eikosapentaensyre (EPA) og 0,2-1,4% DHA (75). Cunnane et al (88) har beregnet at det hos et fullbårent, morsmelksernært spedbarn skjer en økning av kroppsinholdet av DHA på 10,3 mg per dag i de første seks levetidene, hvorav halvparten i hjernen, og at dette krever en daglig tilførsel på ca. 20 mg per dag. 750 ml morsmelk med 4 g fett per 100 ml og 0,2 vekt% DHA (av totale fettsyrer), vil gi ca. 60 mg DHA per dag, dvs. omtrent tre ganger så mye. Det er imidlertid ikke mulig å angi behov for DHA fordi det ikke finnes funksjonelle mål på DHA-status og fordi det ikke er tilstrekkelig kunnskap om i hvilken grad spedbarn kan danne DHA fra α -linolensyre (88).

Konsentrasjonen av langkjedede fettsyrer i morsmelk påvirkes av mors inntak. Hvis mor tar tilskudd av omega-3-fettsyrer, f.eks. i form av tran, fører det til en høyere konsentrasjon av disse fettsyrene både i blod og morsmelk (30;89). I en norsk undersøkelse var innholdet av DHA i morsmelk 0,2-1,6 vekt% uten bruk av tran (n=22). Når tran ble gitt, steg innholdet av DHA i morsmelk signifikant. Etter tilførsel av 5-10 ml tran, var nivåene av DHA i morsmelken 0,4-2,6 vekt% (30). Kvinner som inkluderer fisk i kostholdet, har høyere konsentrasjon av omega-3-fettsyrer i morsmelken enn kvinner som lever på et vegetarisk kosthold (90). Nivåene av DHA i morsmelk vil imidlertid også kunne påvirkes av mors inntak av omega-3-fettsyren α -linolensyre, som kan omdannes til DHA i kroppen, og balansen mellom omega-3- og omega-6-fettsyrer i kosten. Det er vist dose-respons (opp til et visst nivå) mellom nivået av DHA i morsmelk og DHA i plasma og erythrocytter hos fullbårne barn. Det kunne imidlertid ikke påvises noen effekt av økt DHA-nivå på syn eller nervesystem (91).

Tradisjonelle morsmelkerstatninger inneholder ikke langkjedede omega-3-fettsyrer. Det er målt lavere nivå av omega-3-fettsyrer i vev fra spedbarn som får morsmelkerstatning enn hos barn som får morsmelk (92). Det finnes morsmelkerstatning på det norske markedet som er tilsatt omega-3-fettsyren DHA. Innholdet av DHA er på nivå med det som er funnet i morsmelk. Tran har et høyt innhold av DHA, og i 5 ml tran er det 600 mg DHA.

Det er viktig at det er balanse i inntaket mellom de langkjedede omega-6- og omega-3-fettsyrene for optimal biologisk funksjon. I de nordiske anbefalingene (4) foreslås at ratio mellom linolsyre og linolensyre i morsmelkerstatninger bør være 4-9:1. Det har vært foreslått at et høyt inntak av eikosapentaensyre (EPA) kan hemme omdannelsen av linolsyre til arakidonsyre (AA) og/eller inkorporering av arakidonsyre i vev fordi fettsyrene konkurrerer om noen av de samme enzymsystemene (89;93-95), og at dette skulle kunne ha en negativ effekt på vekst hos spedbarn. I den norske undersøkelsen ble det imidlertid ikke funnet noen negativ effekt på vekst hos barn som fikk tran (30).

Et høyt inntak av flerumettede fettsyrer kan muligens være uheldig ved at det kan føre til økt dannelse av frie radikaler og endret immunforsvar (4). Inntaket av omega-6- og omega-3-fettsyrer bør generelt ikke overstige 10 energiprosent, mens inntaket av omega-3-fettsyrer ikke bør overstige 3 energiprosent. Det er viktig at en kost med høyt innhold av lange flerumettede fettsyrer også har høyt innhold av antioksidanter, som kan motvirke dannelsen av frie radikaler (4).

Det er behov for mer forskning for å avgjøre hvilken rolle ulike fettsyrer spiller for spedbarns utvikling (96;97). Hva som er optimalt inntak av og balanse mellom omega-3- og omega-6-fettsyrer, og hvordan inntaket av de ulike fettsyrene påvirker denne balansen, kan bare avgjøres ved at det gjøres nye studier (96).

Anbefaling

Inntaket av omega-6-fettsyrer bør utgjøre minst 4,5 prosent av energiinntaket for barn opp til 1 år og minst 3 energiprosent for aldersgruppen 1-3 år. Et minimumsinntak på 0,5 energiprosent anbefales for omega-3-fettsyrer (3).

Morsmelk er en god kilde for essensielle fettsyrer og langkjedede flerumettede fettsyrer, og barn bør få morsmelk i hele første leveår. Barn som får morsmelkerstatning uten tilsatt langkjedede omega-3-fettsyrer, bør gis tran av hensyn til tilførselen av fettsyrer.

Tran

Det anbefales et daglig tilskudd av tran til alle spedbarn fra fire ukers alder for å sikre tilførsel av vitamin D (til barn som får morsmelk) og tilførsel av langkjedede omega-3-fettsyrer (til barn som får morsmelkerstatning uten slike fettsyrer). Det anbefales en gradvis introduksjon av tran fra 2,5 ml til 5 ml i løpet av de første seks levemånedene. Fra seks måneders alder anbefales 5 ml tran per dag. Se også avsnitt om vitamin D, s. 27.

Bruk av tran har lange tradisjoner i norsk kosthold. Tilvenning til og bruk av tran fra spedbarnsalder av vil legge grunnlag for en god kostvane som vil sikre tilførsel av vitamin D og omega-3-fettsyrer også senere i barneårene og i voksen alder.

Det er arbeidsgruppens vurdering at det ikke er holdepunkter for at tran – i de doser det her er snakk om – har uheldige effekter selv for barn som det ikke er holdepunkter for at trenger ekstra tilførsel av langkjedede omega-3-fettsyrer, for eksempel barn som får morsmelk. Det anses heller ikke at tilførsel av tran til barn som får morsmelkerstatning tilsatt langkjedede omega-3-fettsyrer, vil føre til et for høyt inntak av slike fettsyrer.

PROTEIN

Barn trenger protein for å opprettholde kroppsmassen og til vekst og utvikling. Behovet er relativt sett størst rett etter fødselen. I de første 4-6 månedene dekkes spedbarnets proteinbehov av morsmelk dersom barnet får nok melk til å dekke energibehovet. I følge Fomon (98) er ammede barns proteininntak ved 1-2 måneders alder 1,6 g/kg kroppsvekt per dag, ved 2-3 måneders alder 1,2 g/kg kroppsvekt per dag og ved 3-4 måneders alder 1,1 g/kg kroppsvekt per dag. I andre levehalvår vil tilstrekkelige mengder morsmelk med tillegg av noe fast føde gi tilstrekkelig protein. Hvis det gis morsmelkerstatning, er et proteininnhold på 1,9 g/100 kcal (13 g/liter) tilstrekkelig de første 4-6 månedene (99;100) hvilket gir et proteininntak på 1,9 g/kg per dag inkludert tilleggs kost. Viktige kilder til protein i norsk kosthold er kjøtt, meieri-produkter og kornvarer.

Anbefalinger for proteininntak er gitt i tabell 4 s. 19 som andel av energiinntak. Disse bygger på verdier for anbefalt proteininntak gitt i g/kg kroppsvekt (4;101) (tabell 5). Til barn som ikke ammes, anbefales 7-10% av energien fra protein med en kvalitet som tilsvarer proteinet i morsmelk. Hvis inntaket av protein er større enn behovet, brytes overskuddet ned til nitrogenholdige forbindelser som må skilles ut i urinen. Denne evnen er ufullstendig utviklet i de første levemånedene, og proteininntaket bør derfor ikke overstige 10 energiprosent før seks måneders alder. For aldersgruppen 7-12 måneder anbefales også 7-10% av energien fra protein, mens anbefalt inntak fra ett års alder er som for voksne; 10-15 energiprosent. I praksis er det vanskelig med nordiske mattradisjoner å komponere en kost for barn med proteininnhold lavere enn 10 energiprosent. Et proteininnhold i kosten på opp mot 15 energiprosent anses ikke å medføre noen risiko. Høyere proteininntak innebærer en vesentlig øket belastning på nyrene, samtidig som det langt overskrider det proteininntaket som er nødvendig til vekst (102).

TABELL 5: ANBEFALINGER FOR PROTEININNTAK (GJELDER IKKE BARN SOM AMMES)

| Alder (md) | g/kg kroppsvekt per døgn |
|------------|--------------------------|
| 0-1 | 2,7 |
| 1-2 | 2,0 |
| 2-3 | 1,5 |
| 3-4 | 1,4 |
| 4-6 | 1,2 |
| 6-12 | 1,1 |
| > 12 | 1,0 |

Referanse: Nordiska næringsrekommandasjoner 1996 (4), basert på data fra (101).

KARBOHYDRATER

De viktigste karbohydratene i kosten er stivelse (polysakkarider), sukkerarter og kostfiber. Sukkerartene inndeles i monosakkarider (glukose og fruktose), disakkarider (f.eks. laktose og sakkarose) og oligosakkarider (3-9 monosakkarid-enheter). Sammensatte karbohydrater som stivelse brytes ned til glukose i kroppen. I det første levehalvår er laktose (melkesukker) det dominerende karbohydrat i kosten. Aktiviteten av enzymer som spalter disakkarider, som laktase, er godt utviklet ved fødselen hos fullbårne barn. Aktiviteten av enzymet som spalter stivelse (amylase) er lav i tidlig alder, men øker i løpet av første leveår. Karbohydrater er den viktigste energikilden i kosten. Grovt brød og andre grove kornvarer, grønnsaker, poteter, frukt og bær er rike på både stivelse og kostfiber. Dette er samtidig matvarer som er rike på vitaminer, mineraler og antioksidanter. Anbefalingen for inntak av karbohydrater er gitt i tabell 4 s. 19 som andel av energiinntak.

Sukker

Sukker (raffinerte sukkerarter) omfatter sakkarose, fruktose, stivelseshydrolysat (glukose, fruktosesirup m.m.) som er tilsatt matvarer eller tilsatt ved matlaging.

Sukker gir energi, men ingen næringsstoffer som vitaminer, mineraler og sporstoffer. Spedbarn og småbarn har et relativt stort behov for slike næringsstoffer i forhold til energiinntaket. Generelt vil et høyt inntak av sukker kunne medføre lav tilførsel av vitaminer, mineraler og sporstoffer, ved at andre matvarer fortrenses fra kostholdet. På grunn av dette og av hensyn til tannhelsen, bør sukkertilførselen til spedbarn og småbarn begrenses.

Andelen av raffinerte sukkerarter bør utgjøre høyst 10 energiprosent for å sikre tilstrekkelig tilførsel av næringsstoffer, og for å minske risikoen for karies (3). Inntaket av matvarer med et høyt sukkerinnhold, som søte drikker (saft/nektar/brus), godteri, kaker og søte kjeks bør derfor begrenses til spedbarn og småbarn.

Vitaminer og mineraler

Anbefalt inntak av vitaminer og mineraler er gitt i tabell 6.

TABELL 6: ANBEFALT INNTAK AV VITAMINER OG MINERALER FOR BARN, 0-3 ÅR, ANGITT PER PERSON OG DAG (3)

| | Alder, år | | |
|------------------------------|-----------|-------|-----|
| | <1/2 | 1/2-1 | 1-3 |
| Vitamin A, RE* | 400 | 400 | 400 |
| Vitamin D, µg | 10 | 10 | 10 |
| Vitamin E, α-TE** | 3 | 4 | 5 |
| Tiamin, mg | 0,3 | 0,4 | 0,7 |
| Riboflavin, mg | 0,4 | 0,5 | 0,8 |
| Niacin, NE*** | 5 | 6 | 9 |
| Vitamin B ₆ , mg | 0,3 | 0,5 | 0,8 |
| Folat, µg | 35 | 50 | 75 |
| Vitamin B ₁₂ , µg | 0,3 | 0,6 | 1,0 |
| Vitamin C, mg | 30 | 35 | 40 |
| Kalsium, mg | 360 | 540 | 600 |
| Fosfor, mg | 280 | 420 | 470 |
| Kalium, g | 0,8 | 0,8 | 0,8 |
| Magnesium, mg | 50 | 80 | 85 |
| Jern, mg | 5 | 8 | 8 |
| Sink, mg | 2 | 5 | 5 |
| Jod, µg | 40 | 50 | 70 |
| Selen, µg | 10 | 15 | 20 |

* Retinolekvivalenter; 1 RE = 1 mikrogram retinol = 6 mikrogram β-karoten

**α-tokoferolekvivalenter; 1α-TE = 1 mg d-α-tokoferol

***Niacinekvivalenter (NE); 1 NE = 1 mg niacin = 60 mg tryptofan



VITAMIN A

Vitamin A er et fettløselig vitamin som finnes i kosten som retinol, spesielt i lever, fet fisk, melkefett og egg. I sterkt fargede grønnsaker finnes forstadier av vitaminet (karotenoider) som omdannes til den aktive formen i kroppen. Vitamin A er en betegnelse på forbindelser som har samme biologiske effekt som retinol. En retinolekvivalent (RE) svarer til 1 µg retinol, 6 µg β-karoten eller 3,3 internasjonale enheter, IE (IU)(4). Betegnelsen IE er vedtatt ikke å brukes lenger.

Vitamin A er spesielt viktig for foster- og spedbarnsutvikling, men også for de fleste celler i kroppen gjennom hele livet (103;104). Vitaminet har betydning for immunforsvaret og er nødvendig i synsprosessen. β-karoten og visse andre karotenoider fungerer som antioksidanter (4).

Flere studier fra utviklingsland har vist at selv milde former for vitamin A-mangel øker risikoen for luftveisinfeksjoner, diaré og komplikasjoner ved meslinger, og at vitamin A-tilskudd generelt reduserer sykkelighet og dødelighet med omkring 30% hos barn i førskolealder (105-110). Det er rapportert at spedbarn som får ned mot 100-200 µg retinol per dag ikke har tegn til redusert vekst eller xeroftalmi (øyesykdom som skyldes vitamin A-mangel) (111). Det er imidlertid ikke klart hva som er nedre grense for å forhindre mildere former for vitamin A-mangel (112-116). Inntaket av vitamin A later til å være tilstrekkelig i de fleste, men ikke alle europeiske land (117).

Et høyt inntak av retinol og retinylester kan føre til helseskader. Vitamin A-toksisitet kan være akutt eller kronisk. Akutt hypervitaminose A kan hos barn oppstå etter inntak på 90 000 µg retinol eller tilsvarende mengde retinylester (118). Kronisk toksisitet oppstår etter flere uker, måneder eller år med inntak av store doser vitamin A som ikke gir akutt toksiske virkninger (114). Kronisk hypervitaminose A kan hos små barn gi symptomer som anoreksi, tørr hud med kløe, håravfall eller lite hår, økt intrakranielt trykk, sprekker i leppene, irritabilitet, ømhet i og opphovning av armer og ben, nydannelse av knokkelmasse rundt knokler, leverforstørrelse, vekttap eller mangelfull vekst (118). Symptomer reverseres oftest raskt når inntaket senkes. Symptomer på toksisitet oppstår vanligvis kun etter langvarig høye inntak av retinol eller retinylester fra kosttilskudd. De fleste rapporterte tilfeller av vitamin A-toksisitet hos barn har vært forbundet med inntak på mer enn 50-100 000 µg retinol per dag, men et betydelig antall forgiftninger har skjedd ved mye lavere inntak (114). Maksimumsgrenser for profylaktisk tilførsel av vitamin A er satt til 900-1500 RE per dag for spedbarn 1-3 måneder, 3000 RE per dag for spedbarn 3-12 måneder og 1800-4500 RE per dag for barn i alderen 1-3 år (115;118). Verdien baserer seg på en antakelse om at et inntak på 750 µg retinol per kg kroppsvekt er nær toksisitetsgrensen når det gis over tid (118). En nordisk toksikologigruppe har anbefalt at vitamin A i kosten til barn ikke bør overstige 200 RE/kg kroppsvekt per dag, dvs. 800 RE for et barn på 1 måned (omtrent 4 kg) (112). Morsmelk og morsmelkerstatning inneholder 0,6 RE per ml (64). Vitamin A-innholdet i den mest brukte tranen på det norske markedet er redusert fra ca. 1000 til 500 RE per 5 ml. Vitamin A absorberes bedre fra vandige emulsjoner enn fra oljeoppløsninger (115;119;120). Vitamin A i tran (fiskeolje) vil derfor ikke være like toksisk som tilsvarende mengde av vitaminet i ikke-oljebaserte vitamin-tilskudd. Inntak av tran (5 ml per dag) i tillegg til morsmelk/morsmelkerstatning (750 ml/dag) vil kunne gi et inntak på 950 RE per dag, hvilket ikke er forbundet med helserisiko.

Anbefalt inntak

Anbefalt inntak av vitamin A er 400 retinolekvivalenter (RE) per dag for barn i alderen 0-3 år (3).

VITAMIN D

Vitamin D (kalsiferol) finnes bare i noen få matvarer som fet fisk, margarin, smør og tran. I tillegg finnes det en melketype på det norske markedet (ekstra lett lettmelk) som er tilsatt vitamin D; 4 µg per liter. Når huden utsettes for sollys, produseres vitamin D i huden (64). Sammenliknet med lys hud, vil mørk hud som inneholder mye melanin, trenge lenger eksponering for sollys for å oppnå samme syntese av vitamin D (121). Dette er relevant for mange innvandrere med mørk hudfarge i Norge. Ett mikrogram (1 µg) vitamin D tilsvarer 40 IE (internasjonale enheter), men betegnelsen IE brukes ikke lenger.

Vitamin D er nødvendig for oppbygging og opprettholdelse av skjelettet, for normal kalsiumabsorpsjon, regulering av kalsiumnivået i blodet og for normal kalsium-reabsorpsjon i nyrene.

Ved vitamin D-mangel får man en mangelfull mineralisering av benvev. Hos barn vil alvorlig vitamin D-mangel føre til deformasjon av skjelettet (rakitt). Flere studier har vist at morsmelk ikke inneholder nok vitamin D til å forhindre rakitt i fravær av eksponering for sollys (122-124).

Morsmelk inneholder omkring 0,6-1,3 µg vitamin D-metabolitter per liter (125). Et brysternært spedbarn vil derfor ikke få mer enn høyst 1 µg vitamin D per dag fra 750 ml morsmelk. Inntak av tilsvarende mengde morsmelkerstatning vil med produktene som finnes på det norske markedet i dag, gi 7,5 µg vitamin D per dag. Det er rapportert at vitamin D-nivået i serum er lavere hos brysternærte barn enn hos barn som får morsmelkerstatning, hvilket skyldes det lave innholdet av vitamin D i morsmelk (122;126). I en randomisert, dobbeltblind studie var mineralinnholdet i beinvev lavere hos spedbarn som var ernært med morsmelk uten supplement av vitamin D, enn hos spedbarn som fikk tilskudd på 10 µg per dag (127).

For høyt inntak av vitamin D er toksisk og kan føre til hyperkalsemi med risiko for kalkavleiringer i blant annet nyrer og blodkar, samt skjelettforandringer. Tilstanden kan være dødelig. Den individuelle variasjonen i toleranse overfor vitamin D er stor, og enkelte barn er trolig meget sensitive (128).

En arbeidsgruppe nedsatt av Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet har konkludert med at det foreligger en forhøyet risiko for toksisitet av vitamin D ved inntak fra 25 µg per dag og oppover, uten at dette er en sikker nedre grense for toksisitet (2). Denne vurderingen støttes av amerikanske/kanadiske næringsstoff-anbefalinger, som angir øvre grense for inntak av vitamin D for spedbarn (0-12 md) til 25 µg/dag (129).

Anbefalt inntak av vitamin D er 10 µg per dag frem til tre års alder (3). Anbefalingen inneholder en stor sikkerhetsmargin med tanke på et tilstrekkelig inntak. I 5 ml tran er det 10 µg vitamin D, og denne mengden tran er derfor rikelig med hensyn til vitamin D, og også vitamin A og langkjedede omega-3-fettsyrer. Det anbefales derfor en gradvis introduksjon av tran fra fire ukers alder.

Anbefalt inntak

Anbefalt inntak av vitamin D er 10 µg per dag frem til tre års alder. Alle spedbarn bør få daglig tilskudd av vitamin D fra de er fire uker gamle. Det anbefales at spedbarn får vitamin D-tilskudd i form av tran. Det anbefales en gradvis introduksjon av tran fra 2,5 ml til 5 ml i løpet av de første seks månedene. Fra seks måneders alder anbefales 5 ml tran per dag. Barn som ikke får tran, bør gis vitamin D-dråper. Vitamin D-tilskudd er spesielt viktig for brysternærte barn som får lite sollys. Tran, eventuelt vitamin D-dråper, bør gis også etter ett års alder.

Det er liten avstand mellom anbefalt inntak og øvre grense for inntak av vitamin D, og det er derfor viktig at det ikke gis mer enn de angitte mengder av vitamintilskudd. Vitamin D-dråper bør ikke gis til barn som får tran. Nivået av vitamin D tilsatt i melk (ekstra lett lettmelk); 4 µg per liter, er så lavt at denne melken trygt kan brukes etter 12 måneders alder i tillegg til anbefalt mengde vitamin D-tilskudd. Barn som ikke får annet vitamin D-tilskudd, bør (forsiktig) eksponeres for sollys og få melk tilsatt vitamin D fra ett års alder.



VITAMIN C

Vitamin C (askorbinsyre) deltar i en rekke reaksjoner i kroppen. De biokjemiske funksjonene er ikke kjent i detalj. Vitaminet er nødvendig ved dannelsen av bl.a. kollagen. En viktig effekt av vitamin C er at det øker opptaket av ikke-hemjern i tarmen (130;131). Vitamin C finnes i frukt, bær, grønnsaker og poteter.

Morsmelk inneholder tilstrekkelige mengder vitamin C hvis mor har et tilfredsstillende inntak. Innholdet påvirkes av mors inntak. Vitaminet ødelegges ved høy temperatur og langvarig koking. Alvorlig vitamin C-mangel, skjorbuk, er svært uvanlig. I Norge er det enkelt å komme opp i den mengde vitamin C som anbefales til barn under ett år. Høye doser av vitamin C har ikke vist seg å ha noen infeksjonshemmende effekt hos barn. Det er ingen grunn til å gi barn høye doser av vitamin C i form av tilskudd (132).

Anbefalt inntak

Det anbefales et inntak av vitamin C på 30 mg per dag i første levehalvår og 35 mg per dag i andre levehalvår (3).

VITAMIN E

Vitamin E er en fellesbetegnelse på naturlig forekommende tokoferoler og tokotrienoler. Alfa-tokoferol antas å være det viktigste E-vitaminet fordi det har den høyeste biologiske aktiviteten og er den vanligste formen i animalske vev (4;133). En α -TE (alfa-tokoferolekvivalent) tilsvarer 1 mg d- α -tokoferol og 1,49 internasjonale enheter (IE) vitamin E (4).

Vitamin E utfører trolig sin viktigste funksjon i cellens membraner ved å fange opp frie radikaler. Frie radikaler er en betegnelse på molekyler som er meget reaktive. Dannelsen av frie radikaler er en naturlig prosess i kroppen, men det er viktig at konsentrasjonen av frie radikaler begrenses ved naturlige antioksidanter. Hvis disse frie radikalene ikke blir uskadeliggjort, vil de initiere kjedereaksjoner som kan skade cellen. Flerumettede fettsyrer i cellens membraner kan inngå i slike kjedereaksjoner. Vitamin E er løst i fettfasen og kan derfor reagere med frie radikaler slik at denne typen reaksjoner stanser (64;133). Behovet for vitamin E øker ved økende inntak av flerumettede fettsyrer (4).

Kilder til vitamin E i kosten er planteoljer, margarin, hveteekli, grønne grønnsaker, nøtter og mandler (4).

Anbefalt inntak

Anbefalinger for spedbarn det første levehalvåret er basert på tokoferol-innholdet i morsmelken. Det anbefales et daglig inntak på 3 α -TE for barn under 1/2 år og 4 α -TE for barn i alderen 1/2-1 år (3).

VITAMIN K

Vi får vitamin K fra planter som fyllokinon (K_1), og fra tarmbakterier som multiprenylkinoner (K_2). Animalsk vev inneholder begge formene. Vitamin K er nødvendig for dannelsen av flere typer proteiner, spesielt proteiner som er involvert i koagulering av blod (4). Morsmelk inneholder kun omkring 2 μ g vitamin K per liter. Brysternærte barn får derfor bare vel 1 μ g/dag, hvilket utgjør 20% av det antatte behov på 5 μ g/dag det første levehalvår. Kumelk inneholder mellom 4 og 18 μ g vitamin K per liter (134;135). Siden morsmelk inneholder lite vitamin K, og siden tarmfloraen er begrenset den første tiden etter fødselen, har nyfødte relativt stor risiko for å utvikle alvorlige blødninger som følge av vitamin K-mangel. K-vitamin gis derfor til nyfødte som en intramuskulær injeksjon rett etter fødselen (136). Det foreligger også et peroralt alternativ for de barna som av forskjellige årsaker ikke får intramuskulær K-vitamin-injeksjon. For å oppnå dokumentert effektiv beskyttelse mot blødning, må peroralt K-vitamin (dråper) gis ukentlig i ca. tre måneder etter fødselen (137).



JERN

Jern inngår i flere prosesser som omfatter transport og omsetning av oksygen i kroppen (138). Jernmangel er en av de vanligste mangelsykdommer i verden (139). Sterk vekst og et høyt jernbehov i forhold til inntaket fra kosten gjør at barn under 24 måneder, og spesielt i alderen 9-18 måneder, har høy risiko for å utvikle jernmangel (140). Stadige infeksjoner, nedsatt matlyst, irritabilitet, blekhet og tretthet er de viktigste kliniske trekk ved jernmangelanemi (141). Jernmangelanemi har i en rekke studier vært forbundet med forsinket mental og psykomotorisk utvikling (142-144). Det er derfor svært viktig at jernmangelanemi forebygges.

For barn under to år er anemi definert som hemoglobin (Hb) under 110 g per liter (145). Jernmangel er den viktigste årsaken til anemi hos barn, men anemi kan også skyldes mangel på andre næringsstoffer eller oppstå forbigående som en følge av infeksjon/ inflammasjon eller vaksinasjon (146;147). Enkelte individer har et optimalt hemoglobinnivå som ligger under grenseverdien (148). Hb må derfor vurderes sammen med andre mål på jernstatus. Jernmangelanemi defineres ofte som anemi (Hb<110 g/l) i kombinasjon med lave jernlagre (serumferritin<15 µg/l). Serumferritin<10 µg/l hos små barn tyder på at jernlagrene er tomme. (I enkelte studier er 12 µg/l brukt som grense.)

Jernmangel ser ut til å være et problem blant ellers friske norske ettåringer. I en undersøkelse gjennomført i Oslo i 1998, ble det funnet at 10% av etnisk norske og nordiske 12 måneder gamle spedbarn (n=249) hadde hemoglobinkonsentrasjon<110 g/l sammen med serumferritinkonsentrasjon<15 µg/l (G. Hay og medarbeidere, upubliserte data). Dette er en betydelig høyere andel enn det som tidligere er funnet blant etnisk norske barn. Tre andre undersøkelser har vært gjort av jernstatus blant norske ettåringer. I Kongsvingerundersøkelsen fra tidlig på 1980-tallet (149) ble det funnet 4% med jernmangelanemi, mens det i to mindre undersøkelser fra begynnelsen av 1990-tallet ikke ble funnet jernmangelanemi hos noen av de norske barna (150;151). To mindre undersøkelser blant norske toåringer har vist 9-16% med tomme jernlagre (serumferritin<10 µg/l) (152;153). Innvandrerbarn er en særlig risikogruppe med hensyn til jernmangel (150;151).

I en stor studie fra 11 europeiske land (154), ble jernmangelanemi (anemi sammen med to lave mål på jernstatus) funnet hos 2,3% av 12 måneder gamle barn. Det var 7,2% som hadde jernmangel uten anemi (minst to lave mål på jernstatus). I en svensk studie ble det funnet at en fjerdedel i en gruppe på 76 12 måneder gamle barn hadde tomme jernlagre (serumferritin<12 µg/l). Kun 2 av 76 hadde imidlertid samtidig lav Hb (155). I en studie av 91 danske ni måneder gamle barn ble det funnet bare 2% med tomme jernlagre (serumferritin<13 µg/l) (156). Det er store forskjeller i spedbarnsernæring mellom de nordiske land. I Danmark anbefales for eksempel jerndråper til spedbarn i alderen 6-12 måneder som ikke får minst 400 ml jernberiket morsmelkstatning eller tilskuddsblanding per dag.

Ved et vedvarende lavt inntak av jern fra kosten i forhold til behovet, vil lagerjernet forbrukes først, dernest reduseres transportjern og til slutt reduseres mengden funksjonelt jern, blant annet jern bundet til hemoglobin (145). Når hemoglobinnivået synker som en følge av jernmangel, utvikles anemi.

Fullbårne barn er vanligvis født med et jernlager som varer til ca. seks måneders alder (157). For tidlig fødte barn og barn med lav fødselsvekt (under ca. 2,5 kg) er født med et mindre jernlager, og disse barna er derfor en særlig risikogruppe med hensyn til utvikling av jernmangelanemi (157;158).

Morsmelk har et relativt lavt innhold av jern, men opptaket av jernet er svært godt. Etter seks måneders alder er det imidlertid vanskelig å dekke behovet for jern fra morsmelk alene (45;159;160). Når fast føde introduseres, reduseres trolig opptaket av jern fra morsmelk (161;162).

Morsmelkstatning (tilsatt jern) er en god jernkilde og har vært vist å være effektiv for å forebygge jernmangel (146;159;163). Kumelk inneholder lite jern og kan øke risikoen for jernmangel ved å fortrenge mer jernrike matvarer fra kostholdet.

Tidlig introduksjon av kumelk (eller morsmelkerstatning uten tilsatt jern) har i flere studier vært forbundet med jernmangel (159;160;164;165). I den europeiske undersøkelsen ble kumelksernæring funnet å være den viktigste risikofaktoren for jernmangel ved ett års alder, mens bruk av morsmelkerstatning var forbundet med redusert risiko for jernmangel (154). I to svenske undersøkelser av barn i 1-2 års alderen ble det funnet bedre jernstatus blant barn som fikk jernberiket melk enn blant barn som fikk kumelk (166;167). I undersøkelsen av oslobarn ble det ved 12 måneders alder funnet en signifikant lavere andel med jernmangel blant barn som fikk morsmelkerstatning enn blant barn som fikk annen type melk (morsmelk og/eller kumelk) (G. Hay og medarbeidere, upubliserte data).

I USA frarådes bruk av kumelk før ett års alder, primært av hensyn til forebygging av jernmangel. Morsmelk eller morsmelkerstatning anbefales brukt, også i grøt og annen fast føde (145;168).

Mikroblødninger i tarmen forårsaket av kumelk har trolig liten betydning for jernstatus (169-171).

For å sikre tilstrekkelig jerntilførsel i annet levehalvår, er det svært viktig at tilleggskosten og eventuelt melk i tillegg til morsmelk, inneholder tilstrekkelig jern med god biotilgjengelighet. I tillegg til jernberiket grøt, er kjøtt (inkludert innmat), grove brød- og kornvarer og brunost (tilsatt jern) gode jernkilder. Jern i kjøtt og fisk (hemjern) opptas bedre enn jern i kornprodukter og andre plantematvarer (ikke-hemjern). Opptaket av ikke-hemjern fremmes av vitamin C (172-174) og en faktor i kjøtt, fisk og skaldyr (138;175) når dette inntas i samme måltid. Opptaket hemmes av fytinsyre i korn og mel og polyfenoler, bl.a. i form av tanniner (f.eks. i te) (176-178). Inntak av kjøtt er vist å ha en positiv effekt på jernstatus hos spedbarn (179;180).

I Norge har vi lang tradisjon for å anbefale bruk av jernberiket grøt til spedbarn. Studier har vist at barnegrøt tilsatt jern kan forebygge utvikling av jernmangel hos barn (181). Markedsledende industrifremstilte grøter i Norge har inntil høsten 2000 vært tilsatt en av to jernforbindelser med ulik biotilgjengelighet. Grøter med frukttilsetning har vært tilsatt jernpyrofosfat som absorberes langt dårligere enn jernfumarat som har vært brukt i grøter uten frukttilsetning (182). Foreløpige resultater fra en norsk undersøkelse (G. Hay og medarbeidere, upubliserte data) tyder på at bruk av jernberiket industrifremstilt grøt tilsatt jernpyrofosfat er forbundet med dårligere jernstatus enn bruk av industrifremstilt grøt tilsatt jernfumarat. Fra høsten 2000 er alle grøter fra denne produsenten tilsatt jernfumarat.

For høye inntak av jern har vært forbundet med sykdommer forårsaket av oksidativ skade og økt risiko for infeksjoner. På grunn av interaksjoner med andre mineraler, vil et høyt jerninntak kunne ha uheldige følger for barns status med hensyn til sporstoffer som sink, kopper og selen (183). Jerntilskudd til barn med god jernstatus (12-18 md) førte i en studie til dårligere vektøkning sammenliknet med en gruppe som fikk placebo (184).

Anbefalt inntak

Det er beregnet at spedbarnet må absorbere 0,5-1,5 mg jern per dag for å opprettholde et normalt hemoglobinnivå (172). På grunn av relativt begrenset absorpsjon av jern fra kosten, er anbefalt tilførsel satt til 5 mg per dag for barn under 1/2 år og 8 mg per dag for barn fra 1/2-6 år (3).

Morsmelk anbefales i hele første leveår. Av hensyn til behovet for jern i annet levehalvår, anbefales bruk av morsmelkerstatning som drikkemelk og i grøt frem til 12 måneders alder dersom det er behov for annen melk enn morsmelk. Det anbefales videre bruk av jernberiket grøt tilsatt et godt tilgjengelig berikningsjern (f.eks. jernfumarat), men det går også an å lage grøten selv. Hvis man velger å lage grøten selv, er det viktig å sørge for god biotilgjengelighet av jernet (se praktiske kostråd, s. 42) og sørge for tilstrekkelig jern i resten av tilleggskosten. Kjøtt er en god jernkilde og bør inkluderes i kosten i annet levehalvår. Bønner, linser og hirse kan gi et viktig tilskudd av mineraler, deriblant jern.

SINK

Sink inngår i et stort antall enzymer med viktige funksjoner i omsetningen av proteiner, karbohydrater, lipider og nukleinsyrer. Sink inngår i cellekjernen og deltar i reguleringen av oversettelsen av den genetiske koden (transkripsjonsreguleringen). Sink har også en viktig strukturell funksjon og stabiliserer cellekomponenter og cellemembran (4).

Spedbarn er på grunn av rask vekst en risikogruppe for sinkmangel. Det er imidlertid vanskelig å måle sinkstatus på grunn av mangel på sensitive og spesifikke indikatorer (185).

Det er ikke gjort undersøkelser av sinkstatus hos norske spedbarn. En svensk og en dansk studie (155;186) kan tyde på at mild, vekst-begrensende sinkmangel er utbredt i grupper av ellers friske barn; blant de svenske ettåringene hadde en tredjedel lave sinkverdier i serum (<10,7 µmol/l). Lav veksthastighet er det primære kliniske tegn på mild sinkmangel, og sinktilskudd har bedret veksthastigheten hos vekstretarderte spedbarn som ellers var friske (185). Uttalt sinkmangel gir veksthemning, hudforandringer, håravfall, adferdsendringer og nedsatt immunforsvar (187).

Hos velernærte mødre påvirkes konsentrasjonen av sink i morsmelk relativt lite av endringer i mors inntak. For fullbårne barn gir morsmelk tilstrekkelig sink frem til rundt seks måneders alder (188).

Opptaket av sink er generelt bedre fra animalske enn fra vegetabiliske matvarer (185). Gode sinkkilder er kjøtt og fisk (og skalldyr), melk- og melkeprodukter, belgfrukter, samt grove cerealier (4;185). Matvarer med et høyt fett- og sukkerinnhold har lavt innhold av sink (4). Opptaket av sink fra brød hemmes av fytinsyre, i enda større grad enn opptaket av jern. Kroppens utnyttelse av sink påvirkes positivt av animalsk protein. Økt bruk av kjøtt i tilleggskosten vil gi viktig tilførsel av både jern og sink i annet levehalvår.

Anbefalt inntak

Det anbefales et inntak på 2 mg sink per dag i første levehalvår. I alderen 1/2-3 år anbefales 5 mg sink per dag. Anbefalingene gjelder for en blandet animalsk/ vegetabilisk kost. Ved vegetarisk, cerealiebasert kost anbefales 23-30% høyere inntak på grunn av at opptaket av sink fra vegetabiliske matvarer er lavere enn fra animalske (3). Bruk av kjøtt i tilleggskosten vil gi verdifull tilførsel av sink (i tillegg til jern) i annet levehalvår.

JOD

Jod inngår i syntesen av tyroidhormoner som er viktige i reguleringen av stoffskiftet. Tyroidhormonene er nødvendige for normal vekst og utvikling, for oksygenomsetning i cellene og for opprettholdelse av stoffskiftet hastigheten (36). Jodmangel er på verdensbasis den vanligste årsaken til struma (4) og er forbundet med blant annet hjerneskade og mental retardasjon.

Kilder til jod er melk og ost, saltvannsfisk, skalldyr, egg og jodberiket salt (4). WHO anbefaler 40 µg/dag for barn i alderen 0-6 måneder, 50 µg/dag for barn i alderen 7-12 måneder og 70-120 µg/dag for barn i alderen 1-3 år.

NATRIUM

Spedbarn har begrenset evne til å utskille overskudd av natrium, og natriuminntaket til spedbarn bør derfor begrenses (36). Det anbefales at man er forsiktig med salt og saltet mat til spedbarn. Det anbefalte inntaket for voksne på 5 g koksalt (NaCl) per dag tilsvarer et inntak på ca. 0,5 g/MJ. Det gjennomsnittlige saltinntaket hos barn under tre år bør ikke overstige dette nivået. Dette tilsvarer et daglig koksaltinntak på 3-4 gram for spedbarn (beregnet ut fra referanseverdier for energiinntak på 2,1-3,2 MJ/dag). Man bør ikke venne barn til et kosthold med et høyt saltinnhold (3;4).



Matvareallergi og -intoleranse

Reaksjoner på matvarer opptrer hos omtrent 1-2% av befolkningen og hos opptil 6% av barn under tre år (189), men rapporteres oftere. Allergiske reaksjoner på matvarer (immunmedierte) kan være alvorlige, til og med livstruende. Matvarereaksjoner kan også skyldes mekanismer som ikke er immunmedierte, f.eks. enzymmangel, aktive farmakologiske substanser i matvarer og psykologiske mekanismer. Kostforsøk med eliminasjonsdiett og provokasjoner, åpne og dobbeltblinde, er den beste måten å diagnostisere en reaksjon på en matvare (190).

De fleste matvarer kan forårsake matvareallergi, men det er kun noen få matvarer som står bak de aller fleste reaksjoner hos små barn; melk, egg, fisk, nøtter, sjeldnere soya og hvete. Om lag 2-5% av alle småbarn reagerer på melk i første leveår, men de fleste utvikler toleranse for melk innen 4-5 års alder, og for egg innen 7-8 års alder (191-193). Fisk- og nøtteallergi har generelt en tendens til å vedvare (192).

Det har vært en betydelig økning i rapportering av allergisk sykdom blant barn de 20-30 siste år (194). Det er vanskelig å forutsi hvem som vil få alvorlige allergiproblemer. Et barn har høy risiko for å utvikle allergi hvis både mor og far har betydelig allergisk sykdom, eller mor og et søsken har betydelig allergisk sykdom (195;196). De fleste barn med atopisk sykdom vil imidlertid komme fra familier hvor ingen av foreldrene er allergikere (197).

Det er studier som tyder på at sensibilisering med allergener kan skje allerede i 2. trimester av svangerskapet (195). Hvilken betydning dette har for senere utvikling av allergi er uklart. Det har vært gjennomført prospektive studier hvor det er gjort forsøk på å eliminere allergener fra mors kost i svangerskapet uten at dette har ført til redusert forekomst av allergisykdom hos barnet (198;199). Mer forskning kan trolig gi svar på om det finnes intervensjonsmuligheter i svangerskapet. Dårlig ernæring hos mor i svangerskapet kan føre til lav fødselsvekt hos barnet som igjen disponerer for allergi (200).

Det kan være et teoretisk grunnlag for å anbefale mor en kost uten egg, fisk, erter, nøtter og skalldyr i de første 4-6 måneder av ammeperioden (199;201). Få studier viser imidlertid noen klar gevinst av slike tiltak, og en streng diett kan føre til dårlig ernæringsstilstand hos mor med mindre det gis kostveiledning og nøye oppfølging. Etter seks måneders amming er det ingen dokumentasjon på at kostrestriksjoner til ammende har noen betydning for barnets allergiutvikling (202).

Det er studier som tyder på at utelukkende morsmelksernæring de første 4-6 måneder kan ha gunstig virkning i forhold til utvikling av matvareallergi og atopisk eksem (202). Betydning av amming i forhold til forebygging av allergi er imidlertid ikke avklart (203). Videre er det undersøkelser som tyder på at det har en positiv virkning at fast føde ikke introduseres før fra 4-6 måneders alder. Det er også indikasjoner på at det er best å introdusere tilleggs kost mens mor fortsatt ammer, men dette er ikke vist på en kontrollert måte (202).

I noen studier (204;205) ser det ut til at morsmelkens, og spesielt kolostrums, innhold av spesifikt IgA for allergener er av betydning for spedbarnets risiko for å utvikle allergi. Kumelksbasert morsmelkerstatning gitt på barselavdelingen er vist å øke risiko for kumelksallergi i forhold til morsmelk og hydrolysert morsmelkerstatning (206). I en studie av Høst og medarbeidere (191) antydes det at spedbarn som får kumelksbasert morsmelkerstatning de tre første dagene etter fødselen, har økt risiko for senere å utvikle kumelksallergi.

RÅD FOR FOREBYGGING AV MATVAREALLERGI

Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet har i samarbeid med Statens næringsmiddeltilsyn (SNT), Norges Astma- og Allergiforbund og Folkehelse utarbeidet en informasjonspakke til helsepersonell om forebygging, diagnose og behandling av matvareallergi og -intoleranse (207). Hftet "Forebyggende kostråd - notat til helsepersonell" (202) som inngår i denne pakken, er lagt til grunn for rådene som gis her. I og med at anbefalingen om amming og introduksjon av fast føde er justert i de reviderte spedbarnsanbefalingene, er dette også justert i rådene som gis i forhold til forebygging av allergi.

- Fra et allergisynspunkt er det ingen holdepunkter for å anbefale spesielle kostråd til gravide eller ammende (195;198;201)
- Rådene om amming og introduksjon av fast føde i forhold til forebygging av allergi tilsvarer de generelle spedbarnsanbefalingene:
 - Spedbarn bør få morsmelk som eneste næring i de første seks levemånedene. Ammingen bør opprettholdes gjennom hele det første leveåret.
 - Når spedbarnet er seks måneder gammelt, bør fast føde gradvis introduseres. Noen barn kan ha behov for fast føde før seks måneders alder, men introduksjon bør skje tidligst ved fire måneders alder.
 - Introduksjonen av fast føde bør skje under en «morsmelk-paraply», dvs. at mor fortsetter å amme utover seks måneder mens barnet får fast føde.

For noen barn foreligger det genetiske risikofaktorer som tilsier at det er stor sannsynlighet for utvikling av allergi. Råd til høy-risiko-familier er individrettet og er ikke generelt forebyggende tiltak mot økningen i allergier. Ved høy risiko kan det være grunnlag for å anbefale at enkelte matvarer ikke introduseres til barnet før etter ett års alder. Råd ved høy risiko for allergiutvikling gis i heftet "Forebyggende kostråd - notat til helsepersonell" (202). Hftet kan bestilles gratis fra SEF.

MELKEPROTEINALLERGI/-INTOLERANSE OG LAKTOSEINTOLERANSE

Melkeprotein kan forårsake reaksjon via immunmedierte mekanismer og det kalles da melke(protein)allergi. Melkeprotein kan også forårsake reaksjon via andre, ofte ukjente mekanismer. Dette kalles melke(protein)-intoleranser. Som hovedregel tolereres i begge tilfeller ingen produkter med melkeprotein (207).

Laktoseintoleranse skyldes mangel på enzymet laktase som spalter melkesukker i tarmen. Medfødt, genetisk betinget (kongenital) laktoseintoleranse er meget sjelden. Blant enkelte grupper innvandrere (særlig fra Asia og Afrika) oppstår laktoseintoleranse gradvis i løpet av de første leveårene (primær laktoseintoleranse). Primær laktoseintoleranse debuterer sjelden før 2-3 års alderen, og blir i praksis mistenkt for ofte hos de minste barna. Laktoseintoleranse hos norske barn er sjelden genetisk betinget, men opptrer snarere sekundært til betennelser og sykdommer i tarmen (sekundær laktoseintoleranse) (207).

CØLIAKI (GLUTENINTOLERANSE)

Cøliaki er en immunmediert reaksjon på gluten som gir permanent glutenintoleranse. Av de vanlige kornslagene finnes gluten i hvete, rug, bygg og havre. Innholdet av gluten i hvete er betydelig høyere enn i de andre kornsortene. Mais, ris og hirse inneholder ikke gluten, men det gjør imidlertid spelt (kalles også dinkel og er en hvetesort) og triticale (hybrid mellom hvete og rug). Symptomer på cøliaki kan være diaré, dårlig trivsel, oppsvulmet mage eller magesmerter (208). De som utvikler cøliaki har en genetisk disposisjon for sykdommen. Ulike faktorer har trolig betydning for om sykdommen utløses, men det er ennå uvisst hvor stor rolle hver av disse faktorene spiller. Varigheten av ammeperioden, alder for introduksjon av gluten i kosten, varigheten av perioden da både morsmelk og gluten gis, mengden av gluten som inntas og infeksjoner er miljøfaktorer som har vært foreslått å ha betydning (209).

Det er store forskjeller mellom de nordiske land i forekomst av diagnostisert cøliaki (210). Forekomsten er funnet å være høy i Sverige (1 av 300) (211), mens den er svært lav i Danmark (1 av 10 000) (212). I Sverige var det fra midt på 1980-tallet en sterk økning i forekomsten av cøliaki blant barn under to år. Økningen skjedde etter at anbefalt alder for introduksjon av gluten ble endret fra fire til seks måneders alder (1982), og mengden gluten i industrifremstilt velling og grøt omtrent ble doblet, hvilket resulterte i en sen introduksjon av store mengder gluten (213). Forekomsten sank noe igjen mot slutten av 1990-tallet etter at anbefalingene i 1996 ble endret tilbake til gradvis introduksjon av gluten fra fire måneders alder (214). I løpet av denne perioden hadde imidlertid også ammefrekvens og -varighet økt, og det ble konkludert med at andre faktorer i tillegg til endring i kostmønsteret trolig hadde hatt betydning for de observerte endringene i forekomst av cøliaki (214).

Det er sannsynlig at et høyt gluteninntak i spedbarnsalderen, særlig fra hvete, øker forekomsten av diagnostisert cøliaki ved at symptomene forsterkes og synliggjøres. Det er imidlertid ingen holdepunkter for at et høyt inntak av gluten øker forekomsten av gluteninduserte tarmforandringer (udiagnostisert cøliaki). Forekomst av slike tarmforandringer, som udiagnostisert kan ha negative langtidsvirkninger, ser ut til å være ganske lik i de nordiske land (213). I en undersøkelse av friske, norske blodgivere ble det funnet en forekomst på nivå med det som er funnet i Sverige (215). I en stor svensk undersøkelse der blant annet kosten til barn med cøliaki ble sammenliknet med en kontrollgruppe, ble det funnet at det er fordelaktig at barnet ammes lenge, at mat med gluten introduseres mens barnet fortsatt ammes, og at barnet bare får små mengder glutenholdige matvarer den første tiden (216).

Anbefaling

Fast føde bør gradvis introduseres fra seks måneders alder, men ikke tidligere enn ved fire måneders alder. Introduksjon av gluten bør skje gradvis når barnet begynner med fast føde og mens barnet fortsatt ammes, slik at det blir en overlappingsperiode der små mengder gluten gis sammen med morsmelk. Det bør varieres mellom grøt av ulike kornslag i første leveår, slik at det ikke blir ensidig bruk av hvete.



Spesielt utsatte grupper

Noen barn er spesielt utsatt for å få et utilstrekkelig eller ensidig sammensatt kosthold. Dette kan for eksempel inkludere barn fra familier med annen matkultur enn den norske, barn av vegetarianere, barn med kroniske sykdommer/funksjonshemninger og barn som av ulike årsaker må følge visse dietter.

Det er viktig at familier som er spesielt utsatt, får relevant kostrådgivning ved helsestasjonen, eventuelt ved bruk av tolk. Det kan være behov for at klinisk ernæringsfysiolog gir kostråd. Familier med kosttradisjoner fra andre land, og familier med lite norskkunnskaper kan ha behov for særlig rådgivning og oppfølging.

Barn fra familier med innvandrerbakgrunn er en risikogruppe for utvikling av jernmangel. En årsak er dårlig jernstatus hos mor i svangerskapet, slik at barnet blir født med små jernreserver. Andre årsaker er høyt inntak av kumelk og/eller matvarer med et høyt sukkerinnhold og inntak av te, som hemmer jernabsorpsjonen. Forebygging av jernmangel innebærer råd til mødrene om bruk av jerntilskudd i svangerskapet, råd til familiene om jernrik kost for barn og informasjon om den hemmende effekt te har på jernabsorpsjonen (132). Begrenset inntak av sukkerholdige mat- og drikkevarer er også viktig for å forebygge karies.

I noen innvandrergrupper kan det forekomme sinkmangel hos kvinner og barn. Det kan derfor være grunn til å undersøke om barn med jernmangel også har sinkmangel (132).

Barn med bakgrunn fra noen afrikanske og asiatiske land er utsatt for vitamin D-mangel på grunn av lav tilførsel i svangerskapet, mørk hudfarge, lite sollys på kroppen og manglende bruk av vitamin D-tilskudd. Det forekommer tilfeller av rakitt i disse gruppene. Det er viktig å forebygge vitamin D-mangel ved effektive, målrettede tiltak. Betydningen av vitamin D-tilskudd bør i særlig grad vektlegges overfor familier med innvandrerbakgrunn. Barn av foreldre som prinsipielt er imot kosttilskudd, er også en gruppe som er utsatt for vitamin D-mangel. I slike tilfeller bør det anbefales at mor eksponeres for sollys i svangerskapet og under amming og også at barnet i forsiktig grad får sollys på kroppen. Et utredningsarbeid pågår i forhold til forebygging av vitamin D-mangel i utsatte grupper i Norge, etter initiativ fra SEF. Et prøveprosjekt for utprøving av forebyggende tiltak er under planlegging.

Ekstreme vegetardietter (f.eks. makrobiotiske dietter) med et svært lavt fettinnhold kan resultere i at spedbarn og barn får redusert veksthastighet (217). I tillegg vil slike dietter resultere i et for lavt inntak av en rekke næringsstoffer. Det frarådes derfor på det sterkeste makrobiotiske dietter og andre ekstreme vegetardietter (uten melk eller andre animalske produkter) til spedbarn og barn.

Praktiske kostråd

Morsmelk

Morsmelk er den beste føde spedbarn kan få. Det anbefales at spedbarn får morsmelk som eneste næring i de første seks levemånedene, og at ammingen opprettholdes gjennom hele det første leveåret.

Morsmelken er verdifull også for barn over ett år. Hvis mor og barn trives med ammingen, kan barnet gjerne få morsmelk også utover ett års alder.

Morsmelkerstatning

Dersom amming ikke er mulig, eller det er behov for annen melk i tillegg til morsmelk, bør hovedsakelig jernberiket industrifremstilt morsmelkerstatning brukes frem til 12 måneders alder.

Introduksjon av fast føde/tilleggs kost

Når spedbarnet er seks måneder gammelt, bør fast føde gradvis introduseres som tillegg til morsmelken, slik at behovet for energi og næringsstoffer dekkes. Noen barn kan ha behov for fast føde før seks måneders alder (se s. 12), men introduksjon bør skje tidligst ved fire måneders alder. Introduksjon av fast føde bør skje gradvis, mens barnet fortsatt ammes. Nye matvarer bør introduseres en og en. Til å begynne med gis små smaksporsjoner. Etter hvert kan mengdene økes. Tilleggs kost bør gi ekstra energi og jern. Det kan være naturlig å begynne med tynn grøt og/eller most potet/grønnsaker, som kan blandes med morsmelk/morsmelkerstatning. Etter hvert kan potet/grønnsaker suppleres med moset kjøtt og fisk. Moset frukt og bær kan gjerne gis. Spedbarnsmat bør vanligvis ikke tilsettes sukker eller salt. Barn som får morsmelkerstatning og ikke ammes, kan introduseres til fast føde ved 4-6 måneders alder.

I annet levehalvår bør barnet gradvis vennes til en variert kost ved bruk av forskjellige matvarer og retter. Jernberiket grøt anbefales til 1-2 måltider per dag etter en periode på noen uker med gradvis introduksjon av små mengder. For å sikre et balansert inntak av næringsstoffer bør kosten ikke ensidig baseres på industrifremstilt grøt (som er tilsatt en rekke næringsstoffer), men varieres med brød og annen mat som nevnt over. Morsmelk gis først i måltidet for å opprettholde melkeproduksjonen fram til det tidspunkt man ønsker å trappe ned på ammingen.

Kumelk og kumelksprodukter

Det anbefales at introduksjon av kumelk som drikke og i grøt bør utsettes til 12 måneders alder. Mindre mengder kumelk kan brukes i matlaging mot slutten av første leveår (ca. 10 måneders alder). Fra denne alderen kan det også gis noe yoghurt og syrnet melk (gjærne typer uten eller med lite tilsatt sukker), helst sammen med kornvarer, eller som dessert. Yoghurt bør vanligvis ikke utgjøre et måltid i seg selv fordi det inneholder lite jern. Fruktoghurt inneholder dessuten en god del sukker.

Fra ett års alder anbefales lett-, ekstra lett- eller skummet melk hvis barnet har normal vekstutvikling. De magre melketyperne anbefales fremfor helmelk for å redusere inntaket av mettet fett og for tidlig å innarbeide sunne matvaner. Mengden kumelk og kumelksprodukter bør begrenses til små barn (til maksimalt ca. 5-6 dl per dag, inkludert yoghurt), for at ikke melk skal fortrenge mer jernrike matvarer fra kosten. Brunost og prim tilsatt jern kan med fordel benyttes som pålegg når barnet begynner å spise brødmatt.



Vitamintilskudd/tran

Alle spedbarn bør få daglig tilskudd av vitamin D fra de er fire uker gamle. Det anbefales at spedbarn får vitamin D-tilskudd i form av tran. Barn som ikke får tran, bør gis vitamin D-dråper. Vitamin D-tilskudd er spesielt viktig for brystnærte barn som får lite sollys. Fem ml tran inneholder 10 mikrogram vitamin D, som er anbefalt daglig inntak i sped- og småbarnsalder. Fem ml tran er imidlertid en rikelig dose, og tran kan derfor introduseres gradvis fra fire ukers alder. Det anbefales en gradvis introduksjon av tran fra 2,5 ml til 5 ml i løpet av de første seks levemånedene. Fra seks måneders alder anbefales 5 ml tran per dag. Barn som får morsmelkerstatning som ikke er tilsatt omega-3-fettsyren DHA, bør gis tran av hensyn til tilførselen av fettsyrer.

Valg av grøt

I annet levehalvår er det særlig viktig at kosten inneholder nok jern. Det anbefales derfor bruk av jernberiket grøt, grovt brød, magert kjøtt, fisk og jernrikt pålegg. Det anbefales at man bruker jernberiket grøtpulver/mel som er tilsatt et godt tilgjengelig berikningsjern (f.eks. jernfumarat). Grøter som skal tilsettes melk, bør tillages med morsmelk eller morsmelkerstatning frem til ett års alder fordi det gir bedre jerntilførsel. Man kan også lage grøten selv, f.eks. av hirsekorn (særlig jernrik), mel av havre, hvete eller spesielle melblandinger beregnet til barnegrøt. Hvis melet bløtlegges (ca. 1 time eller mer) før koking, brytes fytinsyren ned slik at tilgjengeligheten av jernet økes. Dette gjelder imidlertid trolig i liten grad for havregryn og hirseflak. Vitamin C fra frukt/bær/grønnsaker eller juice/fruktsaft (nypeekstrakt) vil også øke jernabsorpsjonen. Grøten bør kokes tykk på vann og tilsettes morsmelk eller morsmelkerstatning til passende konsistens først når den er noe avkjølt for å bevare vitaminer og viktige immunstoffer i morsmelken. Hjemmelagde grøter laget av siktet hvetemel, fint rismel, semulegryn, maismel og polenta inneholder lite jern og bør i liten grad brukes.

Uansett om man velger industrifremstilt eller hjemmelaget grøt, bør man variere mellom ulike kornslag for å venne barnet til ulike smaker og for å unngå et vedvarende høyt inntak av gluten.

Middag

Etter den første tiden med smaksporsjoner av most potet og andre grønnsaker, gjerne blandet med morsmelk eller morsmelkerstatning, kan middagsmaten suppleres med kjøtt og fisk. Kokt og finmalt magert kjøtt av kalv, storfe, lam, svin er godt egnet, kylling og kalkun likeså. Kjøtt er en særlig god jernkilde, og både kjøtt og fisk øker absorpsjonen av jern også fra andre matvarer (f.eks. grønnsaker) som spises i samme måltid. Fisk, både magre og fete fiskeslag, kan gjerne brukes. Bønner og linser kan også inngå i middagsmaten. Hvis man velger å lage grøten selv, er det særlig viktig å inkludere gode jernkilder som kjøtt i kosten fra annet levehalvår for at ikke jerntilførselen skal bli for liten. Hjemmelaget middagsmat kan gjerne tilsettes en teskje myk margarin eller litt olje for å øke innholdet av fett og energi i måltidet.

Brødmåltider

Når barnet kan tygge maten, er det fint å begynne med brødmaltid (skåret opp i terninger). Bruk grovt brød med myk margarin og jernrikt pålegg som jernberiket brunost, leverpostei, magert kjøttpålegg og prim. Eksempler på andre egnede pålegg (som ikke er like jernrike, men som kan brukes som variasjon) er hvit ost, smøreost, makrell i tomat, egg og kaviar. Begrens bruken av søte pålegg. Grovt brød og grove kornvarer er gode jernkilder. Gi vitamin C-rik frukt som appelsin og kiwi, fruktjuice eller grønnsaker (f.eks. paprika, revet kålrot) til måltidet for å øke jernabsorpsjonen.

Drikkevarer/Sukker

Inntaket av tilsatt sukker og matvarer med et høyt sukkerinnhold bør begrenses mest mulig fordi sukker gir «tomme kalorier», det vil si energi, men ikke vitaminer og mineraler. Små barn bør ikke drikke seg mette på saft/juice/kumelk, og det meste av drikken kan gjerne gis mot slutten av måltidet, slik at ikke drikken fortrenger maten. Vann bør gis som tørstedrikk og mellom måltidene. Usøtet fruktjuice blandet 1:1 med vann anbefales fremfor søt saft og brus. Det kan for eksempel brukes juice av appelsin, eple, drue og ananas. Juice bør velges fremfor nektar som er tilsatt sukker. Saft med lite sukker kan brukes i moderate mengder. Juice/ nypeekstrakt/ lite søtet saft (med vitamin C) til grøt- og brødmåltider kan bidra til å øke jernabsorpsjonen. Av hensyn til tennene, bør saft og juice unngås mellom måltidene. Saft og juice bør ikke gis på flaske fordi det i særlig grad er skadelig for tennene.

Kunstig søtningsstoff og kunstig søtete produkter bør ikke brukes til små barn. Grunnen er at barn har lav kroppsvekt og inntaket lett vil overstige øvre grenseverdier for inntak gitt av Statens næringsmiddeltilsyn.

Honning

Statens næringsmiddeltilsyn fraråder at honning gis til barn under ett år på grunn av faren for den svært farlige sykdommen spedbarnsbotulisme.





Konklusjon

- Spedbarn bør få morsmelk som eneste næring i de første seks levemånedene. Ammingen bør opprettholdes gjennom hele det første leveåret.
- Dersom amming ikke er mulig, eller det er behov for annen melk i tillegg til morsmelk, bør hovedsakelig morsmelkerstatning brukes frem til 12 måneders alder.
- Når spedbarnet er seks måneder gammelt, bør fast føde gradvis introduseres som tillegg til morsmelken, slik at behovet for energi og næringsstoffer dekkes. Noen barn kan ha behov for fast føde før seks måneders alder, men introduksjon bør skje tidligst ved fire måneders alder. Barn som ikke får morsmelk, kan introduseres til fast føde ved 4-6 måneders alder.
- Det er viktig at gluten introduseres gradvis mens barnet fortsatt ammes og at det varieres mellom grøt av ulike kornslag i første leveår.
- Kumelk kan brukes i mindre mengder i matlaging mot slutten av første leveår (ca. 10 måneders alder). Fra denne alderen kan barn også få noe yoghurt og syrnet melk helst sammen med kornvarer, eller som dessert.
- Jern og vitamin D er de næringsstoffer det særlig kan bli for lite av i spedbarns kosthold i Norge. Tilstrekkelig jerntilførsel kan se ut til å være et problem både blant etnisk norske barn og blant barn med innvandrerbakgrunn, mens vitamin D-mangel i hovedsak rammer barn med innvandrerbakgrunn.
- For å forebygge jernmangel anbefales
 - morsmelkerstatning som drikkemelk og i grøt fremfor kumelk frem til 12 måneders alder dersom det er behov for annen melk enn morsmelk.
 - bruk av jernberiket grøt. Hvis man velger å lage grøten selv, er det viktig å passe på at tilgjengeligheten av jernet blir best mulig.
 - bruk av jernrike matvarer som grovt brød, magert kjøtt og jernrikt pålegg.
- For å forebygge vitamin D-mangel, anbefales daglig tilskudd av vitamin D fra fire ukers alder. Det anbefales vitamin D-tilskudd i form av tran. Barn som ikke får tran, bør gis vitamin D-dråper.
- Det frarådes at honning gis til barn under ett år på grunn av faren for spedbarnsbotulisme.

Referanser

- (1) Blomhoff R, Botten G, Bærug A, Saugstad OD, Bjørneboe G-EAa. Statens ernæringsråds anbefalinger for spedbarnsernæring, Oslo: Statens ernæringsråd, 1993.
- (2) Hay G, Alexander J, Bærug A, Blomhoff R, Blaker B. Vurdering av EU-direktivet for barnemat - ernæringsmessige konsekvenser. Rapport fra Statens ernæringsråds arbeidsgruppe for vurdering av EU-direktivet for barnemat. Oslo: Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet, 1998.
- (3) Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet. Norske næringsstoffanbefalinger. Oslo: Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet, 1997.
- (4) Nordisk ministerråd. Nordiska näringsrekommendationer 1996. Copenhagen: Nordisk forlagshus, 1996.
- (5) Liestøl K, Rosenberg M, Walløe L. Breast-feeding practice in Norway 1860-1984. *J Biosoc Sci* 1988; 20(1):45-58.
- (6) Lønnerdal B. Breast milk: a truly functional food. *Nutrition* 2000; 16(7-8):509-511.
- (7) Hendricks KM, Badruddin SH. Weaning recommendations: the scientific basis. *Nutr Rev* 1992; 50(5):125-133.
- (8) Sheard NF, Walker WA. The role of breast milk in the development of the gastrointestinal tract. *Nutr Rev* 1988; 46(1):1-8.
- (9) World Health Organization. Infant feeding - the physiological basis. *Bulletin of WHO* 1989; 67: suppl.1-108.
- (10) Rasmussen KM. The influence of maternal nutrition on lactation. *Annu Rev Nutr* 1992; 12:103-117.
- (11) Brown KH, Dewey KG, Allen LH. Complementary feeding of young children in developing countries: a review of current scientific knowledge. WHO/NUT/98.1. Geneva: WHO, 1998.
- (12) Cunningham AS, Jelliffe DB, Jelliffe EF. Breast-feeding and health in the 1980s: a global epidemiologic review. *J Pediatr* 1991; 118(5):659-666.
- (13) Nafstad P, Jaakkola JJ, Hagen JA, Botten G, Kongerud J. Breastfeeding, maternal smoking and lower respiratory tract infections. *Eur Respir J* 1996; 9(12):2623-2629.
- (14) Howie PW, Forsyth JS, Ogston SA, Clark A, Florey CD. Protective effect of breast feeding against infection. *BMJ* 1990; 300:11-16.
- (15) Saarinen UM. Prolonged breast feeding as prophylaxis for recurrent otitis media. *Acta Paediatr Scand* 1982; 71(4):567-571.
- (16) Duncan B, Ey J, Holberg CJ, Wright AL, Martinez FD, Taussig LM. Exclusive breast-feeding for at least 4 months protects against otitis media. *Pediatrics* 1993; 91(5):867-872.
- (17) Dewey KG, Heinig MJ, Nommsen-Rivers LA. Differences in morbidity between breast-fed and formula-fed infants. *J Pediatr* 1995; 126(5):696-702.
- (18) Aniansson G, Alm B, Andersson B, Hakansson A, Larsson P, Nylen O et al. A prospective cohort study on breast-feeding and otitis media in Swedish infants. *Pediatr Infect Dis J* 1994; 13(3):183-188.
- (19) Work Group on Breastfeeding. Breastfeeding and the use of human milk. American Academy of Pediatrics. *Pediatrics* 1997; 100(6):1035-1039.
- (20) American Academy of Pediatrics. Work Group on Breastfeeding. Breastfeeding and the use of human milk. *Pediatrics* 1997; 100(6):1035-1039.
- (21) Anderson JW, Johnstone BM, Remley DT. Breast-feeding and cognitive development: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(4):525-535.
- (22) Uauy R, Peirano P. Breast is best: human milk is the optimal food for brain development. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(4):433-434.
- (23) Wilson AC, Forsyth JS, Greene SA, Irvine L, Hau C, Howie PW. Relation of infant diet to childhood health: seven year follow up of cohort of children in Dundee infant feeding study. *BMJ* 1998; 316:21-25.
- (24) von Kries R, Koletzko B, Sauerwald T, von Mutius E, Barnert D, Grunert V et al. Breast feeding and obesity: cross sectional study. *BMJ* 1999; 319:147-150.
- (25) Ravelli AC, van der Meulen JH, Osmond C, Barker DJ, Bleker OP. Infant feeding and adult glucose tolerance, lipid profile, blood pressure, and obesity. *Arch Dis Child* 2000; 82(3):248-252.
- (26) Subcommittee on Nutrition During Lactation, Committee on Nutritional Status During Pregnancy and Lactation, Food and Nutrition Board, Institute of Medicine, National Academy of Sciences. Nutrition during lactational behaviour. Washington: National Academy Press, 1991.
- (27) Emmett PM, Rogers IS. Properties of human milk and their relationship with maternal nutrition. *Early Hum Dev* 1997; 49(Suppl):7-28.
- (28) Jørgensen MH, Lauritzen L, Michaelsen KF. Does human milk DHA level affect functional outcome in infants? *J Hum Lact* 1999; 15(1):3-6.
- (29) Sanders TA, Reddy S. The influence of a vegetarian diet on the fatty acid composition of human milk and the essential fatty acid status of the infant. *J Pediatr* 1992; 120(Suppl 4):71-77.
- (30) Helland IB, Saarem K, Saugstad OD, Drevon CA. Fatty acid composition in maternal milk and plasma during supplementation with cod liver oil. *Eur J Clin Nutr* 1998; 52(11):839-845.
- (31) Lawrence R. Breastfeeding: A guide for the medical profession, 5th ed. St. Louis: Mosby, 1999.
- (32) Golding J. Unnatural constituents of breast milk--medication, lifestyle, pollutants, viruses. *Early Hum Dev* 1997; 49(Suppl):29-43.
- (33) Kesäniemi YA. Ethanol and acetaldehyde in the milk and peripheral blood of lactating women after ethanol administration. *J Obstet Gynaecol Br Commonw* 1974; 81(1):84-86.
- (34) Lawton ME. Alcohol in breast milk. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 1985; 25(1):71-73.
- (35) Nylander G. Mamma for første gang, 3rd. ed. Oslo: Gyldendal fakta, 2001.
- (36) Michaelsen KF, Weaver L, Branca F, Robertson A. Feeding and nutrition of infants and young children. Guidelines for the WHO European region, with emphasis on the former Soviet countries. WHO regional publications European series no. 87. Copenhagen: WHO (Regional office for Europe), 2000.
- (37) Mitchell P. No syndrome linked to breast implants, says IoM. *Institute of Medicine. Lancet* 1999; 353:2215.
- (38) Policy & People. UK review group gives silicone implants all clear. *Lancet* 1998; 352:210-212.
- (39) Heinig MJ, Nommsen LA, Peerson JM, Lonnerdal B, Dewey KG. Intake and growth of breast-fed and formula-fed infants in relation to the timing of introduction of complementary foods: the DARLING study. *Davis Area Research on Lactation, Infant Nutrition and Growth. Acta Paediatr* 1993; 82(12):999-1006.
- (40) Cohen RJ, Brown KH, Canahuati J, Rivera LL, Dewey KG. Effects of age of introduction of complementary foods on infant breast milk intake, total energy intake, and growth: a randomized intervention study in Honduras. *Lancet* 1994; 344:288-293.

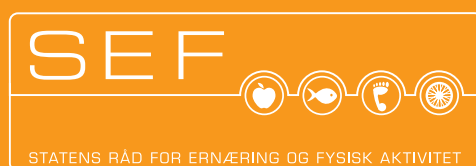
- (41) Cohen RJ, Brown KH, Canahuati J, Rivera LL, Dewey KG. Determinants of growth from birth to 12 months among breast-fed Honduran infants in relation to age of introduction of complementary foods. *Pediatrics* 1995; 96(3):504-510.
- (42) Dewey KG, Cohen RJ, Brown KH, Rivera LL. Age of introduction of complementary foods and growth of term, low- birth-weight, breast-fed infants: a randomized intervention study in Honduras. *Am J Clin Nutr* 1999; 69(4):679-686.
- (43) Duncan B, Schifman RB, Corrigan JJ, Jr., Schaefer C. Iron and the exclusively breast-fed infant from birth to six months. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1985; 4(3):421-425.
- (44) Dewey KG, Cohen RJ, Rivera LL, Brown KH. Effects of age of introduction of complementary foods on iron status of breast-fed infants in Honduras. *Am J Clin Nutr* 1998; 67(5):878-884.
- (45) Siimes MA, Salmenpera L, Perheentupa J. Exclusive breast-feeding for 9 months: risk of iron deficiency. *J Pediatr* 1984; 104(2):196-199.
- (46) Wharton B. Weaning and child health. *Annu Rev Nutr* 1989; 9:377-394.
- (47) Sullivan SA, Birch LL. Infant dietary experience and acceptance of solid foods. *Pediatrics* 1994; 93(2):271-277.
- (48) Birch LL. Development of food preferences. *Annu Rev Nutr* 1999; 19:41-62.
- (49) Cohen RJ, Rivera LL, Canahuati J, Brown KH, Dewey KG. Delaying the introduction of complementary food until 6 months does not affect appetite or mother's report of food acceptance of breast-fed infants from 6 to 12 months in a low income, Honduran population. *J Nutr* 1995; 125(11):2787-2792.
- (50) Karlsson Y. Spädbarnskost bör inte provocera till sjukdom! Tidig upptäckt gör att komplikationer undgås! *Läkartidningen* 1991; 88(24):2248-2249.
- (51) Ivarsson A, Persson LA, Nystrom L, Ascher H, Cavell B, Danielsson L et al. Epidemic of coeliac disease in Swedish children. *Acta Paediatr* 2000; 89(2):165-171.
- (52) Garza C, Schanler RJ, Butte NF, Motil KJ. Special properties of human milk. *Clin Perinatol* 1987; 14(1):11-32.
- (53) Prentice AM, Lucas A, Vasquez-Velasquez L, Davies PS, Whitehead RG. Are current dietary guidelines for young children a prescription for overfeeding? *Lancet* 1988; 2:1066-1069.
- (54) Fomon SJ, Haschke F, Ziegler EE, Nelson SE. Body composition of reference children from birth to age 10 years. *Am J Clin Nutr* 1982; 35(Suppl 5):1169-1175.
- (55) Knudtson J, Waaler PE, Skjærven R, Solberg LK, Steen J. Nye norske percentilkurver for høyde, vekt og hodeomkrets for alderen 0-17 år. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1988; 108(26):2125-2135.
- (56) Knudtson J, Waaler PE, Solberg LK, Grieg E, Skjærven R, Steen J et al. Høyde, vekt og hodeomkrets hos 0-4 år gamle barn. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1988; 108(26):2136-2142.
- (57) Schoeller DA, Fjeld CR. Human energy metabolism: what have we learned from the doubly labeled water method? *Annu Rev Nutr* 1991; 11:355-373.
- (58) Lucas A, Ewing G, Roberts SB, Coward WA. How much energy does the breast fed infant consume and expend? *Br Med J (Clin Res Ed)* 1987; 295:75-77.
- (59) Butte NF, Wong WW, Ferlic L, Smith EO, Klein PD, Garza C. Energy expenditure and deposition of breast-fed and formula-fed infants during early infancy. *Pediatr Res* 1990; 28(6):631-640.
- (60) Butte NF, Smith EO, Garza C. Energy utilization of breast-fed and formula-fed infants. *Am J Clin Nutr* 1990; 51(3):350-358.
- (61) Dewey KG, Heinig MJ, Nommsen LA, Peerson JM, Lönnerdal B. Breast-fed infants are leaner than formula-fed infants at 1 y of age: the DARLING study. *Am J Clin Nutr* 1993; 57(2):140-145.
- (62) Dewey KG, Peerson JM, Brown KH, Krebs NF, Michaelsen KF, Persson LA et al. Growth of breast-fed infants deviates from current reference data: a pooled analysis of US, Canadian, and European data sets. World Health Organization Working Group on Infant Growth. *Pediatrics* 1995; 96(3):495-503.
- (63) Garza C, De Onis M. A new international growth reference for young children. *Am J Clin Nutr* 1999; 70(Suppl 1):169-172.
- (64) National research council. *Recommended Dietary Allowances*. 10th ed. Washington D.C., USA: National Academy Press, 1989.
- (65) World Health Organization. Infant feeding - the physiological basis. *Bulletin of WHO* 1989; 67: suppl.1-108.
- (66) Hachey DL, Silber GH, Wong WW, Garza C. Human lactation. II: Endogenous fatty acid synthesis by the mammary gland. *Pediatr Res* 1989; 25(1):63-68.
- (67) Persson LÅ, Johansson E, Samuelson G. Dietary intake of weaned infants in a Swedish community. *Hum Nutr Appl Nutr* 1984; 38(4):247-254.
- (68) Kylberg E, Hofvander Y, Sjölin S. Diets of healthy Swedish children 4-24 months old. II. Energy intake. *Acta Paediatr Scand* 1986; 75(6):932-936.
- (69) Hagman U, Bruce A, Persson LA, Samuelson G, Sjölin S. Food habits and nutrient intake in childhood in relation to health and socioeconomic conditions. A Swedish Multicentre Study 1980-81. *Acta Paediatr Scand Suppl* 1986; 328:1-56.
- (70) Kjærnes U, Botten G, Lande B, Nilsson D. Food intake and patterns of feeding of Norwegian infants. *Eur J Clin Nutr* 1988; 42(3):249-259.
- (71) Räsänen L, Ylönen K. Food consumption and nutrient intake of one- to two-year-old Finnish children. *Acta Paediatr* 1992; 81(1):7-11.
- (72) Ernst JA, Brady MS, Rickard KA. Food and nutrient intake of 6- to 12-month-old infants fed formula or cow milk: a summary of four national surveys. *J Pediatr* 1990; 117(Suppl 2):86-100.
- (73) Lapinleimu H, Viikari J, Jokinen E, Routi T, Salo P, Niinikoski H et al. The effect of individualized dietary counselling on serum lipoprotein concentrations and growth in 1060 infants aged 7 to 13 months. *Lancet* 1995; 345:471-475.
- (74) Michaelsen KF, Jørgensen MH. Dietary fat content and energy density during infancy and childhood; the effect on energy intake and growth. *Eur J Clin Nutr* 1995; 49(7):467-483.
- (75) Jensen RG, Ferris AM, Lammi-Keefe CJ. Lipids in human milk and infant formulas. *Annu Rev Nutr* 1992; 12:417-441.
- (76) Neuringer M, Anderson GJ, Connor WE. The essentiality of n-3 fatty acids for the development and function of the retina and brain. *Annu Rev Nutr* 1988; 8:517-541.
- (77) Nettleton JA. Are n-3 fatty acids essential nutrients for fetal and infant development? *J Am Diet Assoc* 1993; 93(1):58-64.
- (78) Aggett PJ, Haschke F, Heine W, Hernell O, Koletzko B, Launiala K et al. Comment on the content and composition of lipids in infant formulas. ESPGAN Committee on Nutrition. *Acta Paediatr Scand* 1991; 80(8-9):887-896.
- (79) Gibson RA, Makrides M. The role of long chain polyunsaturated fatty acids (LCPUFA) in neonatal nutrition. *Acta Paediatr* 1998; 87(10):1017-1022.
- (80) Clandinin MT. Brain development and assessing the supply of polyunsaturated fatty acid. *Lipids* 1999; 34(2):131-137.
- (81) Jensen RG. Lipids in human milk. *Lipids* 1999; 34(12):1243-1271.
- (82) Carlson SE. Long-chain polyunsaturated fatty acids and development of human infants. *Acta Paediatr Suppl* 1999; 88(430):72-77.
- (83) Carlson SE, Neuringer M. Polyunsaturated fatty acid status and neurodevelopment: a summary and critical analysis of the literature. *Lipids* 1999; 34(2):171-178.
- (84) Uauy R, Mena P, Valenzuela A. Essential fatty acids as determinants of lipid requirements in infants, children and adults. *Eur J Clin Nutr* 1999; 53(Suppl 1):66-77.
- (85) SanGiovanni JP, Parra-Cabrera S, Colditz GA, Berkey CS, Dwyer JT. Meta-analysis of dietary essential fatty acids and long-chain polyunsaturated fatty acids as they relate to visual resolution acuity in healthy preterm infants. *Pediatrics* 2000; 105(6):1292-1298.
- (86) SanGiovanni JP, Berkey CS, Dwyer JT, Colditz GA. Dietary essential fatty acids, long-chain polyunsaturated fatty acids, and visual resolution acuity in healthy fullterm infants: a systematic review. *Early Hum Dev* 2000; 57(3):165-188.

- (87) Gibson RA, Makrides M. n-3 polyunsaturated fatty acid requirements of term infants. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(Suppl 1):251-255.
- (88) Cunnane SC, Francescutti V, Brenna JT, Crawford MA. Breast-fed infants achieve a higher rate of brain and whole body docosahexaenoate accumulation than formula-fed infants not consuming dietary docosahexaenoate. *Lipids* 2000; 35(1):105-111.
- (89) Jensen CL, Maude M, Anderson RE, Heird WC. Effect of docosahexaenoic acid supplementation of lactating women on the fatty acid composition of breast milk lipids and maternal and infant plasma phospholipids. *Am J Clin Nutr* 2000; 71(Suppl 1):292-299.
- (90) Sanders TA. Essential fatty acid requirements of vegetarians in pregnancy, lactation, and infancy. *Am J Clin Nutr* 1999 70(Suppl 3):555-559.
- (91) Gibson RA, Neumann MA, Makrides M. Effect of increasing breast milk docosahexaenoic acid on plasma and erythrocyte phospholipid fatty acids and neural indices of exclusively breast fed infants. *Eur J Clin Nutr* 1997; 51(9):578-584.
- (92) Ponder DL, Innis SM, Benson JD, Siegman JS. Docosahexaenoic acid status of term infants fed breast milk or infant formula containing soy oil or corn oil. *Pediatr Res* 1992; 32(6):683-688.
- (93) Carlson SE, Cooke RJ, Rhodes PG, Peeples JM, Werkman SH. Effect of vegetable and marine oils in preterm infant formulas on blood arachidonic and docosahexaenoic acids. *J Pediatr* 1992; 120(Suppl 4):159-167.
- (94) Clandinin MT, Garg ML, Parrott A, Van Aerde J, Hervada A, Lien E. Addition of long-chain polyunsaturated fatty acids to formula for very low birth weight infants. *Lipids* 1992; 27(11):896-900.
- (95) Carlson SE, Cooke RJ, Werkman SH, Tolley EA. First year growth of preterm infants fed standard compared to marine oil n-3 supplemented formula. *Lipids* 1992; 27(11):901-907.
- (96) Carlson SE, Koletzko B, Gibson RA. PUFA in infant nutrition: consensus and controversies. *Lipids* 1999; 34(2):129.
- (97) Gibson RA, Makrides M. Polyunsaturated fatty acids and infant visual development: a critical appraisal of randomized clinical trials. *Lipids* 1999; 34(2):179-184.
- (98) Fomon SJ. Requirements and recommended dietary intakes of protein during infancy. *Pediatr Res* 1991; 30(5):391-395.
- (99) Axelsson IE, Jakobsson I, Raiha NC. Formula with reduced protein content: effects on growth and protein metabolism during weaning. *Pediatr Res* 1988; 24(3):297-301.
- (100) Räihä NC, Axelsson IE. Protein nutrition during infancy. An update. *Pediatr Clin North Am* 1995; 42(4):745-764.
- (101) Dewey KG, Beaton G, Fjeld C, Lonnerdal B, Reeds P. Protein requirements of infants and children. *Eur J Clin Nutr* 1996; 50(Suppl 1):119-147.
- (102) Ziegler EE, Fomon SJ. Potential renal solute load of infant formulas. *J Nutr* 1989; 119(Suppl 12):1785-1788.
- (103) Blomhoff R, Green MH, Berg T, Norum KR. Transport and storage of vitamin A. *Science* 1990; 250:399-404.
- (104) Blomhoff R, Green MH, Norum KR. Vitamin A: physiological and biochemical processing. *Annu Rev Nutr* 1992; 12:37-57.
- (105) West KP, Jr., Pokhrel RP, Katz J, LeClerq SC, Khatry SK, Shrestha SR et al. Efficacy of vitamin A in reducing preschool child mortality in Nepal. *Lancet* 1991; 338:67-71.
- (106) Fawzi WW, Chalmers TC, Herrera MG, Mosteller F. Vitamin A supplementation and child mortality. A meta-analysis. *JAMA* 1993; 269(7):898-903.
- (107) Glasziou PP, Mackerras DE. Vitamin A supplementation in infectious diseases: a meta-analysis. *BMJ* 1993; 306:366-370.
- (108) West KP. Vitamin A deficiency: Its epidemiology and relation to child mortality and morbidity. In: Blomhoff R, editor. *Vitamin A in Health and Disease*. New York: Marcel Dekker Inc, 1993.
- (109) Arrieta AC, Zaleska M, Stutman HR, Marks MI. Vitamin A levels in children with measles in Long Beach, California. *J Pediatr* 1992; 121(1):75-78.
- (110) Frieden TR, Sowell AL, Henning KJ, Huff DL, Gunn RA. Vitamin A levels and severity of measles. New York City. *Am J Dis Child* 1992; 146(2):182-186.
- (111) Wallingford JC, Underwood BA. Vitamin A deficiency in pregnancy, lactation and the nursing child. In: Bauernfeind JC, editor. *Vitamin A deficiency and its control*. New York: Academic Press, 1986: 101-152.
- (112) Nordic Working group on food toxicology and risk evaluation. Consensus document on health risk associated with high intake of vitamin A. *Nordisk Ministerråd*, 1990.
- (113) Biesalski HK. Comparative assessment of the toxicology of vitamin A and retinoids in man. *Toxicology* 1989; 57(2):117-161.
- (114) Hathcock JN, Hattan DG, Jenkins MY, McDonald JT, Sundaresan PR, Wilkening VL. Evaluation of vitamin A toxicity. *Am J Clin Nutr* 1990; 52(2):183-202.
- (115) Körner WF, Völm J. New aspects of the tolerance of retinol in humans. *Int J Vitam Nutr Res* 1975; 45(4):363-372.
- (116) Lie SO, Wathne KO, Petersen LB, Slørdahl SH, Norum KR. High-dose retinol in children with acute myelogenous leukemia in remission. *Eur J Haematol* 1988; 40(5):460-465.
- (117) WHO. Global prevention of vitamin A deficiency. WHO/NUT/95.3. Geneva: WHO, 1995.
- (118) Bauernfeind JC. The safe use of vitamin A: a report of the International Vitamin A Consultative Group. Washington DC: The Nutrition Foundation, 1980.
- (119) Collins MD, Eckhoff C, Slikker W, Bailey JR, Nau H. Quantitative plasma disposition of retinol and retinyl esters after high-dose oral vitamin A administration in the cynomolgus monkey. *Fundam Appl Toxicol* 1992; 19(1):109-116.
- (120) Eckhoff C, Bailey JR, Collins MD, Slikker W, Jr., Nau H. Influence of dose and pharmaceutical formulation of vitamin A on plasma levels of retinyl esters and retinol and metabolic generation of retinoic acid compounds and beta-glucuronides in the cynomolgus monkey. *Toxicol Appl Pharmacol* 1991; 111(1):116-127.
- (121) Clemens TL, Adams JS, Henderson SL, Holick MF. Increased skin pigment reduces the capacity of skin to synthesise vitamin D3. *Lancet* 1982; 1:74-76.
- (122) Markestad T. Studies on vitamin D requirements and vitamin D metabolism in infancy and early childhood. University of Bergen, 1984.
- (123) Tsang RC. The quandary of vitamin D in the newborn infant. *Lancet* 1983; 1:1370-1372.
- (124) Hayward I, Stein MT, Gibson MI. Nutritional rickets in San Diego. *Am J Dis Child* 1987; 141(10):1060-1062.
- (125) Reeve LE, Chesney RW, DeLuca HF. Vitamin D of human milk: identification of biologically active forms. *Am J Clin Nutr* 1982; 36(1):122-126.
- (126) Roberts CC, Chan GM, Folland D, Rayburn C, Jackson R. Adequate bone mineralization in breast-fed infants. *J Pediatr* 1981; 99(2):192-196.
- (127) Greer FR, Searcy JE, Levin RS, Steichen JJ, Steichen-Asche PS, Tsang RC. Bone mineral content and serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in breast-fed infants with and without supplemental vitamin D: one-year follow-up. *J Pediatr* 1982; 100(6):919-922.
- (128) Mitchell RG. Modern views on rickets and hypercalcaemia in infancy. *World Review of Nutrition and Dietetics* 1967; 8:207-243.
- (129) Standing committee on the Scientific Evaluation of Dietary Reference Intakes FaNBloM. Dietary reference intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D and Flouride. Washington: National Academy Press, 1997.
- (130) Cook JD, Monsen ER. Vitamin C, the common cold, and iron absorption. *Am J Clin Nutr* 1977; 30(2):235-241.
- (131) Rossander L, Hallberg L, Björn-Rasmussen E. Absorption of iron from breakfast meals. *Am J Clin Nutr* 1979; 32(12):2484-2489.
- (132) Livsmedelsverket. Mat för spädbarn. Handbok för personal. Uppsala: Livsmedelsverket, 1999.
- (133) Bjørneboe G-EAa. Vitamin E og andre antioksidanter. In: Bjørneboe G-EAa, Drevon CA, editors. *Mat og medisin*. Høyskoleforlaget, 1999: 249-269.
- (134) Golding J, Paterson M, Kinlen LJ. Factors associated with childhood cancer in a national cohort study. *Br J Cancer* 1990; 62(2):304-308.

- (135) Golding J, Greenwood R, Birmingham K, Mott M. Childhood cancer, intramuscular vitamin K, and pethidine given during labour. *BMJ* 1992; 305:341-346.
- (136) Statens helsetilsyn. Rundskriv IK 7/95. Oslo: Statens helsetilsyn, 1995.
- (137) Hansen KN, Ebbesen F. Neonatal vitamin K prophylaxis in Denmark: three years' experience with oral administration during the first three months of life compared with one oral administration at birth. *Acta Paediatr* 1996; 85(10):1137-1139.
- (138) Borch-Iohnsen B. Sporelementer. In: Bjørneboe G-EA, Drevon CA, Norum KR, editors. *Mat og medisin*, 8th ed. Oslo: Universitetsforlaget, 1992: 185-196.
- (139) DeMaeyer EM. Preventing and controlling iron deficiency anaemia through primary health care: a guide for health administrators and programme managers. Geneva, Switzerland: World Health Organization, 1989.
- (140) Yip R. The changing characteristics of childhood iron nutritional status in the United States. In: Filer LJ, editor. *Dietary iron: birth to two years*. New York: NY: Raven Press, 1989: 37-61.
- (141) Scrimshaw NS. Iron deficiency. One of the most common health problems worldwide and potentially one of the most treatable, iron deficiency can have devastating effects. It can jeopardize a child's mental and physical development. *Sc Am* 1991:24-30.
- (142) Haas JD, Fairchild MW. Summary and conclusions of the International Conference on Iron Deficiency and Behavioral Development, October 10-12. *Am J Clin Nutr* 1988; 50:703-705.
- (143) Pollitt E. Early iron deficiency anemia and later mental retardation. *Am J Clin Nutr* 1999; 69(1):4-5.
- (144) Hurtado EK, Claussen AH, Scott KG. Early childhood anemia and mild or moderate mental retardation. *Am J Clin Nutr* 1999; 69(1):115-119.
- (145) Centers for Disease Control and Prevention. Recommendations to prevent and control iron deficiency in the United States. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 1998; 47(RR-3):1-29.
- (146) Dallman PR, Yip R. Changing characteristics of childhood anemia. *J Pediatr* 1989; 114(1):161-164.
- (147) Jansson LT, Kling S, Dallman PR. Anemia in children with acute infections seen in a primary care pediatric outpatient clinic. *Pediatr Infect Dis* 1986; 5(4):424-427.
- (148) Dallman PR. Iron deficiency and related nutritional anemias. In: Nathan DG, Oski FA, editors. *Hematology of Infancy and Childhood*. Philadelphia: Saunders, 1987: 274-296.
- (149) Bærug A. Kosthold, jernstatus og infeksjoner hos spedbarn. Cand.Scient. oppgave i ernæring, Institutt for ernæringsforskning, Universitetet i Oslo, 1987.
- (150) Wandel M, Fagerli RA, Olsen PT, Borch-Iohnsen B, Ek J. Iron status and weaning practices among Norwegian and immigrant infants. *Nutr Res* 1996; 16:251-265.
- (151) Arsky GH. Kosthold, kostutvikling og jernstatus blant friske ettåringer- norske barn og innvandrerbarn i bydel gamle Oslo. Cand.Scient. oppgave i ernæring, Institutt for ernæringsforskning, Universitetet i Oslo, 1996.
- (152) Fagerli RA, Wandel M, Olsen PT, Ek J, Thorstensen K, Brekke O-L et al. Iron status and diet at two years of age: a longitudinal study of healthy Norwegian and immigrant children. *Scand J Nutr* 1996; 40:58-63.
- (153) Hay G. Kosthold og ernæringsstatus hos norske toåringer - en undersøkelse av friske norske barn i Fredrikstad. Cand.Scient. oppgave i ernæring, Institutt for ernæringsforskning, Universitetet i Oslo, 1995.
- (154) Male C, Persson LA, Freeman V, Guerra A, van't Hof MA, Haschke F. Prevalence of iron deficiency in 12-mo-old infants from 11 European areas and influence of dietary factors on iron status (Euro-Growth study). *Acta Paediatr* 2001; 90(5):492-498.
- (155) Persson LA, Lundstrom M, Lonnerdal B, Hernell O. Are weaning foods causing impaired iron and zinc status in 1-year-old Swedish infants? A cohort study. *Acta Paediatr* 1998; 87(6):618-622.
- (156) Michaelsen KF, Milman N, Samuelson G. A longitudinal study of iron status in healthy Danish infants: effects of early iron status, growth velocity and dietary factors. *Acta Paediatr* 1995; 84(9):1035-1044.
- (157) Dallman PR, Slimes MA, Stekel A. Iron deficiency in infancy and childhood. *Am J Clin Nutr* 1980; 33(1):86-118.
- (158) Ears R, Woteki CE. Iron deficiency anemia: recommended guidelines for the prevention, detection, and management among U.S. children and women of childbearing age. Washington D.C.: National Academy Press, 1993.
- (159) Pizarro F, Yip R, Dallman PR, Olivares M, Hertrampf E, Walter T. Iron status with different infant feeding regimens: relevance to screening and prevention of iron deficiency. *J Pediatr* 1991; 118(5):687-692.
- (160) Mills AF. Surveillance for anaemia: risk factors in patterns of milk intake. *Arch Dis Child* 1990; 65(4):428-431.
- (161) Oski FA, Landaw SA. Inhibition of iron absorption from human milk by baby food. *Am J Dis Child* 1980; 134(5):459-460.
- (162) Pisacane A, De Vizia B, Valiante A, Vaccaro F, Russo M, Grillo G et al. Iron status in breast-fed infants. *J Pediatr* 1995; 127(3):429-431.
- (163) Moffatt ME, Longstaffe S, Besant J, Dureski C. Prevention of iron deficiency and psychomotor decline in high-risk infants through use of iron-fortified infant formula: a randomized clinical trial. *J Pediatr* 1994; 125(4):527-534.
- (164) Innis SM, Nelson CM, Wadsworth LD, MacLaren IA, Lwanga D. Incidence of iron-deficiency anaemia and depleted iron stores among nine-month-old infants in Vancouver, Canada. *Can J Public Health* 1997; 88(2):80-84.
- (165) Freeman VE, Mulder J, van't Hof MA, Hoey HM, Gibney MJ. A longitudinal study of iron status in children at 12, 24 and 36 months. *Public Health Nutr* 1998; 1(2):93-100.
- (166) Bramhagen A-C, Axelsson I. Iron status of children in southern Sweden: effects of cow's milk and follow-on formula. *Acta Paediatr* 1999; 88(12):1333-1337.
- (167) Svahn J, Axelsson I, Räihä, Virtanen M, Viinikka L, Siimes MA. Iron nutritional status in young children fed iron fortified or unfortified milk. *J.Pediatr.Gastroenterol.Nutr.* 24, 493. 1997.
- (168) American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. The use of whole cow's milk in infancy. *Pediatrics* 1992; 89(1):1105-1109.
- (169) Fomon SJ. Reflections on infant feeding in the 1970s and 1980s. *Am J Clin Nutr* 1987; 46(Suppl 1):171-182.
- (170) Ziegler EE, Fomon SJ, Nelson SE, Rebouche CJ, Edwards BB, Rogers RR et al. Cow milk feeding in infancy: further observations on blood loss from the gastrointestinal tract. *J Pediatr* 1990; 116(1):11-18.
- (171) Fuchs G, DeWier M, Hutchinson S, Sundeen M, Schwartz S, Suskind R. Gastrointestinal blood loss in older infants: impact of cow milk versus formula. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1993; 16(1):4-9.
- (172) Derman DP, Bothwell TH, MacPhail AP, Torrance JD, Bezwoda WR, Charlton RW et al. Importance of ascorbic acid in the absorption of iron from infant foods. *Scand J Haematol* 1980; 25(3):193-201.
- (173) Cook JD, Dassenko SA, Lynch SR. Assessment of the role of nonheme-iron availability in iron balance. *Am J Clin Nutr* 1991; 54(4):717-722.
- (174) Bothwell TH, Baynes RD, Macfarlane BJ, MacPhail AP. Nutritional iron requirements and food iron absorption. *J Intern Med* 1989; 226(5):357-365.
- (175) Siegenberg D, Baynes RD, Bothwell TH, Macfarlane BJ, Lamparelli RD, Car NG et al. Ascorbic acid prevents the dose-dependent inhibitory effects of polyphenols and phytates on nonheme-iron absorption. *Am J Clin Nutr* 1991; 53(2):537-541.
- (176) Hallberg L, Brune M, Erlandsson M, Sandberg AS, Rossander-Hultén L. Calcium: effect of different amounts on nonheme- and heme-iron absorption in humans. *Am J Clin Nutr* 1991; 53(1):112-119.

- (177) Brune M, Rossander-Hultén L, Hallberg L, Gleerup A, Sandberg AS. Iron absorption from bread in humans: inhibiting effects of cereal fiber, phytate and inositol phosphates with different numbers of phosphate groups. *J Nutr* 1992; 122(3):442-449.
- (178) Brune M, Rossander L, Hallberg L. Iron absorption and phenolic compounds: importance of different phenolic structures. *Eur J Clin Nutr* 1989; 43(8):547-557.
- (179) Engelmann MD, Sandström B, Michaelsen KF. Meat intake and iron status in late infancy: an intervention study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1998; 26(1):26-33.
- (180) Requejo AM, Navia B, Ortega RM, Lopez-Sobaler AM, Quintas E, Gaspar MJ et al. The age at which meat is first included in the diet affects the incidence of iron deficiency and ferropenic anaemia in a group of pre- school children from Madrid. *Int J Vitam Nutr Res* 1999; 69(2):127-131.
- (181) Walter T, Dallman PR, Pizarro F, Vellozo L, Pena G, Bartholmey SJ et al. Effectiveness of iron-fortified infant cereal in prevention of iron deficiency anemia. *Pediatrics* 1993; 91(5):976-982.
- (182) Hurrell RF, Furniss DE, Burri J, Whittaker P, Lynch SR, Cook JD. Iron fortification of infant cereals: a proposal for the use of ferrous fumarate or ferrous succinate. *Am J Clin Nutr* 1989; 49(6):1274-1282.
- (183) Dallman PR. Iron deficiency anemia: a synthesis of current scientific knowledge and U.S. recommendations for prevention and treatment. In: Earl R, Watiki CS, editors. *Iron deficiency anemia: Recommended guidelines for the prevention, detection, and management among U.S. children and women of childbearing age*. Washington DC: National Academy Press, 1993.
- (184) Idjradinata P, Watkins WE, Pollitt E. Adverse effect of iron supplementation on weight gain of iron-replete young children. *Lancet* 1994; 343:1252-1254.
- (185) King JC, Keen CL, Zink. In: Shils ME, Olson JA, Shike M, Ross AC, editors. *Modern nutrition in health and disease*. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1999: 223-241.
- (186) Michaelsen KF, Samuelson G, Graham TW, Lonnerdal B. Zinc intake, zinc status and growth in a longitudinal study of healthy Danish infants. *Acta Paediatr* 1994; 83(11):1115-1121.
- (187) Hambidge KM. Zinc. In: Mertz W, editor. *Trace elements in human and animal nutrition*. Orlando, Florida: Academic Press, 1986: 1-137.
- (188) Krebs NF. Dietary zinc and iron sources, physical growth and cognitive development of breastfed infants. *J Nutr* 2000; 130(Suppl 2): 358-360.
- (189) Sampson HA. Food allergy. *JAMA* 1997; 278(22):1888-1894.
- (190) Halvorsen R, Eggesbø M, Botten G. [Reactions to food]. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1995; 115(30):3730-3733.
- (191) Høst A, Husby S, Østerballe O. A prospective study of cow's milk allergy in exclusively breast-fed infants. Incidence, pathogenetic role of early inadvertent exposure to cow's milk formula, and characterization of bovine milk protein in human milk. *Acta Paediatr Scand* 1988; 77(5):663-670.
- (192) Statens ernæringsråd, Statens næringsmiddeltilsyn, Norges Astma- og Allergiforbund, Folkehelse. Rapport fra forprosjektet matvareallergi og -intoleranse. Oslo: Statens ernæringsråd, 1996.
- (193) Eggesbø M, Botten G, Halvorsen R, Magnus P. The prevalence of CMA/CMPI in young children: the validity of parentally perceived reactions in a population-based study. *Allergy* 2001; 56(5):393-402.
- (194) Kjellman NI, Nilsson L. Is allergy prevention realistic and beneficial? *Pediatr Allergy Immunol* 1999; 10(Suppl 12):11-17.
- (195) Warner JA, Jones AC, Miles EA, Colwell BM, Warner JO. Maternofetal interaction and allergy. *Allergy* 1996; 51(7):447-451.
- (196) Tariq SM, Matthews SM, Hakim EA, Stevens M, Arshad SH, Hide DW. The prevalence of and risk factors for atopy in early childhood: a whole population birth cohort study. *J Allergy Clin Immunol* 1998; 101(5):587-593.
- (197) Bergmann RL, Edenharter G, Bergmann KE, Guggenmoos-Holzmann I, Forster J, Bauer CP et al. Predictability of early atopy by cord blood-IgE and parental history. *Clin Exp Allergy* 1997; 27(7):752-760.
- (198) Fälth-Magnusson K, Kjellman NI. Allergy prevention by maternal elimination diet during late pregnancy-- a 5-year follow-up of a randomized study. *J Allergy Clin Immunol* 1992; 89(3):709-713.
- (199) Zeiger RS. Secondary prevention of allergic disease: an adjunct to primary prevention. *Pediatr Allergy Immunol* 1995; 6(3):127-138.
- (200) Lopuhaa CE, Roseboom TJ, Osmond C, Barker DJ, Ravelli AC, Bleker OP et al. Atopy, lung function, and obstructive airways disease after prenatal exposure to famine. *Thorax* 2000; 55(7):555-561.
- (201) Fälth-Magnusson K. Is maternal diet worthwhile? *Pediatr Allergy Immunol* 1994; 5(Suppl 6):29-32.
- (202) Statens ernæringsråd, Statens næringsmiddeltilsyn, Norges Astma- og Allergiforbund, Folkehelse. *Matvareallergi/-intoleranse. Forebyggende kostråd - notat til helsepersonell*. Oslo: Statens ernæringsråd, 1997.
- (203) Golding J, Emmett PM, Rogers IS. Eczema, asthma and allergy. *Early Hum Dev* 1997; 49(Suppl):121-130.
- (204) Machtinger S, Moss R. Cow's milk allergy in breast-fed infants: the role of allergen and maternal secretory IgA antibody. *J Allergy Clin Immunol* 1986; 77(2):341-347.
- (205) Savilahti E, Tainio VM, Salmenperä L, Arjomaa P, Kallio M, Perheentupa J et al. Low colostral IgA associated with cow's milk allergy. *Acta Paediatr Scand* 1991; 80(12):1207-1213.
- (206) Saarinen KM, Juntunen-Backman K, Jarvenpää AL, Kuitunen P, Lope L, Renlund M et al. Supplementary feeding in maternity hospitals and the risk of cow's milk allergy: A prospective study of 6209 infants. *J Allergy Clin Immunol* 1999; 104(2):457-461.
- (207) Statens ernæringsråd, Statens næringsmiddeltilsyn, Norges Astma- og Allergiforbund, Folkehelse. *Materiell om matvareallergi/-intoleranse*. Oslo: Statens ernæringsråd, 1997.
- (208) Weile B, Cavell B, Nivenius K, Krasilnikoff PA. Striking differences in the incidence of childhood celiac disease between Denmark and Sweden: a plausible explanation. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1995; 21(1):64-68.
- (209) Mäki M, Holm K, Ascher H, Greco L. Factors affecting clinical presentation of coeliac disease: role of type and amount of gluten-containing cereals in the diet. In: Auricchio S, Visakorpi J, editors. *Common food intolerances 1: epidemiology of coeliac disease*. Basle: Karger, 1992: 76-82.
- (210) Sjöberg K, Eriksson S. Regional differences in coeliac disease prevalence in Scandinavia? *Scand J Gastroenterol* 1999; 34(1):41-45.
- (211) Cavell B, Stenhammar L, Ascher H, Danielsson L, Dannaeus A, Lindberg T et al. Increasing incidence of childhood coeliac disease in Sweden. Results of a national study. *Acta Paediatr* 1992; 81(8):589-592.
- (212) Weile B, Krasilnikoff PA. Low incidence rates by birth of symptomatic coeliac disease in a Danish population of children. *Acta Paediatr* 1992; 81(5):394-398.
- (213) Ascher H. The role of quantity and quality of gluten-containing cereals in the epidemiology of coeliac disease. In: Mäki M, Collin P, Visakorpi JK, editors. *Coeliac disease. Proceedings of the seventh international symposium on coeliac disease*. September 5-7, 1996. Tampere, Finland: 1996.
- (214) Ivarsson A, Persson LÅ, Hernell O. The rise and fall in incidence of coeliac disease in Swedish children – an effect not only of dietary changes? Abstract 59, ESPGHAN 32nd Annual Meeting. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1999; 28: 559.
- (215) Hovdenak N. Screening for cøliaki hos voksne. *Tidsskr Nor Lægeforen* 1999; 119(13):1885-1887.
- (216) Ivarsson A, Persson L, Hernell O. Risk factors for coeliac disease in childhood: a report from the Swedish multicentre study. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1995; 20: 475.
- (217) Dagnelie PC, van Staveren WA, Verschuren SA, Hautvast JG. Nutritional status of infants aged 4 to 18 months on macrobiotic diets and matched omnivorous control infants: a population-based mixed- longitudinal study. I. Weaning pattern, energy and nutrient intake. *Eur J Clin Nutr* 1989; 43(5):311-323.





Statens råd for ernæring og fysisk aktivitet

www.sef.no

Postboks 8139 Dep., 0033 Oslo

Telefon: 22 24 90 61

Telefaks: 22 24 90 91