



De mens kan de 'goede' omega-3-vetzuren EPA en DHA zelf aanmaken uit alfa-linoleenzuur, maar in de praktijk gebeurt dit onvoldoende; dit heeft waarschijnlijk te maken met het voedingspatroon. Een hoog gehalte aan linolzuur in de voeding, gecombineerd met een laag gehalte aan alfa-linoleenzuur vermindert de synthese van EPA en DHA.

Diervoeding [Carolien Makkink en Walter Gerrits*]

Omega-3-vetzuren

De leerstoelgroep Diervoeding onderzocht in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit de invloed van linolzuuropname op de omzetting van alfa-linoleenzuur in meervoudig onverzadigde vetzuren. Het onderzoek was gericht op humane voeding en werd uitgevoerd met varkens als modeldier.

Voeding en gezondheid

Een voedingspatroon met meervoudig onverzadigde vetzuren (MOV) uit vis wordt in verband gebracht met vermindering van hart- en vaatziekten. MOV (arachidonzuur (ARA, C20:4n6), eicosapentaeenzuur (EPA, C20:5n3) en docosahexaeenzuur (DHA, C22:6n3) zijn de fysiologisch actieve essentiële omega-3- en omega-6-vetzuren in mens en dier. ARA en EPA regelen de snelheid van bloedstolling, DHA is met name belangrijk in de hersenen en retina.

Competitie

DHA en EPA kunnen worden opgenomen door het eten van vis(olie). In Westerse landen wordt relatief weinig vis gegeten en bevat de voeding een overschot aan linolzuur (precursor voor omega-6-vetzuren, zie figuur 1). In de hersenen en de lever kan alfa-linoleenzuur worden omgezet in EPA en DHA met behulp van enzymen (desaturases en elongases). Dezelfde enzymen worden gebruikt bij de vorming van omega-6-vetzuren, zodat er competitie kan optreden. In een proef met biggen werd getoetst in hoeverre deze competitie een belangrijke factor is bij de vorming van omega-3-vetzuren in het lichaam.

Dierproef

In een proef met biggen werd onderzocht of een hoge linolzuuropname remmend werkt op de vorming van omega-3-vetzuren (met name EPA en DHA) in

bloed, lever, spierweefsel, spekk en hersenweefsel.

Uit acht tomen werden 32 geltjes geselecteerd (vier geltjes per toom). Per toom werd één gelt toegewezen per behandeling. Het begingewicht van de biggen was 16 kg en de dieren werden gedurende de proefperiode (vier weken) individueel gehuisvest.

In een 2x2 factoriële proefopzet werden twee linolzuurniveaus en twee alfa-linolzuurniveaus in de voeders vergeleken: laag LA/laag ALA, laag LA/hoog ALA, hoog LA/laag ALA en hoog LA/hoog ALA. De LA-gehalten waren respectievelijk 3 en 7 energieprocent en de ALA-gehalten 0,4 en 1,1 energieprocent. De lage LA- en ALA-niveaus komen overeen met gangbare behoeftenormen. Aan het einde van de proefperiode werden de vetzurenprofielen in bloed, lever, hersenweefsel, spekk en spierweefsel van de biggen geanalyseerd.

Een toename in alfa-linoleenzuur leidt tot gedragsverandering die duiden op vermindering van angst en stimulering van exploratief gedrag.





Resultaten

Verhoogde LA- en ALA-gehaltenes in het voer leidden tot hogere gehaltenes aan deze precursors in bloed en lever. Meer LA in het voer geeft hogere gehaltenes aan ARA (en EPA) in lever en bloed. Meer ALA in het voer verlaagt de gehaltenes aan ARA (en EPA) in lever en bloed. Het ALA-gehalte in het voer is van grotere invloed dan het LA-gehalte. Een verhoogde LA-opname remt het DHA-gehalte in lever en bloed. Extra LA en extra ALA verminderen het relatieve gewicht van delen van de hersenen; de relevantie hiervan is niet duidelijk. Ondanks de 'stuurbaarheid' van EPA-gehaltenes in bloed en lever via het voer, bleken de DHA-gehaltenes in de hersenen minder te worden beïnvloed. De bloed-hersensbarrière verhindert waarschijnlijk het optreden van significante fluctuaties in vetzuurgehaltenes in de hersenen.

Gedrag

Toch waren de gevonden (geringe) verschillen in DHA-concentraties in verschillende delen van de hersenen te relateren aan angst- en stress-gerelateerd gedrag en aan exploratief gedrag bij varkens. Een toename in ALA, met name bij een lage LA-opname, geeft consistente veranderingen in gedragspatronen die duiden op vermindering van angst en stimulering van exploratief gedrag.

Genexpressie

De genexpressie van de enzymen desaturases en elongases bleek te worden beïnvloed door het vetzuurprofiel van het voer. Na hoge LA-opname was de hoeveelheid mRNA van de desaturases in de lever verhoogd, verhoogde ALA-opname leidde tot een grotere hoeveel-

heid mRNA voor de elongases in de hippocampus. Regulering van de vorming van relevante vetzuren (ARA, EPA, DHA) vindt dus op zijn minst op het niveau van genexpressie plaats en is afhankelijk van het weefseltype.

Vleeskwaliteit

Het vetzuurprofiel van het voer had duidelijk effecten op de vetzuren samenstelling van spek en spierweefsel. Een hoge opname van LA leidde tot lagere concentraties aan langketenige omega-3-vetzuren. Bij de productie van vlees met een verhoogd gehalte aan omega-3-vetzuren door toediening van extra ALA via het voer, moet de LA-consumptie dus laag worden gehouden (een hoge LA-opname vermindert de vorming van langketenige omega-3-vetzuren).

Sturen

De EPA- en ARA-concentraties in lever en bloed zijn bij varkens te sturen via het ALA-gehalte van het voer, en in mindere mate door het LA-gehalte in het voer.

Sturing van het DHA-niveau in de hersenen door middel van het verstrekken van de precursor ALA is slechts in beperkte mate mogelijk. Rechtstreekse DHA-suppletie via het voer kan wel een verhoogd DHA-niveau in de hersenen bewerkstelligen. Toch gaf een verhoogde ALA-opname (bij een lage LA-opname) significante gedragsveranderingen te zien, die in positieve zin kunnen bijdragen aan het welzijn van varkens. —

** Walter Gerrits is assistent hoogleraar bij de vakgroep Diervoeding met onder andere energie- en eiwitmetabolisme als aandachtsgebied.*

Figuur 1. Omzettingen van MOV vanuit de essentiële vetzuren linolzuur (LA) en alfa-linoleenzuur (ALA). $\Delta 6$ = $\Delta 6$ -desaturase, $\Delta 5$ = $\Delta 5$ -desaturase, El = elongase, β -ox = β -oxidatie

