

## **Informació Tècnica del Comunicat de risc per excés de nitrats en l'aigua de consum**

### **Exposició als nitrats i efectes sobre la salut**

La incorporació dels nitrats i nitrits a l'organisme es produeix majoritàriament per la ingesta de vegetals i carns curades com els embotits, però també a partir de l'aigua de consum. Quan la concentració de nitrats a l'aigua és elevada (>50 mg/l), aquesta pot esdevenir la principal via d'entrada dels nitrats a l'organisme. També n'és la principal via d'entrada en el cas dels nens i especialment els lactants.

Els principals efectes adversos descrits per l'exposició als nitrats són la metahemoglobinèmia i l'afectació de la glàndula tiroide. També s'han descrit efectes cancerígens per compostos formats a partir de la seva presència, tot i que hi ha menys informació sobre aquest aspecte.

### **Metahemoglobinèmia**

La metahemoglobinèmia consisteix en un increment anormal de metahemoglobina a la sang. La metahemoglobina és una hemoglobina modificada, incapaç de fixar l'oxigen, que provoca limitacions del transport de l'oxigen als teixits. L'increment de la metahemoglobina produeix diversos efectes adversos, que són més o menys greus en funció de la concentració. La primera manifestació clínica és la coloració blavosa de la pell (cianosi) produïda per l'esmentada manca d'oxigen en els teixits.

La toxicitat dels nitrats és el resultat de la seva propietat de reduir-se a nitrits, els quals són capaços d'oxidar l'hemoglobina i convertir-la en metahemoglobina. Aquest procés es pot produir en l'organisme mateix, amb els bacteris presents a la saliva o al tracte gastrointestinal, o bé, en el cas dels aliments, durant el seu procés de fabricació.

La conversió de nitrats a nitrits requereix d'un rang determinat de pH i, per tant, d'acidesa. Habitualment, la mateixa acidesa de l'estomac dificulta el creixement bacterià i com a conseqüència la reducció dels nitrats. En els casos en què l'acidesa gàstrica està reduïda o bé es prenen antiàcids, s'afavoreix el creixement bacterià i la reducció de nitrats a nitrits. Els nens presenten un pH gàstric més elevat que els adults, per la qual cosa són més susceptibles que es doni el procés de conversió de nitrats a nitrits i a la corresponent formació de metahemoglobina.

La formació de nitrits també es pot produir de manera endògena en l'organisme a partir de l'òxid nítric. Aquesta reacció té una especial rellevància en el cas de les infeccions gastrointestinals, atès que es dona una sobreproducció d'òxid nítric com a producte de la infecció bacteriana. Aquest mecanisme pot esdevenir una font important de nitrits i, per tant, pot predisposar els individus a patir metahemoglobinèmia.

En condicions normals, l'organisme té certa capacitat reparadora respecte a això, mitjançant un mecanisme enzimàtic que permet convertir la metahemoglobina formada un altre cop en hemoglobina. Les persones que genèticament tenen un dèficit de l'enzim metahemoglobina

reductasa o NADH-citocromo-b5-reductasa, ja sigui de manera generalitzada o només en els eritròcits, tenen disminuïda aquesta capacitat reparadora i, com a resultat, són més susceptibles a desenvolupar la metahemoglobinèmia. Els nens amb pocs mesos de vida tenen menys desenvolupat aquest mecanisme, fet que també els fa més susceptibles.

D'altra banda, les persones que genèticament tenen una hemoglobina anòmala, com la malaltia de l'hemoglobina M, també són més susceptibles a patir metahemoglobinèmia.

### **Efectes sobre la glàndula tiroide**

Els nitrats inhibeixen l'absorció del iode i alteren el funcionament de la glàndula tiroide. Aquesta alteració produeix una disminució en sang de les hormones T3 i T4 i alhora un increment de l'hormona tirotropina (TSH) que estimula la tiroide. L'alteració del nivell d'hormones de la tiroide pot comportar un augment del volum de la glàndula i produir goll.

Els fetus i els nens són els grups més sensibles a la disminució de les hormones de la tiroide, per la importància d'aquests nivells en el seu desenvolupament i també perquè tenen menys quantitat de reserves d'aquestes hormones respecte als adults.

### **Efectes cancerígens**

Els estudis epidemiològics que han investigat la relació entre l'exposició als nitrats i nitrits en l'aigua de beguda i el càncer no n'han trobat una evidència en aquesta associació *per se*.

La IARC (International Agency for Research on Càncer) classifica la ingesta de nitrats o nitrits com a probables carcinògens per als éssers humans (grup 2A), sota condicions de nitrosació endògena. Això és degut al fet que els agents nitrosants que sorgeixen dels nitrits poden reaccionar en determinades condicions amb compostos nitroestables (amines i amides) i donar lloc a compostos *N*-nitrosos (*N*-nitrosamines i *N*-nitroamides), alguns dels quals són coneguts carcinògens.

### **Bibliografia**

Guidelines for drinking-water quality: Fourth edition incorporating the first addenda WHO. 2017

Nitrate and Nitrite in Drinking-water. Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. WHO/FWC/WSH.16.52. 2016.

Guidelines for Canadian Drinking Water Quality. Guideline Technical Document. Nitrate and Nitrite. Health Canada. 2013.

ATSDR Case Studies in Environmental Medicine. Nitrate/Nitrite Toxicity. 2015.