

Lab. Zware Metalen      1981-10-20  
VERSLAG 81.80          Pr.nr. 404.0500

Onderwerp: Voorkomen van methykwik in  
              produkten van dierlijke oor-  
              sprong.

cc directeur, sektorhoofd (3x), direktie VKA, afd. Zware Metalen, Nor-  
malisatie (Humme), projektbeheer, Elenbaas, leden LAC-Stuurgroep  
"Vee, Vlees en Eieren", leden LAC-Werkgroep "Zware Metalen".



Lab. Zware Metalen

Datum: 1981-10-20

Pr.nr. 404.0500

VERSLAG 81.80

Projekt: Onderzoek naar het voorkomen, gehalte en stapeling van diverse zware metalen en spoorelementen in landbouw en visserijprodukten.

Onderwerp: Voorkomen van methyalkwik in produkten van dierlijke oorsprong.

---

Doel:

Het Ministerie van Landbouw en Visserij en met name de LAC-Stuurgroep "Vee, Vlees en Eieren", alsmede de LAC-Werkgroep "Zware Metalen" informatie te verschaffen omtrent het voorkomen van organisch kwik in dierlijke produkten.


Samenvatting:

In dit verslag wordt de relevantie nagegaan van onderzoek naar het voorkomen van methyalkwik in dierlijke produkten t.a.v. de belasting van de mens door consumptie van deze produkten.

Conclusie:

De grootste bijdrage aan de kwikbelasting t.g.v. consumptie van dierlijke produkten vormt zeevis, gevolgd door vlees van runderen, varkens en pluimvee, respektievelijk ca. 60 en 25%. Voor methyalkwik liggen deze percentages ruw geschat op ca. 80 en 8%. Onderzoek naar het voorkomen van methyalkwik in vlees lijkt dan ook weinig relevant, te meer omdat de molaire kwik-seleen verhouding gunstig ligt.

---

Verantwoordelijk: drs N.G. van der Veen 

Samensteller: drs. N.G. van der Veen

## Inhoudsopgave

1. Inleiding.
2. Inventarisatie van gegevens.
3. Resultaten en discussie.
4. Samenvatting en conclusies.
5. Literatuur

## 1. Inleiding:

In visserijprodukten komt kwik vooral voor in de vorm van methykwik (1), een vorm die het meest toxisch is. Methykwik komt eveneens voor in weefsels en organen van mens en dier (2).

In het algemeen zijn de kwikgehalten in visserijprodukten (met name zoetwatervis) hoger dan in andere produkten van dierlijke oorsprong. Aan de hand van het gemiddelde consumptiepatroon van de mens zal nagegaan worden wat de globale bijdrage van methykwik, afkomstig van dierlijke produkten, is t.o.v. visserijprodukten.

## 2. Inventarisatie van gegevens:

Dieren kunnen methykwik binnen krijgen via o.a. vervoeding van visprodukten (vismee) en granen (3). Dit methykwik kan terecht komen in weefsels, organen e.d. Ook de mens krijgt via consumptie van o.a. vis methykwik binnen. In het bloed van de mens bestaat het aanwezige kwik voor ca. 65% uit organisch kwik (4).

Kwik in vis bestaat voor ca. 90% uit methykwik (1). Ook in schaaldieren komt kwik voor ca. 90% voor als methykwik. In schelpdieren (mosselen) ligt dit gehalte op ca. 40%.

Weinig gegevens zijn bekend omtrent het percentage methykwik t.o.v. totaal kwik in dierlijke produkten.

In het vlees van een onderzocht hert bleek ca. 20% van het totaal kwik voor te komen als methykwik (2).

Methykwik wordt sterker door dieren geabsorbeerd als anorganisch kwik. In tegenstelling tot vlees is melk beschermd voor methykwik (5).

In eieren van kippen die gevoederd werden met graan dat behandeld was met een kwikfungicide, bestond ca. 95% van het totaal aanwezige kwik in eiwit en ca. 10% in eigeel uit methykwik (6). Gemiddeld is het aandeel van methykwik in ei t.o.v. het totaal kwikgehalte ca. 50%.

Belangrijk is de antagonistische werking van seleen. Om kwik te compenseren moet de molaire kwik-seleenverhouding kleiner of gelijk zijn aan 1. In zoetwatervis (behalve aal) ligt deze verhouding boven 1 (1,7). In zeevis ligt de molaire kwik-seleenverhouding ruimschoots beneden 1.

Dit geldt ook voor weefsels en organen van enkele onderzochte dieren en mensen (2).

Tabel I geeft een overzicht van de gemiddelde opname van kwik en methylkwik door de mens, bij consumptie van dierlijke produkten. De gegevens over de dagelijkse consumptie zijn gegevens afkomstig van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne (11).

Tabel I. Gemiddelde dagelijkse opname van kwik en methylkwik bij consumptie van dierlijke produkten.

Dierlijk produkt	Dagelijkse consumptie	Gemiddeld Hg-gehalte mg/kg v.p.	% MeHg	Opname Hg per dag µg	Opname MeHg/dag µg	Opmerkingen
Vlees	145	0,004 1)	20? 5)	0,58	0,12	incl. pluimvee
Lever	4,5	0,008 2)	35? 5)	0,04	0,01	incl. pluimvee
Nier	1	0,006 1)	6? 5)	0,01	----	
Eieren	29	0,001 4)	50 6)	0,03	0,02	
Zeevis	14	0,10 3)	88 7)	1,40	1,23	
Zoetwatervis	0,2	0,40 3)	94 7)	0,08	0,08	ca. 1,5% van zeevis
Schaaldieren	1	0,07 3)	93 7)	0,07	0,07	
Schelpdieren	1	0,05 3)	39 7)	<u>0,05</u> + 2,26	<u>0,02</u> + 1,55	

1) Gegevens uit overdrachtsonderzoek (8,9) en monitoring (10).

2) Gegevens uit overdrachtsonderzoek (8,9).

3) Gegevens uit monitoring (7).

4) Gegevens uit monitoring (10).

5) Geschatte waarden uit literatuur (2).

6) Geschatte waarde uit literatuur (6).

7) Zie literatuur (1);



### 3. Resultaten en discussie:

In tabel I zijn gemiddelde gehalten voor totaal kwik in mg/kg in het verse produkt gegeven. Deze gehalten zijn berekend uit overdrachtsonderzoek (8,9) en/of monitoring (7,10). Van dit totaal kwikgehalte bestaat een deel uit methyلكwik. In vlees, lever en nier is het aandeel van methyلكwik geschat op respectievelijk 20,35 en 6%. Deze schattingen zijn zeer grof i.v.m. het ontbreken van voldoende literatuurgegevens. Wel is duidelijk dat de mens via consumptie van dierlijke produkten de grootste hoeveelheid kwik binnen krijgt via zeevis, gevolgd door vlees. Ca. 60% van de kwikbelasting van de mens door consumptie van dierlijke produkten is afkomstig van zeevis, ca. 25% is afkomstig van vlees (rund-, varkens- en pluimveevlees).

Hoewel het gehalte van totaal kwik in zoetwatervis (m.n. baars en snoekbaars) beduidend hoger is dan in de overige produkten van dierlijke herkomst, wordt de consumptie slechts op ca. 1,5% van de zeevis geschat (12), resulterend in een bijdrage van 3.5% van de kwikbelasting t.g.v. consumptie van dierlijke produkten. Wel is de molaire kwik-seleenverhouding bij baars en snoekbaars groter dan 1. Echter, baars en snoekbaars maken slechts een deel uit van de totale zoetwatervisconsumptie. Het grootste aandeel zal de paling hebben, waarbij de molaire kwik-seleenverhouding beneden 1 ligt. Gelet op de opname van methyلكwik door de mens t.g.v. consumptie van dierlijke produkten en uitgaande van de ruwe schatting van 20% voor methyلكwik in vlees t.o.v. het totaal kwikgehalte, is de bijdrage van methyلكwik t.g.v. consumptie van vlees slechts ca. 8%. Het merendeel, nl. ca. 80% is afkomstig van zeevis. Zou kwik in vlees alleen voorkomen in de vorm van methyلكwik, dan is de bijdrage ca. 30%.

### 4. Samenvatting en conclusies:

In dit verslag is nagegaan wat de belasting van de mens t.g.v. consumptie van dierlijke produkten is voor kwik en methyلكwik. De grootste bijdrage aan de kwikbelasting vormt zeevis, gevolgd door vlees van runderen, varkens en pluimvee, respectievelijk ca. 60 en 25%. Voor methyلكwik liggen deze percentages ruw geschat op ca. 80 en 8%. Onderzoek naar het voorkomen van methyلكwik in vlees lijkt dan ook weinig relevant, te meer daar de molaire kwik-seleenverhouding gunstig lijkt, d.w.z. kleiner dan 1 is.



Literatuur:

1. J.B. Luten, A. Ruiter, T.M. Ritskes, A.B. Rauchbaar and G. Riekwel-Booy. Mercury and selenium in marine- and freshwater fish. *J. Food Sci.*, 45 (1980) 416.
2. C.J. Cappon, J.C. Smith. Mercury and selenium content and chemical form in human and animal tissue. *J. Anal. Toxicol.*, 5 (1981) 90.
3. Mineral tolerance of domestic animals. National Academy of Sciences. Washington, D.C. 1980, 304-327.
4. L. Magos. Atomic absorption determination of total, inorganic and organic mercury in blood. *J.A.O.A.C.*, 55 (1972) 966.
5. M.W. Neathery, W.J. Miller, R.P. Gentry, P.E. Stake and D.M. Blackmon. Cadmium-109 and methyl mercury-203 metabolism, tissue distribution and secretion into milk of cows. *J. Dairy Sci.*, 57 (1974) 1177.
6. C.J. Cappon and J.C. Smith. Chemical form and distribution of mercury and selenium in eggs from chickens fed mercury-contaminated grain. *Bull. Environm. Contam. Toxicol.*, 26 (1981) 472.
7. N.G. van der Veen, A.W. Hoff. Gehalten van spoorelementen in Nederlandse visserijproducten over de jaren 1977 t/m 1980. RIKILT-verslag 81.72, 1981.
8. W.G. de Ruig. Overdracht van Pb, Cd, As en Hg in melk, vlees en organen van melkkoeien, bij toedienen van deze elementen in oplosbare vorm. (IVVO-RZS "proefplan A"). Rapport 2e serie no. 178, 1979.
9. W.G. de Ruig en N.G. van der Veen. Overdracht van Pb, Cd, As en Hg in vlees en organen van op stal gehuisveste vleesstieren bij toedienen van deze elementen in oplosbare vorm. (IVVO-RZS "proefplan C"). Rapport 2e serie no. 181, 1979.
- 10 N.G. van der Veen en A.W. Hoff. Gehalten van lood, cadmium, kwik en arseen in monsters vlees en organen van runderen en varkens. RIKILT-verslag 81.58, 1981.

- 11 W. Edel, G.J. Kremers, J.J.L. Pieters, L.J. Schuddeboom en T. Staarink. Bewakingsprogramma "Mens en Voeding".  
"Verslagen, Adviezen en Rapporten" van het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, nr. 8 van 1980.  
Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage 1980.
- 12 Voedingsmiddelenjaarboek 1979-1980, p. 122.  
Uitg. P.C. Noordervliet B.V. Zeist.