

De gezondheidsrisico's van oxalaat

De afgelopen jaren is de hoeveelheid oxalaat die we via onze voeding binnen krijgen aanzienlijk toegenomen, omdat mensen minder dierlijke voedingsmiddelen zijn gaan eten of er zelfs helemaal mee gestopt zijn. Er zijn er zich maar weinig mensen van bewust dat er in plantaardige voedingsmiddelen ook giftige stoffen zitten die bij overmatig gebruik ontstekingen en pijn kunnen veroorzaken.

Oxalaat (oxaalzuur) is een organische verbinding die in meer dan 200 planten voorkomt. Het is een antinutriënt die de plantensoort beschermt om te kunnen overleven. Sommige planten bevatten meer oxalaat dan andere.

Voedingsmiddelen met een hoog oxalaatgehalte zijn o.a. bonen, bier, bieten, bessen, chocola, koffie, veenbessen, donkergroene groenten (bijv. spinazie, boerenkool, snijbiet enz.), noten, sinaasappels, rabarber, soja, zoete aardappelen, zwarte thee enz. Oxalaat wordt ook aangetroffen in vlees en vis, maar in een veel minder hoge concentratie.

De werking van oxalaat (oxaalzuur)

Het lichaam is in staat om oxalaat uit voeding te halen die hoog is in oxalaat en door overgroei aan schimmels en gisten suikers kunnen omzetten in oxalaat. Daarnaast kan het lichaam (de levercellen) ook oxalaat produceren door een **genetische afwijking in het oxalaatmetabolisme**. Een van de belangrijkste gezondheidsrisico's van oxalaat is dat het zich kan gaan binden aan mineralen (voedingsstoffen) in de darmen, zoals bijvoorbeeld magnesium, kalium, zink, ijzer, enz. waardoor deze niet meer goed opgenomen worden.

Spinazie bijvoorbeeld bevat veel oxalaat en calcium, waardoor veel calcium niet in het lichaam wordt opgenomen. Het aanwezige calcium bindt zich aan oxalaat en vormt daarmee calciumoxalaat wat onoplosbaar is en door de scherpe kristalachtige vorm voor problemen kan zorgen in het lichaam. In een gezond spijsverteringskanaal wordt oxalaat door goede darmbacteriën omgezet en als afvalproduct via de ontlasting uitgescheiden.

Andere gezondheidsproblemen met oxalaat

Oxalaten kunnen niet alleen nierstenen veroorzaken (calciumoxalaat), maar kunnen ook verantwoordelijk zijn voor een heleboel andere gezondheidsproblemen die verband houden met **ontsteking, auto-immuniteit (bijv. reumatoïde artritis, lupus enz.), mitochondriale disfunctie, mineralenbalans, integriteit van het bindweefsel, urinewegproblemen en een disbalans in de darmen**.

Oxaalzuur kan schade veroorzaken in klier- en bindweefsel-, de neurologische functie en de functie van de uitscheidingsweefsels (vooral in de nieren en de blaas). Wanneer uw darmwand beschadigd is, neemt de opname van oxalaat toe. Een ontstoken of beschadigde darmwand is een veel voorkomend probleem, dankzij veelvuldig gebruik van antibiotica en de aanwezigheid van pesticiden en andere chemicaliën in onze voeding (bijvoorbeeld glyfosaat). Andere plantaardige stoffen zoals fytagen en lectinen (bijvoorbeeld gluten) kunnen de gezondheid van de darmen verslechteren wat de invloed van oxalaat nog eens extra versterkt.

Oxalaat geeft stapeling zware metalen

Oxalaat kan ook problemen geven bij het ontgiften van het lichaam. Het is een extreem krachtige chelaatvormer: een chemische verbinding die zich via meerdere atomen in het molecuul aan een enkel metaalion kan binden. In tegenstelling tot therapeutische chelaatvormers die zware metalen uit het lichaam halen, houdt oxalaat zware metalen zoals bijvoorbeeld kwik en lood juist vast in het lichaam waardoor deze **zware metalen gaan stapelen**.

Nierstenen: calciumoxalaatkristallen

Oxalaat is bekend bij artsen, omdat het kan bijdragen aan nierstenen die kunnen variëren in grootte en hoeveelheid. Normaal gesproken zijn calcium en kleine hoeveelheden oxalaat tegelijkertijd in de urinewegen aanwezig, maar ze blijven opgelost en daardoor veroorzaken ze geen problemen. Soms binden ze zich aan mineralen om kristallen te vormen. Bij sommige mensen kunnen deze kristallen leiden tot de vorming van nierstenen, vooral wanneer het oxalaat hoog en de hoeveelheid urine laag is.

Kleine nierstenen ter grootte van bijvoorbeeld een rijstkorrel veroorzaken doorgaans geen problemen, maar grote nierstenen die de grootte kunnen hebben van een golfbal kunnen hevige pijn, misselijkheid en bloed in de urine veroorzaken wanneer ze zich door de urinewegen voortbewegen. Hoewel er ook andere soorten nierstenen zijn, bestaat ongeveer **80% uit calciumoxalaat**.



Mensen die nierstenen hebben gehad wordt aangeraden om hun inname van voedsel dat hoog in oxalaat is tot een minimum te beperken. Over het algemeen wordt oxalaatbeperking echter niet meer aanbevolen aan iedereen met nierstenen, omdat het meeste oxalaat dat in de urine wordt aangetroffen door het lichaam wordt aangemaakt en niet door de voeding wordt opgenomen.

Oxalaat is bekend bij artsen, omdat het nierstenen kan veroorzaken. Er zijn verschillende soorten nierstenen. Ongeveer 75-80% van de nierstenen worden veroorzaakt door calciumoxalaat. Deze nierstenen ontstaan wanneer de calcium- en oxalaatconcentraties in de urine te hoog worden en deze niet verdund kunnen worden. Het resultaat is de vorming van calciumoxalaatkristallen in de nieren. Na verloop van tijd groeien de kristallen en worden het pijnlijke nierstenen.

Schildklierandoeningen bij hoog oxalaatgehalte

Als het oxalaatgehalte in het lichaam hoog wordt, gaat het lichaam het opslaan in de verschillende organen bijvoorbeeld de schildklier. In een onderzoek naar schildklierautopsies werden er oxalaatkristallen aangetroffen in de schildklier van 79% van de volwassenen. Hoe ouder de patiënt, hoe geconcentreerder de kristallen in de schildklier waren. Naarmate de kristallen in de schildklier groeien, beginnen ze een storing te veroorzaken en uiteindelijk leiden ze tot **hypothyreoïdie**.

Vulvodynie: mogelijk verband met oxalaat

Vulvodynie is een aandoening die chronische ontstekingen en vaginale pijn veroorzaakt bij vrouwen. In een onderzoek waarin 59 vrouwen met **vulvodynie** behandeld werden met een **oxalaatarm dieet** en calciumsuppletie, ondervond bijna een kwart daarvan verbetering van symptomen. Er zijn maar een paar onderzoeken geweest die het mogelijke verband hebben onderzocht tussen oxalaat in voeding en vulvodynie.

De onderzoekers kwamen daarbij tot de conclusie dat oxalaat in de voeding de aandoening aanzienlijk verergert, maar dat het hier niet door wordt veroorzaakt. Er is meer onderzoek nodig om het mogelijke verband te bewijzen tussen oxalaat uit voeding en de verschillende aandoeningen.

Fibromyalgie kan verbeteren door oxalaatarm dieet

Fibromyalgie wordt gekenmerkt door spier- en gewrichtspijnen en pijnen in het hele lichaam die geen fysiologische oorzaak lijken te hebben. Deze pijn tast de kwaliteit van leven aan en kan gepaard gaan met **chronische vermoeidheid, brainfog (hersennest), hormonale onbalans, slapeloosheid en hoofdpijn**. Veel mensen die te kampen hebben met de pijn die fibromyalgie veroorzaakt, ondervinden vaak verlichting bij het volgen van een oxalaatarm dieet.

Candida geeft hoge concentratie oxalaat

Oxalaat wordt ook geproduceerd door schimmel(sporen). Mensen met een (chronische) Candida-schimmelinfectie, hebben vaak ook een hoge concentratie oxalaat in hun lichaam. Wanneer iemand met Candida veel oxalaatrijke voedingsmiddelen eet dan kan dit ertoe leiden dat een Candidadieet en het gebruik van een natuurlijk antischimmelsupplement weinig tot zelfs helemaal geen resultaat oplevert.

Een hoog oxalaatgehalte in het lichaam veroorzaakt ontstekingen door het hele lichaam. Hierdoor is er sprake van een actief immuunsysteem. Dit is bezig met het bestrijden van de ontstekingen waardoor het niet goed meer functioneert en de omstandigheden optimaal zijn voor de Candida om zich uit te breiden.



Het spijsverteringskanaal heeft gezonde darmbacteriën nodig om oxalaat om te kunnen zetten, maar als het darmmicrobioom is aangetast door antibioticagebruik dan kan oxalaat niet goed afgebroken worden. Dit komt doordat de bacteriesoort die oxalaat afbreekt (bijv. de *Oxalobacter formigenes*), verminderd aanwezig is bij meerdere malen antibioticagebruik. Een andere oorzaak is een disbalans in darmbacteriën of een genetische afwijking waardoor de lever te weinig enzymen aanmaakt om oxalaat af te breken.

Er wordt ook veel oxalaat aangetroffen in de urine van mensen die een **maagbypassoperatie** hebben ondergaan of andere operaties die de darmfunctie hebben veranderd. Dat is de reden waarom mensen die veel antibiotica gebruikt hebben en last van hun darmen hebben meer baat zouden kunnen hebben bij een oxalaatarm dieet.

Artsen erkennen het probleem van oxalaat zelden

Helaas wordt het verband tussen de veel voorkomende gezondheidsklachten en een hoog oxalaatgehalte zelden erkend. Dit kan leiden tot frustratie bij mensen die achter de oorzaak van hun klachten willen komen en geen juiste diagnose krijgen. Plantaardig voedsel is meestal rijk aan oxalaten. En veel van de populaire gezonde voedingsmiddelen, zoals spinazie en bladgroenten, bessen, chocolade, bonen, koffie, thee, aardappelen en noten bevatten een grote hoeveelheid oxalaat.

Groene smoothies vol spinazie, bessen en noten kunnen ervoor zorgen dat bij degenen die gevoelig zijn voor oxalaat de pijn en de vermoeidheid juist verergeren in plaats van dat het hun lichaam helpt te genezen.

Een goede manier om het oxalaatgehalte in het lichaam te testen is via een **'Organic Acids Test – Nutritional and Metabolic Profile' van 'The Great Plains Laboratory, Inc.'** Deze organische zurentest is een urinetest die vanuit huis gedaan kan worden. Het voordeel van deze test is dat het niet alleen op oxalaat test, maar ook op de factoren die hier van invloed op zijn, zoals bijv. Candida, vitamine B6, vitamine C, calcium en genetische afwijkingen in het oxalaatmetabolisme.



Bacteriële overgroei: de markers voor schimmels en gisten

- 5-Hydroxymethyl-2-furoic en Furan-2,5-dicarboxylic zijn twee metabolieten die worden geproduceerd door Aspergillus en mogelijk andere schimmelsoorten in het maagdarmkanaal. Een hoog niveau hiervan is vaak gerelateerd aan de schimmel Aspergillus en/of penicillium.
- Arabinose is een belangrijke aanwijzing voor Candida die in verband kan worden gebracht met oxalaat.

De metabolieten van oxalaat: glycerinezuur, glycolzuur en oxaalzuur (oxalic)

- Glycerinezuur (glyceric) is een aanwijzing voor een genetische afwijking in het oxalaatmetabolisme: Hyperoxalurie type II (PH2). Dit is door een tekort aan het enzym (GR/HPR) dat twee biochemische activiteiten heeft: Glyoxylaate Reductase (GR) en Hydroxy Pyrovaat Reductase (HPR).

- Glycolzuur (glycolic) is een aanwijzing voor een genetische afwijking in het oxalaatmetabolisme: Hyperoxalurie type I (PH1). Dit is door een tekort aan activiteit van het enzym van Alanine Glyoxylaate Amino Transferase (AGT).
- Oxaalzuur is een aanwijzing voor oxalaat.

Nutritionele markers

- Vitamine B6 (pyridoxine B6); het enzym Alanine Glyoxylaate Aminotransferase (AGT) heeft vitamine B6 nodig om glyoxylaate om te zetten naar glycine. Als het enzym AGT niet werkt, vindt de omzetting naar glycine niet plaats. Glyoxalaate wordt dan omgezet in oxaalzuur of glycolzuur.
- Vitamine C (ascorbinezuur); een hoge inname van vitamine C kan worden omgezet in oxalaat wanneer de ijzer- en koperstatus te hoog is. Dit versnelt de afbraak dus dit is een belangrijke factor.

Adviezen om een oxalaatprobleem aan te pakken

Het aanpassen van het eetpatroon en het inzetten van een natuurlijk antischimmelsupplement helpen bij het verminderen van de klachten wanneer er sprake is van schimmels en gisten die een hoog oxalaatgehalte kunnen veroorzaken.

Het suppleren van:

1. **Calcium- en magnesiumcitraat** bij de maaltijd. Dit kan de hoeveelheid oxalaat dat door het lichaam wordt opgenomen verminderen, omdat calcium oxalaat aan zich bindt in de darmen.
2. **Vitamine B6** wanneer de status na bloedcontrole hiervan verlaagd is. Vitamine B6 is een co-factor voor het omzetten van glyoxalaate naar glycine in het lichaam. Een goede vitamine B6-status helpt tegen de endogene productie van oxalaat.
3. **Probiotica** voor het afbreken van oxalaat in de darmen. Mensen met een lage hoeveelheid bacteriën die oxalaat kunnen afbreken zijn veel gevoeliger voor oxalaat. De bacteriesoorten *Lactobacillus acidophilus* als ook *Bifidobacterium lactis* bevatten enzymen die oxalaat afbreken.
4. **Omega-3-vetzuren** (bijvoorbeeld visolie of levertraan) die de problemen met oxalaat kunnen verminderen. Hoge concentraties omega-6 (arachidonzuur) worden in verband gebracht met oxalaatproblemen. Het vlees van dieren die met graan gevoerd worden bevat veel arachidonzuur.

Het **drinken van minimaal 2,5 – 3 liter (bron)water** om minimaal 2 liter urine per dag te produceren. Verdunning van de urine helpt om oxalaat te elimineren en de vorming van nierstenen te voorkomen.

De hoeveelheid vet in uw voeding in de gaten houden. Dit kan het oxalaatgehalte verhogen wanneer de vetzuren minder goed worden opgenomen door een tekort aan galzouten. Niet opgenomen vrije vetzuren binden calcium om onoplosbare zepen te vormen waardoor het vermogen van calcium om aan oxalaat te binden wordt verminderd en de opname van calcium wordt verminderd. Suppletie met het aminozuur taurine kan de galzoutproductie stimuleren. Dit leidt tot een betere opname van vetzuren en een verminderde opname van oxalaat.

Oxalaatrijke voeding beperken tot minder dan 50 mg per dag. Dit kan van belang zijn bij mensen die al heel lang last hebben van bijvoorbeeld een *Candida*-infectie waardoor er veel oxalaat in de weefsels zal zitten. Het koken van groenten helpt, omdat je daarmee het oxalaatgehalte verlaagt van 30% tot bijna 90%, afhankelijk van de groentesoort. Het elimineren van oxalaat moet langzaam gebeuren (stapsgewijs). Anders gaan mensen meer pijn krijgen als gevolg van “**oxalaatdumping**”.

Het kan enkele maanden duren voordat het merendeel van de oxalaatafzettingen in de weefsels is verwijderd. Bij mensen met veel oxalaat is gebleken dat het oxalaat daadwerkelijk in de botstructuur terecht kan komen. Het vormt daar kristallen door te reageren met calcium en verzwakt de botten waardoor deze kunnen breken.



Voorkom een te hoge dosering vitamine C (ascorbinezuur). Wanneer vitamine C wordt omgezet, kan het oxalaat gaan vormen. Sommige onderzoeken geven aan dat hier al sprake van is bij 500 mg per dag andere geven aan dat dit pas het geval is wanneer de 2000 mg per dag wordt overschreden.

Commentaar van Natuur Diëtisten Nederland

Bladgroenten en ander plantaardige voeding worden veel gegeten door mensen die bewust met hun gezondheid bezig zijn. Door deze groep mensen worden ook veel groene smoothies gedronken. Hierin gaan vaak grote hoeveelheden oxalaatrijke voedingsmiddelen zoals bijvoorbeeld rauwe spinazie, boerenkool, snijbiet, rucola, bessen enz. De dagelijkse inname van oxalaat voor volwassenen is gemiddeld 80-120 mg per dag.

Een groene smoothie met twee kopjes spinazie bevat ongeveer 15.000 mg oxalaat dat is ruim 10 keer meer dan de gemiddelde inname. Vooral mensen die genetische problemen hebben in het omzetten van oxalaat en een calciumtekort lopen hierbij het risico op oxalaatstapeling met als gevolg gezondheidsklachten die meestal niet in verband worden gebracht met oxalaat.

De meeste voedingsmiddelen met oxalaat zijn erg gezond. Veel van deze gezonde voedingsmiddelen bevatten belangrijke antioxidanten, vezels en andere voedingsstoffen, daarom is het voor de meeste mensen geen goed idee om oxalaatarm te gaan eten. Daarbij komt dat dit nog niet zo eenvoudig is, omdat het bijna overal in zit.

Het is belangrijk om u bewust te zijn van de impact van oxalaat op uw gezondheid. Een groene smoothie kan een goede manier zijn om uw groente-inname te verhogen, maar het is nooit een goed idee om uzelf op één soort voedingsmiddel te richten ook al is het nog zo gezond.

Voeding is en blijft maatwerk (personalized nutrition) waarbij variatie heel erg belangrijk is om ons lichaam optimaal te voeden.

[Zie ook dit artikel over voeding en nierstenen](#)

Monique van Iwaarde
Natuurdiëtist en orthomoleculair therapeut

Meer over oxaalzuur;

[Sally K. Norton. Journal of Evolution and Health, Vol. 2 \[2017\], Iss. 3, Art. 4.](#)

Vitaminevraagbaak.nl; [Oxaalzuur deel 1](#)

Vitaminevraagbaak.nl; [Oxaalzuur deel 2](#)

Testen m.b.t oxalaat (oxaalzuur)

Via aanvraag artsen/diëtisten

[De Organic Acids Test](#) – Nutritional and Metabolic Profile van The Great Plains Laboratory, Inc. is te bestellen door Natuurartsen en Natuurdietisten bij het [Laboratorium WHL](#).

Deze test op verschillende organische zuren waaronder ook oxaalzuur.

Standaard worden de onderzoeken niet vergoed. Neem eerst contact op met uw zorgverzekeraar.

Oxaalzuur kan ook los getest worden in 24 uren urine via het [laboratorium WHL](#)

De test kost €30,- excl. €14,95 orderkosten (o.v.b. van tussentijdse prijswijzigingen).

Een pH \geq 8,0 van de urine kan wijzen op een bacteriële besmetting. Dit kan de concentratie oxaalzuur beïnvloeden. In dit geval kan de analyse niet worden uitgevoerd.

Referenties

- [1] Takeuchi H, Konishi T, Tomoyoshi T. Observation on fungi within urinary stones. *Hinyokika Kiyo*. 1987 May;33(5):658-61.
- [2] Lee SH, Barnes WG, Schaetzel WP. Pulmonary aspergillosis and the importance of oxalate crystal recognition in cytology specimens. *Arch Pathol Lab Med*. 1986 Dec;110(12):1176-9.
- [3] Loewus FA, Saito K, Suto RK, Maring E. Conversion of D-arabinose to D-erythroascorbic acid and oxalic acid in *Sclerotinia sclerotiorum*. *Biochem Biophys Res Commun*. 1995 Jul 6;212(1):196-203.
- [4] Fomina M, Hillier S, Charnock JM, Melville K, Alexander IJ, Gadd GM. Role of oxalic acid overexcretion in transformations of toxic metal minerals by *Beauveria caledonica*. *Appl Environ Microbiol*. 2005 Jan;71(1):371-81.
- [5] Ruijter, G.J.G., van de Vondervoort, P.J.I. & Visser, J. (1999) Oxalic acid production by *Aspergillus niger*: an oxalate-non-producing mutant produces citric acid at pH 5 and in the presence of manganese. *Microbiology* 145, 2569–2576.
- [6] Ghio AJ, Peterseim DS, Roggli VL, Piantadosi CA. Pulmonary oxalate deposition associated with *Aspergillus niger* infection. An oxidant hypothesis of toxicity. *Am Rev Respir Dis*. 1992 Jun;145(6):1499-502.
- [7] Takeuchi H, Konishi T, Tomoyoshi T. Detection by light microscopy of *Candida* in thin sections of bladder stone. *Urology*. 1989 Dec;34(6):385-7.
- [8] Reid. J.D. et al. Calcium oxalate crystals in the thyroid. Their identification, prevalence, origin, and possible significance. *Am J Clin Pathol*. 1987 Apr;87(4):443-54.
- [9] Ghio AJ, Roggli VL, Kennedy TP, Piantadosi CA. Calcium oxalate and iron accumulation in sarcoidosis. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis*. 2000 Jun;17(2):140-50.
<https://www.lumc.nl/patientenzorg/praktisch/patientenfolders/nier-stenen>
- [10] Noonan S.C. Savage G.P. Oxalate content of foods and its effect on humans. *Asia Pac J Clin Nutr*. 1999 Mar;8(1):64-74.
- [11] Traxer O. et al. Effect of ascorbic acid consumption on urinary stone risk factors. *J Urol*. 2003 Aug;170(2 Pt 1):397-401.
- [12] Worcester E.M. Coe F.L. Clinical Practice Calcium Kidney Stones. *N Engl J Med*. 2010 Sep 2; 363(10): 954–963.
- [13] Heaney R.P. Weaver C.M. Oxalate: effect on calcium absorbability. *Am J. Clin Nutr*. 1989 Oct;50(4):830-2.
- [14] Luck A.N. et al. Human serum transferrin: Is there a link between autism, high oxalate and iron deficiency anemia? *Biochemistry*. 2013 Nov 19; 52(46): 10.1021/bi401190m.
- [15] Harlow B.L. et al. Influence of dietary oxalates on the risk of adult-onset vulvodynia. *J Reprod Med*. 2008 Mar;53(3):171-8.
- [16] Baggish M.S. et al. Urinary oxalate excretion and its role in vulvar pain syndrome. *Am J Obstet Gynecol*. 1997 Sep;177(3):507-11.
- [17] Kaufman D.W. et al. *Oxalobacter formigenes* May Reduce the Risk of Calcium Oxalate Kidney Stones. *J Am Soc Nephrol*. 2008 Jun; 19(6): 1197–1203.
- [18] Mittal R.D. et al. Effect of antibiotics on *Oxalobacter formigenes* colonization of human gastrointestinal tract. *J Endourol*. Jan-Feb 2005;19(1):102-6.
- [19] Cirillo M. et al. Nephrolithiasis in patients with intestinal diseases. *G Ital Nefrol*. Jan-Feb 2008;25(1):42-8.
- [20] Lopes Viana M.L. et al. Crohn's disease and kidney stones: much more than coincidence?. *Arq Gastroenterol*. Jul-Sep 2007;44(3):210-4.
- [21] Harper J. Mansell M.A. Treatment of enteric hyperoxaluria. *Postgrad Med J* (1991) 67,219-222
- Chai W. Liebman M. Effect of different cooking methods on vegetable oxalate content. *J Agric Food Chem*. 2005 Apr 20;53(8):3027-30.
- [22] Siener R. et al. Dietary risk factors for hyperoxaluria in calcium oxalate stone formers. *Kidney Int*. 2003 Mar;63(3):1037-43.
- [23] Loewus FA, Saito K, Suto RK, Maring E. Conversion of D-arabinose to D-erythroascorbic acid and oxalic acid in *Sclerotinia sclerotiorum*. *Biochem Biophys Res Commun*. 1995 Jul 6;212(1):196-203.
- [24] Sangaletti O, Petrillo M, Bianchi Porro G. Urinary oxalate recovery after oral oxalic load: an alternative method to the quantitative determination of stool fat for the diagnosis of lipid malabsorption. *J Int Med Res*. 1989 Nov-Dec;17(6):526-31.
- [25] Kumar R, Mukherjee M, Bhandari M, Kumar A, Sidhu H, Mittal RD. Role of *Oxalobacter formigenes* in calcium oxalate stone disease: a study from North India. *Eur Urol*. 2002 Mar;41(3):318-22.
- [26] Azcarate-Peril MA, Bruno-Barcena JM, Hassan HM, Klaenhammer TR. Transcriptional and functional analysis of oxalyl-coenzyme A (CoA) decarboxylase and formyl-CoA transferase genes from *Lactobacillus*

acidophilus. *Appl Environ Microbiol.* 2006 Mar;72(3):1891-9.

[27] Baggio B, Gambaro G, Zambon S, Marchini F, Bassi A, Bordin L, Clari G, Manzato E. Anomalous phospholipid n-6 polyunsaturated fatty acid composition in idiopathic calcium nephrolithiasis. *J Am Soc Nephrol.* 1996 Apr;7(4):613-20.

[28] Gambaro G, Bordoni A, Hrelia S, Bordin L, Biagi P, Semplicini A, Clari G, Manzato E, Baggio B. Dietary manipulation of delta-6-desaturase modifies phospholipid arachidonic acid levels and the urinary excretion of calcium and oxalate in the rat: insight in calcium lithogenesis. *J Lab Clin Med.* 2000 Jan;135(1):89-95.

[29] Curhan, G. C., Willett, W. C., Speizer, F. E., Stampfer, M. J. Intake of vitamins B6 and C and the risk of kidney stones in women. *J Am Soc Nephrol* 10:4:840-845, Apr 1999

Dolske MC, Spollen J, McKay S, Lancashire E, Tolbert L. A preliminary trial of ascorbic acid as supplemental therapy for autism. *Prog. Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry.* 1993 Sep;17(5):765-74.

[30] Ghio AJ, Roggli VL, Kennedy TP, Piantadosi CA. Calcium oxalate and iron accumulation in sarcoidosis. *Sarcoidosis Vasc Diffuse Lung Dis.* 2000 Jun;17(2):140-50.

[31] Ott SM, Andress DL, Sherrard DJ. Bone oxalate in a long-term hemodialysis patient who ingested high doses of vitamin C. *Am J Kidney Dis.* 1986 Dec;8(6):450-4.

[32] Hall BM, Walsh JC, Horvath JS, Lytton DG. Peripheral neuropathy complicating primary hyperoxaluria. *J Neurol Sci.* 1976 Oct;29(2-4):343-9.

[33] Sahin G, Acikalin MF, Yalcin AU. Erythropoietin resistance as a result of oxalosis in bone marrow. *Clin Nephrol.* 2005 May;63(5):402-4.

[35] Sarma AV, Foxman B, Bayirli B, Haefner H, Sobel JD. Epidemiology of vulvar vestibulitis syndrome: an exploratory case-control study. *Sex Transm Infect.* 1999 Oct;75(5):320-6.

https://www.thevpfoundation.org/effective_treatment.htm