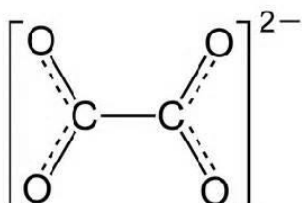
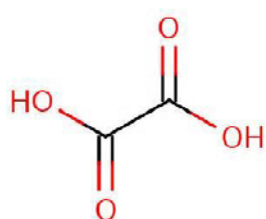


Szczawiany

Przyjaciół i wróg – wszystko zależy od równowagi



Gdzie i skąd?

Szczawian – prosty, powszechny w przyrodzie związek o budowie C₂O₄, syntetyzowany przez rośliny, pestycyd

Wolny – wchłania się z przewodu pokarmowego w kilku procentach (przy prawidłowej barierze jelitowej); syntetyzowany endogennie przez pleśnie – głównie *Aspergillus*, czy *Candida*? (korelacja)

Degradowany w jelitach przez bakterie – *Oxalobacter formigenes*, b. acidofilne

Rola w organizmie ludzkim

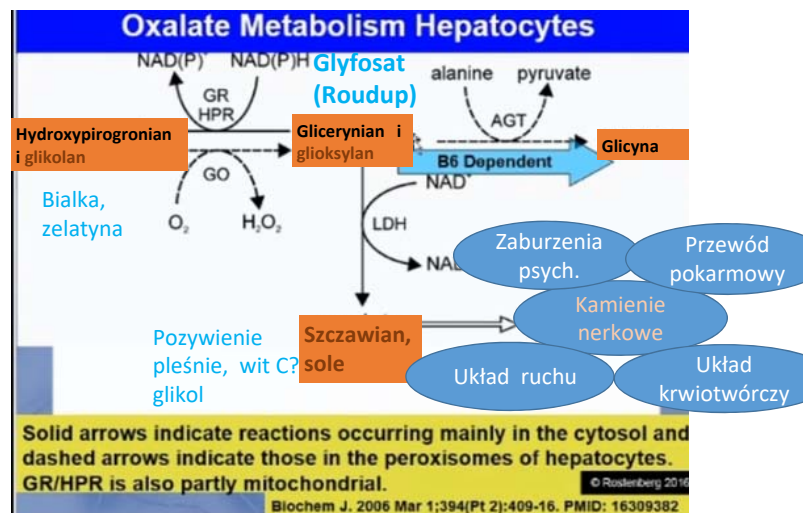
- stymuluje syntezę H₂O₂ w fagocytach, indukując ich aktywność, skuteczność fagocytarną
- stymuluje syntezę leukocytów
- wiąże wolny wapń (?)
- rola toksyczna – po przekroczeniu „pojemności”
- 20 % społeczeństw genetycznie ma problem z nadprodukcją szczawianów
- autystycy – 36% poziom 90 mmol/mol, 84% podwyższony poziom

Źródła dla człowieka

- pokarm: rośliny, orzechy, soja, masło orzechowe
- zatrucie – glikol etylenowy – antifreeze, ale i w niektórych pokarmach w przemyśle (jako odrdzewiacz)
- Roundup – glyfosat metabolizowany do glioksylanu
- sproszkowane szczawiany – jako pestycyd w pszczelarstwie
- endogennie:
 - Aspergillus
 - witamina C – kwas askorbinowy, po redukcji w obecności nadmiaru wolnej miedzi, żelaza czy kadmu może przejść w szczawian
- także w metabolizmie spożytych białek (kolagenu, żelatyny czy nadmiarze glicyny)
- w stanach niedoboru witamin (B1, B6) i minerałów (Mg)
- genetyka – polimorfizm AGT, SAT1 (ok. 20 % populacji ma problem)

Źródła i metabolizm szczawianów

- Glikolan – metabolit kwasu szczawiowego w wątrobie
- Glioxalan
 - w glicynie (**AGT-B6**) lub
 - w aniony szczawianowe (**LDH**) i związki szczawianowe
 - wysoc reaktywne, wysoko glikujący, neurotoksyczny



Wchłanianie – wolne szczawiany

- Przeciętnie kilka procent
- **Wzrasta** – przy **stanach zapalnych jelit**, problemach z trawieniem **tłuszczów** (wydzielaniem żółci chorobach trzustki (stolce tłuszczowe), **dysbiozie** jelitowej, **diecie ubogiej w wapń**
- **Maleje** – w obecności **wolnego wapnia, magnezu, cytrynianów** w pokarmie (u szczurów po dodaniu wapnia – odnotowano 97% spadek wchłaniania szczawianów)
Ważny stosunek tych minerałów do szczawianów w posiłku
UWAGA: dieta bezmleczna, SCD, bezglutenowa, wegetariańska „zdrowa”

Wolne szczawiany są związane z metalami, **wydalane z kałem** (chelator w przewodzie pokarmowym, może wiązać glin, rtęć, kadm, ołów...)

Wchłonięte tworzą różnorozpuszczalne sole, nadmiar w moczu – hyperoxaluria

Typy oxalurii

• **Wrodzona**

TYPI (**PH1**) - Primary Hyperoxaluria Type 1 is caused by the deficiency of the oxalate breakdown liver specific enzyme called alanine:glyoxylate aminotransferase (**AGT**):

AGT is a Vitamin B6 dependent enzyme

Leads to high glyoxylic acid which is then converted to glycolate by the enzyme GRHPR or to oxalate by LDH (lactate dehydrogenase).

-Elevated Oxalate and Glycolate (glycolic on the OAT)

TYPII (**PH2**) – Primary Hyperoxaluria Type 2 is caused by the deficiency of Glyoxylate reductase/hydroxypyruvate reductase (**GRHFR**):

It is often less severe than Type 1 usually causing kidney stone damage versus end-stage kidney failure.

Tend to see elevated Oxalate and Glycerate (glyceric on OAT).

PH2 is also called L-glyceric aciduria

- Ok 30 % dzieci autystycznych poziom sięgający tych zaburzeń (korelacja z arabinozą)

- **Wtórna** - wzmożona **absorpcja**, wzmożona **podaż**, pleśnie aspergiloza, candida, PEG – w produktach na bazie glikolu – sport drinks, pieczone produkty, kremy wzmożona **produkcja endogenna** (aspergillus, candida?)

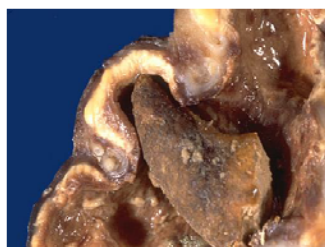
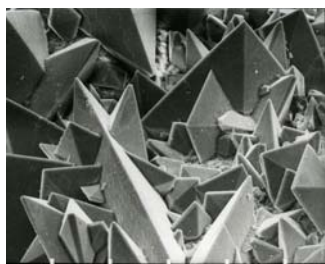
Szczawiany a geny

If you have a genetic deficiency in the enzyme AGXT, the glyoxylate primarily forms oxalate because reduced amounts of AGXT do not function adequately to override this process. One in five people in the population has this genetic variant in which they cannot detoxify this compound. Instead it predominantly forms oxalate.

It has been found that one third of the people with oxalate toxicity have this genetic variant, and 53 percent of them are likely to have acute, very severe neurotoxicity versus only 4 percent in those with normal genotype expression. Probably a high percentage of people who have kidney stones are in this group of 20 percent of individuals with this genetic variant.

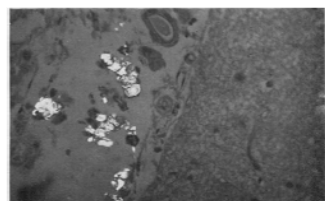
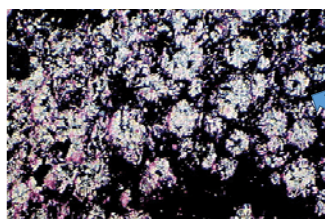
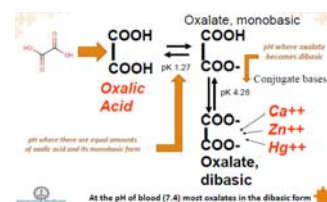
Średnia wartość u dzieci autystycznych
graniczy z dolną wartością przypadków wrodzonych

Statistic	Normal urine oxalate	Autistic Spectrum urine oxalate
Mean	15.7	90.1
Median	11.5	70.5
Std dev	10.8	75.8



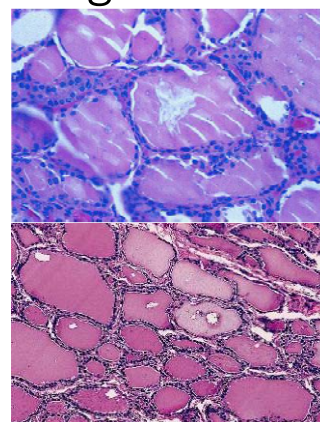
Sole kwasu szczawowego – źródło kamieni nerkowych

- Po wchłonięciu szczawiany łączą się z metalami dwuwartościowymi
- Kolejność rozpuszczalności
 $Mg > Ca > \text{Cd} > Zn > \{Mn, Ni, Fe, Cu\} > \{As, Sb, Pb\} > Hg$
- Szczawiany wapnia - najczęstszy składnik kamieni moczowych – w 80%, często towarzyszą im grzyby (poprawa w diecie wysokomagnezowej)
- Fe^{2+} - rola w odkładaniu się kamieni moczanych! – moczan sodu wytrąca w ich obecności (mężczyźni, kobiety po menopauzie – wysoki poziom żelaza)
- Związki z rtęcią – najtrwalsze, odkładają się w tkankach



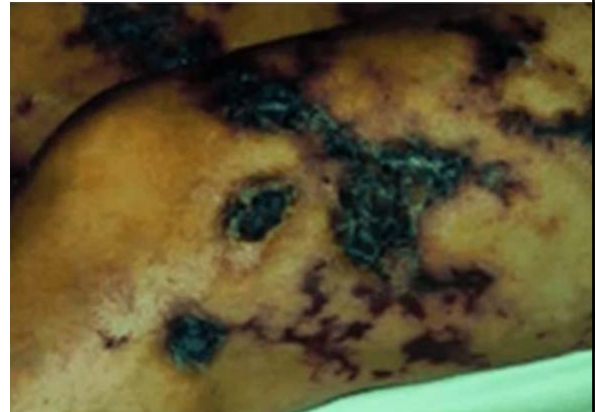
Inne miejsca wytrącania soli kwasu szczawowego

- kryształy w kościach
- mózg (opony mózgowe)
- naczynia krwionośne,
- siatkówka,
- nerwy
- skóra,
- stawy
- płuca
- tarczycyca



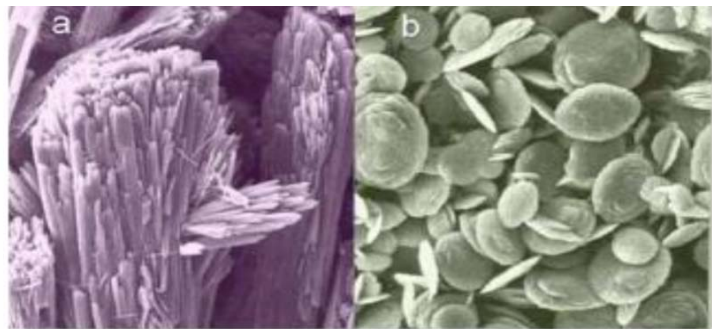
Ogromny odlewowy
kamień nerkowy

Kryształy szczawianowe
w zmianach skórnych

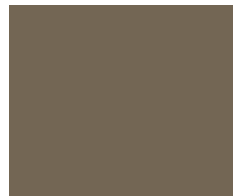


Budowa i kształt

- szczawiany cynku – okrągłe dyski, bardzo ostre, cienkie
- szczawiany wapnia
- szczawiany kobaltu – ostre igły



Scanning electron micrographs of crystals of (a) cobalt oxalate and (b) zinc oxalate produced by the soil fungus *Aspergillus niger* during the solubilization of



Skutki kumulacji

- **kości:** bóle, złamania, osteoporoza
szpik: leukopenia, pancytopenia, anemia, supresja układu immunologicznego
stawy: bóle, dna, pseudodna
tłuszcz, skóra: wysypki, odbarwienia, świąd, zmiany martwicze
mięśnie – bóle mięśni, stóp
naczynia: kurcze nn, livedo
nerwy: axonalna degeneracja, demielinizacja
mózg: mowa, patrzenie bokiem, brak kontaktu wzrokowego, agresywne zachowania, stany depresyjne, lęki, napięcie, problemy z motywacją, koncentracją, snem
serce: bloki przewodzenia
oczy: retinopatia, bóle gałek ocznych, zanik n II,
płuca, grasica
tarczyca: guzki, receptory tarczycy, nadnercza
nerki, pęcherz moczowy: objawy dyzuryczne, częstomocz, mały pęcherz, nawracający dyskomfort w cewce moczowej, mętny mocz, kryształki, krwinkomocz
 palenie jelit
 vulvodynia – pieczenie, kłucie, ból
- **ślina/ślinianki, zatoki – przewlekłe (!), grzyb + szczawiany; śluzówka, kał** - wtórne uszkodzenie pracy jelit
- silny kwas – **ból** piekący, palący – „chodzenie po rozżarzonych węglach wymieszanych z pokruszonym szkłem”

Niedobory i ich skutki...

- spadek ilości **Mn** w tkankach
 - dysbioza jelitowa – lactobacillus, bifidobacterii + salmonelli – szczególnie na kamieniach żółciowych
 Funkcje oparte na Mn:
 SOD, siarczan chondroityny (osteoporoza, osteomalacja), jakość plemników (ruchliwość);
 zaburzone homeostaza żółci (cholestaza)
 nadmiar **glutaminianu**, zaburzenie konwersji glutaminianu do glutaminy
 – zaburzony detox z **amoniaku** (zaburzenia pamięci, ataxia, drgawki)
 + paradoksalna
 kumulacja Mn w wątrobie (wzrost LDLcholesterolu i TG) i mózgu – Parkinson, PD
- hamuje **uwalnianie komórkowe żelaza** - wysoka ferrytyna, niskie żelazo
- **Zn**
- **B6**
- **Biotyna** - blokowanie zależnych od **BIOTYNY** karboxylaz → problem z **candidą**
- Nasilenie stanu zapalnego, zużycie glutationu, niedobór antyoksydantów
- **Upośledzenie funkcji detoksyfikacji poprzez wpływ na gospodarkę siarczanami**

Szczawiany a siarczany

- Ten sam transporter jelitowy – białka SLC26A2, SLC26A1
- Dużo szczawianów – wolnych w pokarmie prowadzi do zmniejszenia wchłaniania siarczanów (!)
- Nietolerancja wsokosiarkowych (gazy, zapach zgniłych jaj – czosnek, cebula)
- genetyczny problem z transporterem SAT1
- podobnie reabsorpcja siarczynów – powiązana z wydzielaniem oksalatu w nerkach
- Brak siarki: problem z jakością budowy, funkcji tkanek np. śluzu, błon – nieszczelne jelita, problem z detoxem z xenobiotyków, hormonów, NT, kwasów żółciowych
- Ale i wpływ na poziom 5HT w mózgu – mniej, w osoczu – więcej

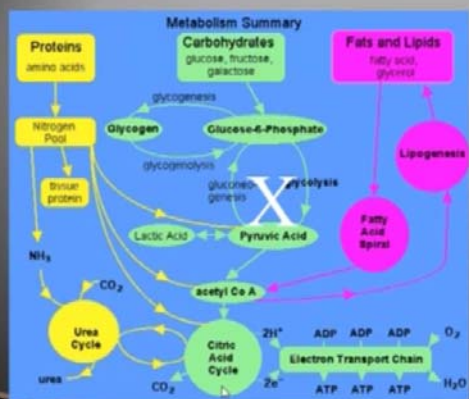
Szczawiany a infekcje pasożytnicze, grzybicze

- Schistosomiasis, Giardiasis, Amebiasis, Ascariasis (Dempsey, et. al, Urinary Oxalate Excretion, Metab. Clinic Exptl 9:52, 1960).
- poziom szczawianów koreluje z poziomem metabolitu candidy - arabinoza

Compound	Reference Range		Patient Value		Reference Interval		
	mmol/mol creatinine				Low	Normal	High
OAT							
				Yeast/Fungal			
citramalic	0.0 - 2.0	17.82	H				
5-hydroxymethyl-2-furoic	0.0 - 80.0	8.56					
3-oxoglutaric	0.0 - 0.5	0.27					
furan-2,5-dicarboxylic	0.0 - 50.0	6.98					
furan-2-carboxylic	0.0 - 60.0	1.19					
tartaric	0.0 - 16.0	4.48					
arabinose	0.0 - 47.0	956.97	H				
carboxycitric	0.0 - 46.0	10.00					

- 2 i 4 – aspergillus
- Tartaric, cytramarlic, arabinosa – candida

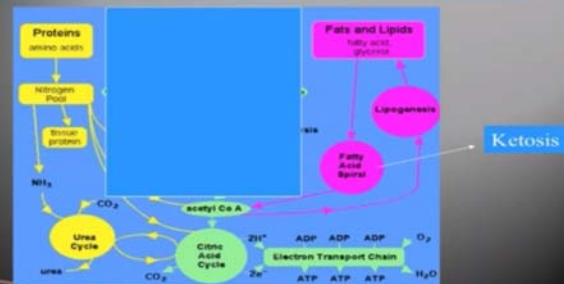
Importance of Pyruvic Acid in metabolism



Szczawiany a glikoliza

- Glikoliza – cykl pozyskiwania energii z metabolitów glukozy- pirogronianów obecności tlenu
- Istotny enzym – KINAZA PIROGRONIANOWA - hamowana przez szczawiany
- Poprawa – przy dużych dawkach wit. B6

What happens when pyruvic acid formation is blocked?



A1

Szczawiany a bariera jelitowa

- Rola **wolnego wapnia** zawartego w świetle przewodu pokarmowego w **zamykaniu otwartych czynnościowo połączeń ścisłych**
 - wiązaniu szczawianów z pokarmu, eliminowanego z organizmu
- szczawiany a nietolerancja glutenu
 - niedobór funkcyjny disacharydaz – poprzedza w celiakii pojawienie się zmian w kosmkach
 - eliminacja glutenu poprawia funkcje jelit, m.in. ich szczelność
 - często konieczna jest dieta SCD (do uzyskania poprawy funkcjonalności disacharydaz)
 - niebezpieczeństwo wysokiego ładunku ów tych dietach przy obniżeniu zawartości wapnia - wtórne rozszczelnienie?
- **dieta niskoszczawianowa poprawia tolerancję skrobi – ryżu, kukurydzy, nawet pszenicy...**

Abstrakty artykułów

- Intestinal zonulin: open sesame! http://lowoxalate.info/abstracts/zonulin_1.html
- Calcium site specificity. Early Ca²⁺-related tight junction events http://lowoxalate.info/abstracts/calcium_1.html
- Rapid disruption of intestinal barrier function by gliadin involves altered expression of apical junctional proteins. http://lowoxalate.info/abstracts/gliadin_1.html
- Intestinal disaccharidase deficiency without villous atrophy may represent early celiac disease. . http://lowoxalate.info/abstracts/disacch_celiac_1.html
- Human zonulin, a potential modulator of intestinal tight junctions. http://lowoxalate.info/abstracts/zonulin_2.html
- Establishment and characterization of cultured epithelial cells lacking expression of ZO1. http://lowoxalate.info/abstracts/cul_epithelial_1.html
- Affinity purification and partial characterization of the zonulin/zonula occludens toxin (Zot) receptor from human brain. http://lowoxalate.info/abstracts/zonulin_3.html
- VSL#3 probiotic preparation has the capacity to hydrolyze gliadin polypeptides responsible for Celiac Sprue probiotics and gluten intolerance. http://lowoxalate.info/abstracts/vsl3_1.html
- Permeability, zonulin production, and enteropathy in dermatitis herpetiformis. http://lowoxalate.info/abstracts/zonulin_4.html
- Zonulin, a newly discovered modulator of intestinal permeability, and its expression in coeliac disease. http://lowoxalate.info/abstracts/zonulin_5.html
- Epitopes of calreticulin recognised by IgA autoantibodies from patients with hepatic and coeliac disease. http://lowoxalate.info/abstracts/calreticulin_1.html
- IgA crossreactivity between a nuclear autoantigen and wheat proteins suggests molecular mimicry as a possible pathomechanism in celiac disease. http://lowoxalate.info/abstracts/iga_1.html

Obraz kliniczny

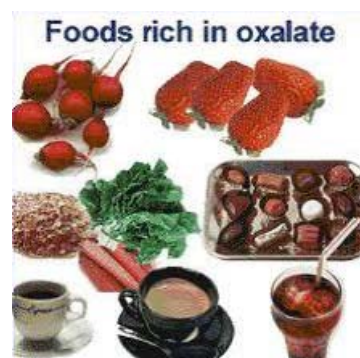
- Bóle ścięgien przy napinaniu mięśni, palenie mięśni
- Bóle stóp, stawów, kruche kości, osteoporoza
- Bóle przy oddawaniu moczu, cewki moczowej, częstomocz, nocturia, u dzieci – moczenie nocne, bole jelit, odbytnicy
- Parestezje, drętwienia
- **Zgrubienia, obrzęki skóry**, odbarwienia, przebarwienia, livedo
- Wzrost/spadek wagi
- Biegunki
- Problemy z **koncentracją, myśleniem**, ze snem
- Pddenerwowanie, agresja
- **Wydzielina** z oczu
- Zaburzone ciśnienie, bloki serca
- Zaburzona praca tarczycy i nadnerczy
- Laboratoryjnie: wysoki cholesterol, trójglicerydy, leukopenia, anemia

Postępowanie

- Dieta – LOD
- Leczenie candidy - biotyna
- Wiązanie szczawianów w jelitach Mg+Ca
- Poprawianie flory jelitowej - VSL#3 -220 bil kolonii
- Uszczelnianie jelit – glutamina, prawoślaz, enzymy trawienne, kwas masłowy, usunięcie nietolerowanych, DAOzym,
- Chanra Pietra – „Stonebreaker” dr A. Klacker
- B6 100 mg
- Suplementy
- Usunięcie przyczyny – w miarę wiedzy i możliwości – metale, drożdżycy, aspergiloza, miedź, żelazo

Dieta

- Wprowadzamy powoli, zjawisko, miesiąca miodowego, „dumpingu”
- Ograniczanie pokarmów wysokoszczawianowych (w tej grupie bardzo zdrowe pokarmy):
warzywa – jarmuż, szpinak, brokuł, buraki, pietruszka, por, zarodki pszenne, słodkie ziemniaki, **orzechy, masło orzechowe**, nasiona (poza pestkami dyni), kasza gryczana, amarantowa, zboża, kawa, herbata czarna (w dużych ilościach), kakao, **soja**, niektóre jagody
- **Niskoszczawianowe** – **safała, cukinia, ogórek, kalafior, grzyby, większość mięs, nabiał**
- Duże różnice w strączkowych, cytrusach
- Ważne być może przygotowanie – tradycyjnie potrawy ze szpinaku, jagnięcina, boćwina – przygotowywane z mlekiem...
- Zła reakcja na terapeutyczne diety GAPS, SCD, bez glutenu, wegetariańskie = „bardzo zdrowe”!



Dieta niskoszczawianowa

- Dieta niskoszczawianowa polega na ograniczeniu spożywanych szczawianów. Dzielne spożycie szczawianów należy ograniczyć do 40 – 50 mg. Szczawiany można znaleźć w wielu produktach żywnościowych.
- Poniższe tabele pozwolą na unikanie wysokoszczawianowej żywności.
- Ponadto należy pić duże ilości płynów i unikać dodatkowych suplementów zawierających duże dawki witaminy C (pow. 2000 mg/dziennie), którą organizm może zamieniać w szczawiany.

A2 http://pdm.org.pl/index.php?option=com_content&view=article
Anna; 13.01.2017

Eksperyment lekarza z UK

- Dobór pacjentów z min. czterema objawami z poniższych:
 - drętwienie, mrowienie kończyn
 - ból mięśni
 - zmęczenie
 - problem ze snem, zespół niespokojnych nóg
 - podrażnienie pęcherza
 - dekoncentracja, rozdrażnienie, brak motywacji
- Dieta
 - lepsze samopoczucie gdy: ryż, mleko, mięso, banan, coca cola!

Dumping syndrome

- Bóle stawów, mięśni
- Zmiany skórne
- Bóle w czasie oddawania moczu, pieczenie cewki moczowej, palenie, częstomocz – zespół małego pęcherza, moczenie nocne u dzieci, mętny mocz, kryształki w stolcu
- Wzmoczone pragnienie, bóle brzucha, nudności, spadki cukru, energii
- Vulvodynia
- Palenie przy oddawaniu stolca
- Bol oczu, bezsenność
- Leki, obniżenie nastroju, problemy z koncentracją, zawroty
- Drętwienie, mrowienie, zaburzenia elektrolitowe, krotki oddech, bole w klatce piersiowej
- Rzut candidy
- Podać biotynę w dużych dawkach -10-20-40-60 mg

Suplementacja

- Do posiłków cytryniany **Mg -100mg, Ca -300mg; sam Mg** – nawet iv – może rozpuszczać, ewakuować
- Witaminy B1, **B6**, K2, **biotyna**
- Poprawa wydzielania soli żółciowych, tauryna 250-1000mg, kwasy żółciowe, lipaza, enzymy trzustkowe
- Probiotyki VSL#3, oxalobacter, Lactobac. Acid, Bifidobacterium lactis
- Enzymy Zyme Prime, betaina
- L-Arginina – 500-1000mg, pomaga zredukować ilość krzystalów w tkankach, uszkodzenie oksydacyjne nerek, ból (uważać na wirusy – ew dodajemy lizyne)
- Se, Zn, Mn
- ALA , sole Epsom+soad oczyszczona 1:1 ,
- Wit. A, E, NAC, glutathion lipoceutical, kwas pantotenowy
- Sok cytrynowy, leki antyhistaminowe
- Leczenie przeciw grzybicze, **NAG** – N-AcetyloGlukozmina – stymul kwasu hialuronowego; **Siarczan Chondroityny**
- **Woda**
- Uważnie – wit. C, D, omega3

Poprawa

- - regulacja **RR**
 - ↓ objawów **cieśni nadgarstka, sztywności stawów**
 - ustępowanie **torbieli** ???
 - ustępowanie **bolów** – FM, **pięt**, sztywności stawów, bóle L-S
 - ↓ **wagi**
 - ↑ **LIBIDO, regulacja miesiączki, snu**
 - ↓ **zawrotów**, niepewnego chodzenia, równowagi
 - SEN
 - **poprawa parametrów krwi – żelaza**
 - ustąpienie nadwrażliwości na słońce
 - jelita – GERD, wzdęcia, problem dysbiozy, zapotrzebowanie na enzymy
 - oddawania **moczu** - ↑ **pojemności pęcherza, elastyczności**, ↓ podrażnienia cewki, zapalenia sromu, prącia, trzymanie moczu

Poprawa u dzieci autystycznych

- oddawania **moczu** - ↑ **pojemności pęcherza, elastyczności**, ↓ podrażnienia cewki, zapalenia sromu, prącia, trzymanie moczu
 - **motoryki** – dużej, małej - poprawa pisma, sprawności fizycznej, cieszy sport, (energia mitochondrialna)
 - funkcji **jelit** - pierwsze prawidłowe stolce, brak biegunek/zaparc,
 - spadek reaktywności na pokarmy, poszerzanie diety, ustąpienie wzdęć, bólów brzucha, migren
 - regulacja **apetytu** (zmniejszenie wilczego głodu, apetyt gdy trzeba)
 - ustępowanie zmian skórnych – wysypek, szorstkości
 - ↓ bóle wzrostowe
 - mniej samookaleczających zachowań
 - mowa: długie wyrażenia, przyczyna skutek, żarty
 - bóle nóg, pokinyes, poprawa anemii, uczulenia na UV
- przyspieszenie zatrzymanego wzrostu

Wiązany wapń, nie wchłaniany (!), Mary Calmeny – 2500 CA w diecie aby unikać bólu

Poprawa po LOD - wg Susan Owens (u dzieci autystycznych)

- poprawa w małej i dużej motoryce
- poprawa mowy czynnej budowanie dłuższych zdań w trakcie wypowiedzi
- lepsza umiejętność liczenia
- poprawa mowy biernej, lepsze rozumienie i kojarzenie
- poprawa umiejętności naśladowczych
- większa towarzyskość; zmniejszenie nieustępliwości, niezmienności nawyków
- lepszy sen
- zmniejszenie zachowań autoagresywnych
- lepsza zabawa z wykorzystaniem wyobraźni
- brak moczenia nocnego; brak częstego oddawania moczu
- poprawa charakteru pisma
- i wiele innych.

Gotowanie

- [J Agric Food Chem](#). 2005 Apr 20;53(8):3027-30.
- **Effect of different cooking methods on vegetable oxalate content.**
- [Chai W¹](#), [Liebman M](#).
- [Author information](#)
- **Abstract**
- Approximately 75% of all kidney stones are composed primarily of calcium oxalate, and hyperoxaluria is a primary risk factor for this disorder. Nine types of raw and cooked vegetables were analyzed for oxalate using an enzymatic method. There was a high proportion of water-soluble oxalate in most of the tested raw vegetables. Boiling markedly reduced soluble oxalate content by 30-87% and was more effective than steaming (5-53%) and baking (used only for potatoes, no oxalate loss). An assessment of the oxalate content of cooking water used for boiling and steaming revealed an approximately 100% recovery of oxalate losses. The losses of insoluble oxalate during cooking varied greatly, ranging from 0 to 74%. Because soluble sources of oxalate appear to be better absorbed than insoluble sources, employing cooking methods that significantly reduce soluble oxalate may be an effective strategy for decreasing oxaluria in individuals predisposed to the development of kidney stones.
- PMID: 15826055 DOI: [10.1021/jf048128d](#)

Ciekawe artykuły, źródła

- www.lowoxalateinfo.com
- <http://www.lovingourguts.com>
- <http://www.westonaprice.org/health-topics/the-role-of-oxalates-in-autism-and-chronic-disorders/>
- <https://www.greatplainslaboratory.com/articles-1/2015/11/13/oxalates-control-is-a-major-new-factor-in-autism-therapy>
- <http://www.thehealthyhomeeconomist.com/think-raw-veggies-are-best-think-again/>
- <http://peelingbacktheonionlayers.com/candida-and-oxalate-the-chicken-or-the-egg/>
- <http://www.holistichelp.net/blog/what-are-oxalates-and-how-can-they-affect-your-health/>
- <https://youtu.be/yb-wh9WZNCA>
- http://pdm.org.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=49&Itemid=60
- <https://www.greatplainslaboratory.com/webinars/2016/4/13/the-green-smoothie-health-fad-this-road-to-health-hell-is-paved-with-toxic-oxalate-crystals?rq=oxalat>
- <https://www.greatplainslaboratory.com/webinars/2016/4/13/chronic-pain-fibromyalgia-autism-and-the-oxalate-connection?rq=oxalat>

Izabella Wentz resources

- Reid J, Choi C, Oldroyd N. [Calcium Oxalate Crystals in the Thyroid: Their Identification, Prevalence, Origin, and Possible Significance](#). Am J Clin Pathol. 1987;87(4):443-454. doi:10.1093/ajcp/87.4.443.
- Frishberg Y, Feinstein S, Rinat C, Drukker A. [Hypothyroidism in primary hyperoxaluria type 1](#). J Pediatr. 2000;136(2):255-257. doi:10.1016/s0022-3476(00)70112-0.
- Tintillier M, Pochet J, Cosyns J, Delgrange E, Donckier J. [Late-onset primary hyperoxaluria triggered by hypothyroidism and presenting as rapidly progressive renal failure – Description of a new mutation](#). Clin Nephrol. 2004;62(08):155-157. doi:10.5414/cnp62155.
- Castellaro A, Tonda A, Cejas H, et al. [Oxalate induces breast cancer](#). BMC Cancer. 2015;15(1). doi:10.1186/s12885-015-1747-2.
- Shaw W. [Oxalates Control is a Major New Factor in Autism Therapy](#). The Great Plains Laboratory, Inc. 2015.
- Hoppe B. [Diagnostic and therapeutic approaches in patients with secondary hyperoxaluria](#). Front Biosci. 2003;8:e437-443. doi:10.2741/1135.
- Cleveland Clinic. [Kidney Stone: Oxalate-Controlled Diet](#). Myclevelandclinic.org. 2015.
- Pendick D. [5 steps for preventing kidney stones](#). Harvard Health Blog. 2013.
- Hoppe B, von Unruh G, Laube N, Hesse A, Sidhu H. [Oxalate-degrading bacteria: new treatment option for patients with primary and secondary hyperoxaluria?](#) Urol Res. 2005;33(5):372-375. doi:10.1007/s00240-005-0497-z.
- Kelly J, Curhan G, Cave D, Anderson T, Kaufman D. [Factors Related to Colonization with Oxalobacter formigenes in U.S. Adults](#). J Endourol. 2011;25(4):673-679. doi:10.1089/end.2010.0462.
- Sidhu H, Schmidt M, Cornelius J. [Direct correlation between hyperoxaluria/oxalate stone disease and the absence of the gastrointestinal tract-dwelling bacterium Oxalobacter formigenes: possible prevention by gut recolonization or enzyme replacement therapy](#). J Am Soc Nephrol. 1999;10(Suppl 14): S334-40.
- Plotner B. [Options With Oxalate Intolerances](#). Nourishing Plot. 2015.
- Okombo J, Liebman M. [Probiotic-induced reduction of gastrointestinal oxalate absorption in healthy subjects](#). Urol Res. 2010;38(3):169-178. doi:10.1007/s00240-010-0262-9.
- Emmett M, Guirl M, Santa Ana C, et al. [Conjugated bile acid replacement therapy reduces urinary oxalate excretion in short bowel syndrome](#). Am J Kidney Dis. 2003;41(1):230-237. doi:10.1053/ajkd.2003.50012.
- Finkelstein V, Goldfarb D. [Strategies for preventing calcium oxalate stones](#). Can Med Assoc J. 2006;174(10):1407-1409. doi:10.1503/cmaj.051517.
- Curhan G, Willett W, Speizer F, Stampfer M. [Intake of vitamins B6 and C and the risk of kidney stones in women](#). J Am Soc Nephrol. 1999;10(4):840-5.
- Health Resources and Services Administration. [Orphan Drug List](#). Health Resources and Services Administration. 2016.
- Yakowicz W. [How a Pharmacy Specializing in Rare Disease Drugs Grew 13.380% in 3 Years](#). Inc com. 2016.