NierensteinZentrum Zürich

18. Pflegekonress Urologie
Suhr/AG, 23.9.2021

HIRSLANDEN KLINIK IM PARK

Nach dem Stein ist vor dem Stein - moderne Prophylaxe des Steinrezidivs

PD Dr. Bernhard Hess

Innere Medizin & Nephrologie
Kliniken Im Park & Hirslanden, Zürich
Senior Consultant Nephrolithiasis, Kantonsspitäler Baden & Olten
Ehrenmitglied der Schweiz. Gesellschaft für Urologie

© B. Hess 9/2021

Nierenstein-Inzidenzen (Fälle/100'000)

- «normale» Deutsche 2000 720
- «normale» Amerikaner 2000 6
- Übergewichtige A
- N
  - 340
  - 530

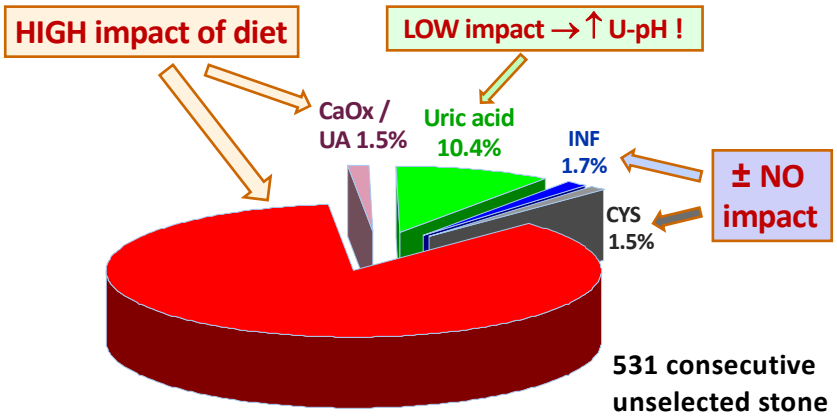
⇒ SCHWEIZ (8'500'000 Einwohner) :
Inzidenzen 116-720/100'000 Einwohner/Jahr
⇒ 9860-61'200 neue Steinepisoden / Jahr

- Nach malabsorptiver bariatrischer Chirurgie
  - Roux-Magenbypass 1662

  ⇒ Risiko 3-5 x höher als mit restriktiven Operationen

© B. Hess 9/2021 (adapted from Romero V et al., Rev Urol 12: e86-e96, **2010**, *and* Canales BK & Hatch M, Surg Obes Relat Dis 10: 734-742, **2014**)

Stone analysis - how does it impact the dietary management of stone disease ?



Calcium 84.8% (mainly CaOx)

531 consecutive unselected stone formers 2006-2016

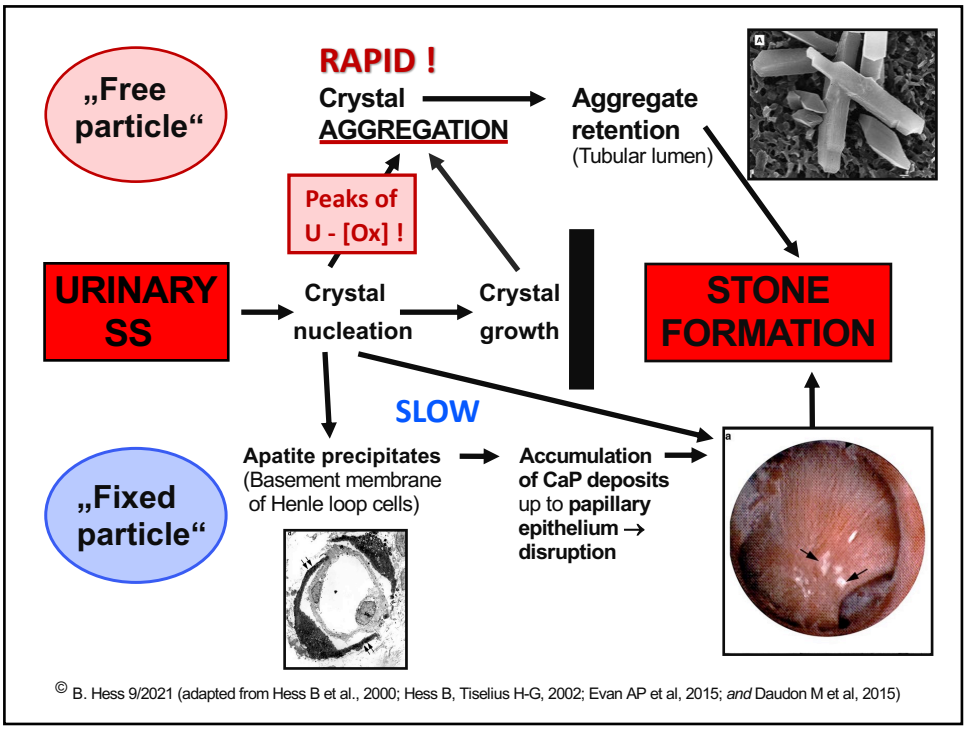
© B. Hess 9/2021 (Sromicki J et al, submitted 2021)

Focus

Calciumoxalat-Nierensteine :

Pathophysiologie

© B. Hess 9/2021



© B. Hess 9/2021 (adapted from Hess B et al., 2000; Hess B, Tiselius H-G, 2002; Evan AP et al, 2015; *and* Daudon M et al, 2015)

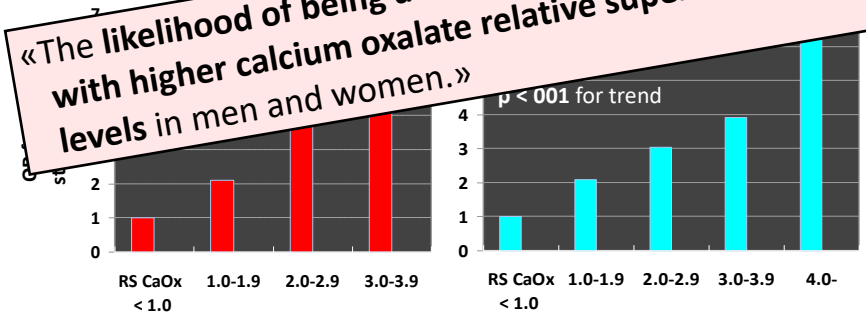
Relative Übersättigung an CaOx in 24h-Urinen und Wahrscheinlichkeit der Nierensteinbildung

Methodik

- 24h-Sammelurin-Daten von **2508 SteinpatientInnen and 1267 männlichen/ weiblichen Kontrollpersonen** aus **NHS I + II** (Nurses' Health Study) und **HPFS** (Health Professional Follow-up study) in den **USA**
- **Relative Übersättigung (RSCaOx)** in 24h-Urinen mit

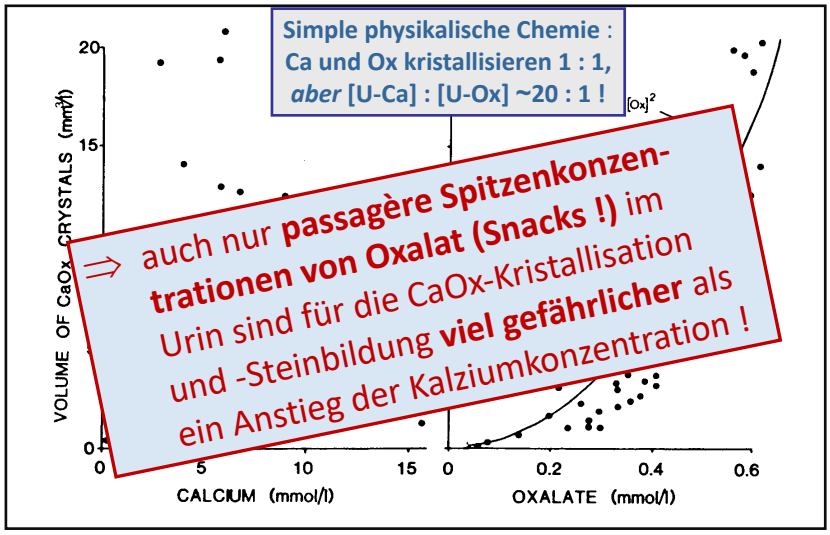
Endpunkt : Risiko der Stei

«The **likelihood of being a stone former increases with higher calcium oxalate relative supersaturation levels** in men and women.»



© B. Hess 9/2021 (adapted from Prochaska M, Taylor E, Ferraro PM & Curhan G, J Urol 199: 1262-1266, 2018)

Niere : Was ist gefährlicher für die CaOx-Urin-Kristallisation - Calcium oder Oxalat ?



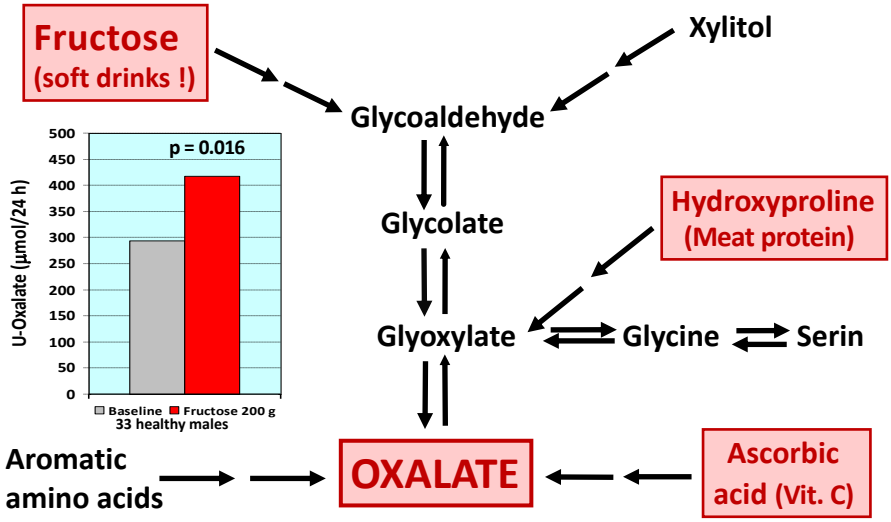
© B. Hess 9/2021 (Robertson WG et al., J Cryst Growth 53: 182-194, 1981)

Woher kommt Urin-Oxalat ?

- **«Diät-Oxalat»** : im Darm absorbiert (**40-50%**)
- **«Metabolisches Oxalat»: endogene Synthese**
  - Metabolismus von **Aminosäuren** (OH-Prolin, Glycin, Phenylalanin, Tryptophan)
  - Abbau von **Vitamin C :** hohe Zufuhr von Vitamin C (≥ 1000 mg/d) → erhöhtes Nierensteinrisiko
  - **Überhöhte Zufuhr von Fruktose** (Soft-Drinks !) → mehrere Stoffwechselschritte → **Oxalat**
- **↓ Abbau im Darm : ↓ Kolonisation** mit **Oxalobacter formigenes**
  - «Oxalat-fressende» Darmbakterien, bei gewissen Steinpatienten **vermindert nachweisbar**

© B. Hess 9/2021 (from Holmes RP et al., Urolithiasis 44: 27-32, 2016; *and* Asplin JR, Endocrinol Metab Clin N Am 31: 927-949, 2002)

«Metabolisches» Urin-Oxalat - Entstehung



© B. Hess 9/2021 (nach Asplin JR, Endocrinol Metab Clin N Am 31: 927-949, **2002**, *und* Johnson RJ et al., BMC Nephrology 19: 315-321, **2018**)

Korrelation ΔCaOx-24h-Urinübersättigung mit Δ-Urinparametern, berechnet mittels EQUIL 2

y-axis	x-axis	r	p
ΔRS_{CaOx}	$\Delta U_{Ox} \times V$	0.522	0.0002
	ΔpH	−0.494	0.0004
	ΔVolume	−0.470	0.0009
	ΔGI-Alkali	−0.362	0.013
	$\Delta U_{Ca} \times V$	0.136	NS

⇒ ↓ RS(CaOx) ⇒ ↓ CaOx stone risk

- DILUTION : ↑ urine volume
- ↓ PROMOTION : ↓ urine oxalate
- ↑ INHIBITION : ↑ alkali intake = ↑ U-citrate + U-pH

© B. Hess 6/2021 (adapted from Hess B et al, Eur Urol 36: 136-143, 1999)

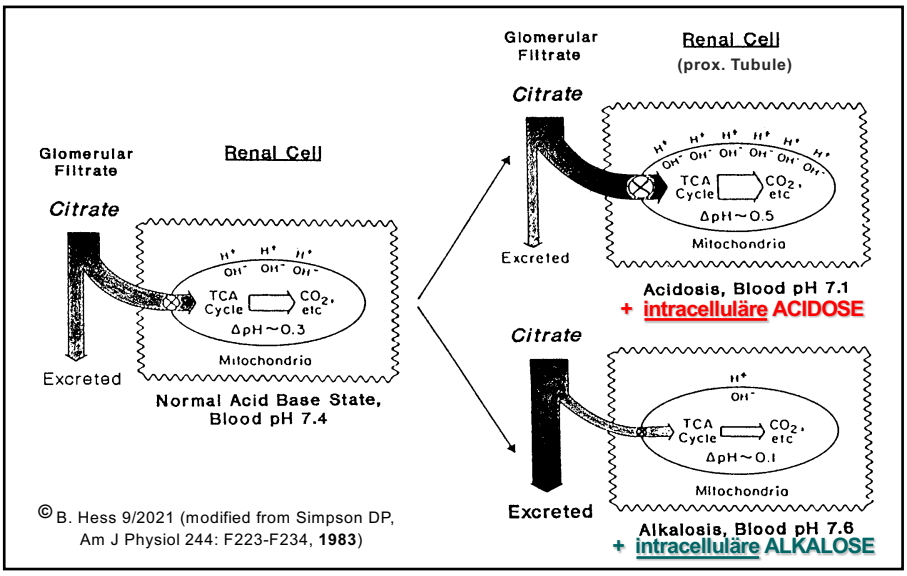
Die Rolle von Citrat im Urin

- **Citrat : <u>bedeutendstes Anion</u>** im menschlichen Urin
- **<u>Chelator</u>** : **bildet lösliche Komplexe mit Calcium**
  ⇒ ↓ **Urinübersättigung an Ca-Oxalat** and **Ca-Phosphat**
- **<u>Kristallisationshemmer</u>**
  - **direkte Hemmung** der Kristallisation von CaOx & CaP
  - ↑ **Kristallisationshemmung** von **Urin-Makromolekülen**
- **„<u>Alkalinizer</u>“**
  - ↑ Urin-pH ⇒ **<u>↑ Löslichkeit von Harnsäure und Cystin</u>**

⇒ bei **jeder 24h-Urinsammlung «Stein»** muss **<u>Citrat mitbestimmt</u>** werden !

© B. Hess 9/2021 (nach diversen Referenzen)

Citraturie & Säure-/Basen-Haushalt



© B. Hess 9/2021 (modified from Simpson DP, Am J Physiol 244: F223-F234, **1983**)

Ursachen von intracellulärer Übersäuerung im proximalen Tubulus ⇒ Hypocitraturie

- Jegliche **systemische metabolische Acidose**
- **Inkomplette distale RTA** (*25% aller Frauen, 14% Männer*)
- **Diätetische Säurebelastung (Fleischeiweiss !)**
- **Diätetische Salzbelastung** → ↓ Renin & ↓ A II → ↓ renale H^+-K^+-ATPase → ↓ H^+-Elimination → **intracelluläre Acidose**
- **Malabsorptionssyndrome** mit chronischer Diarrhoe (bariatrische Chirurgie, IBD) : **chronischer Basenverlust**
- **Carboanhydrase-Hemmer** :
  Acetazolamid (Glaukom !), **Topiramat** (Antiepileptikum)
- **Kaliumdepletion** (z. B. unter **Thiaziddiuretika!**)

© B. Hess 9/2021 (mod. nach Hess B, Urol Res 34: 134-138, 2006, *und* Hess B., unveröffentlichte Daten 2021)

Focus

Calciumoxalat-Nierensteine :

Therapie

- **Diätetische Massnahmen**
- **Medikamentöse Therapie**

© B. Hess 9/2021

«Klassischer» Steinpatient mit Calciumoxalat-Nephrolithiasis

Frage des «Steinarztes»

'Welche Ratschläge wurden Ihnen wegen Ihres Steinleidens früher erteilt ?'

Häufigste Auskünfte der Steinpatienten :

- **'man kann nichts machen, Schicksal….'**
- **'viel trinken….'** (keine quantitative Angabe)
- **'kein Spinat und keine Rhabarber (Oxalat)…'**
- **'keine Milchprodukte', 'kalziumarmes Wasser'**

© B. Hess 9/2021

«Nahrungs»- Oxalat - NICHT mit Verboten arbeiten !

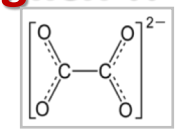
Mangold / Krautstiele	**874 mg / 100 g**
Rhabarber	**860 mg / 100 g**
Spinat gekocht	**750 mg / 100 g**
Rote Rübe (Randen) gekocht	**675 mg / 100 g**
Kakaopulver	**567 mg / 100 g**
Mandeln (gehackt)	**393 mg / 100 g**
Weizen-/Getreidekleie (Bran-Produkte, Getreideriegel)	**269 mg / 100 g**
Erdnüsse geröstet / Nüsse	**187 mg / 100 g**
Petersilie	**166 mg / 100 g**
Schokolade dunkel	**117 mg / 100 g**
Grüne Olive, eingelegt	**63 mg / 100 g**
Pistazien (gehackt)	**57 mg / 100 g**
Bohnen grün	**44 mg / 100 g**
Mango	**36 mg / 100 g**
Vollkornbrot	**21 mg / 100 g**
Tomaten	**20 mg / 100 g**
Stachelbeeren	**19 mg / 100 g**
Himbeeren und Erdbeeren	**16 mg / 100 g**
etc. etc.	
Schwarztee (6 Min. ziehen lassen)	**78 mg / dl**
Chinesischer Grüntee (10 Min. ziehen lassen)	**14 mg /dl**

© B. Hess 9/2021 (div. Quellen)

GEFÄHRLICH – Süssgetränke mit gleichzeitig HOHEM Fruktose-Gehalt (→ «metabolischer» Oxalat-Load) ***und*** **HOHEM Oxalatgehalt** (→ «diätetischer» Oxalat-Load)

© B. Hess 9/2021

Oxalat-arme Ernährung - unmöglich !!



Alle pflanzlichen Nahrungsmittel (Gemüse, Salat, Früchte), **Getreide-basierte Produkte** (Brot, Crackers, Cereals, Haferflocken etc.), **Nüsse/Mandeln**, **Schokolade** und **Schwarz-/Grüntee** enthalten Oxalat ⇒ **Oxalat ist unvermeidbar !**

⇒ eine **Oxalat-arme Ernährung** ist **kaum durchführbar** und **zum Scheitern verurteilt** !

⇒ **Möglichkeit: intestinale Aufnahme von freiem Oxalat** aus **Nahrung / Getränken reduzieren** !

→ ↑↑ **Calciumzufuhr GLEICHZEITIG MIT Mahlzeiten/Snacks**

→ ↑ **INTESTINALE CaOx-Kristallisation/-steinbildung** →
↓ **Oxalatabsorption** → ↓ **U-Oxalat** → ↓ **CaOx-Steine ?**

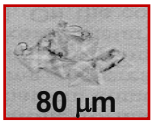
© B. Hess 9/2021

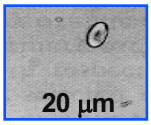
Very HIGH Ca intake WITH meals ⇒↓ U-Ox excretion and ↓CaOx particle size - 14 healthy men

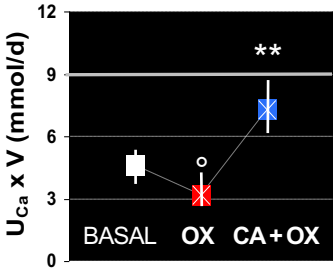
BASAL
(free diet)

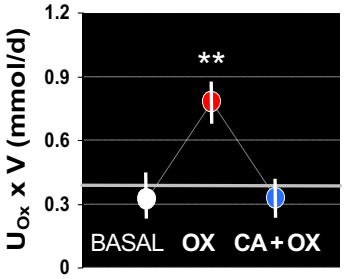
High Ox
Ox 2220 mg/d
Ca 1211 mg/d

High Ca + High Ox
Ox 2220 mg/d
Ca 3858 mg/d





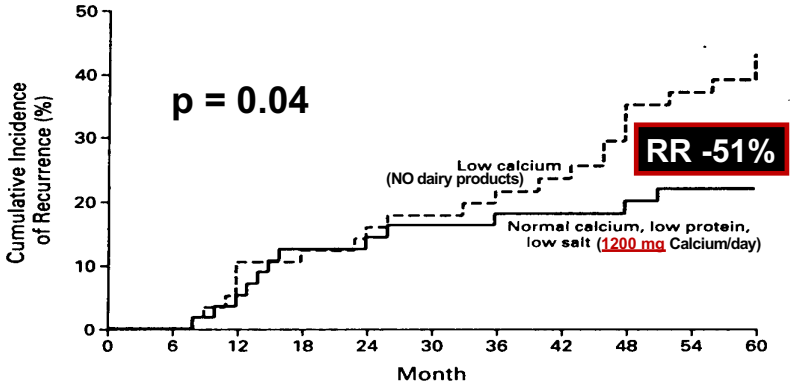




© B. Hess 9/2021 (adapted from Hess B et al., Nephrol Dial Transplant 13: 2241-2247, **1998**)

Rezidiv-Inzidenz bei CaOx-Nephrolithiasis - Effekt von 2 Diäten

(Borghi L et al., N Engl J Med 346: 77-84, 2002)



No. at Risk											
Low calcium	60	59	51	49	46	44	42	39	33	31	28
Normal calcium, low protein, low salt	60	57	53	47	46	45	44	43	41	40	40

Mineralwässer CH	Calciumgehalt
Farmer® (Adelbodner)	579 mg / Liter
Eptinger	510 mg / Liter
Contrex®	468 mg / Liter
Valser	425 mg / Liter
~~Aprez®~~	~~369 mg / Liter~~
~~San Pellegrino~~	~~164 mg / Liter~~
~~Henniez~~	~~106 mg / Liter~~
~~Evian~~	~~78 mg / Liter~~
~~Trinkwasser CH~~	~~50-100 mg / Liter~~

Calciumzufuhr total 1200 mg *jeden Tag*

Milchprodukte	
Joghurt	160 mg / 100 g, Becher à 180 g: 280 mg
Quark	90 mg / 100 g
Milch	120 mg / 100 g
Parmesan	1300 mg / 100 g
Emmentaler	1000 mg / 100 g
Gruyère	900 mg / 100 g
Tilsiter	840 mg / 100 g
Brie	650 mg / 100 g
Mozzarella	400 mg / 100 g
Ziegen- und Schafskäse	360 mg / 100 g
Camembert	350 mg / 100 g

Käse :
Je weicher, desto weniger Calcium !

© B. Hess 9/2021

Tab. 2 Ausgewogene Ernährung in der Prophylaxe der Kalziumoxalatnephrolithiasis. (Nach [14])

Kalziumoxalatsteinleidenprophylaxe: ausgewogene Ernährung
Prinzip: je basischer, desto gesünder!

1. MEHR trinken: mindestens 3 l Flüssigkeit pro Tag

Regelmässig über 24 h verteilt, Trinken vor dem Schlafengehen

Urin permanent wässrig-hellgelb

2. Weniger SÄURE = „Fleisch"

Fleisch, Wurstwaren, Aufschnitt, alle Fischgerichte, Geflügel, Wild

Max. 5- bis 7-mal pro Woche, nie 2-mal am gleichen Tag

3. Mehr BASE = Gemüse, Salat, Früchte

Mindestens 3 Portionen pro Tag ⇒ Anstieg der Zitratausscheidung: *verbesserte Hemmung der Kristallisation* von CaOx und CaP im Urin

4. KEINE kalziumarme Ernährung!

Ziel: täglich 1200 mg Kalzium aus natürlichen Kalziumlieferanten:
Kalziumreiche Mineralwässer (>400 mg/l) als Tafelgetränk
Milchprodukte (Milch, Joghurt, Quark, Käse (hart: mehr Kalzium als weich))

5. OXALAT:

Keine Exzesse (z. B. grosse Mengen an schwarzem/grünen Tee, Eistee)

Oxalatreiche Produkte (z. B. Spinat, rote Beete, Rhabarber, Nüsse, Mandeln, Oliven, Chips, Cornflakes, Schoko-Getreide-Riegel, Schokolade usw.): *NICHT verboten, aber IMMER GLEICHZEITIG mit Kalzium einnehmen (kalziumreiches Tafelgetränk)!*

© B. Hess 9/2021 (nach Hess B, Urol. Prax. 22: 134-141, **2020**)

NierensteinZentrum Zürich

HIRSLANDEN KLINIK IM PARK

Simple dietary advice - impact on urine chemistries of 75 idiopathic CaOx-stone formers

Adherence score (24h-urines 3-9 months after advice) **:**

1. **DILUTION: U-volume** ↑ + 1 point ↓ - 1 point

2. **↓ PROMOTION: ↓ U-oxalate**
   - U-calcium ↑ + 1 point ↓ - 1 point
   - U-oxalate ↓ + 1 point ↑ - 1 point

3. **↑ INHIBITION: ↑ U-citrate**
   - U-uric acid (urea) ↓ + 1 point ↑ - 1 point
   - U-citrate ↑ + 1 point ↓ - 1 point

Adherence Score Max. 5 points ↔ Min. - 5 points

© B. Hess 11/2020 (Sromicki J & Hess B, Urolithiasis 48: 425-433, 2020)

Fall 1 - Mann, 71jährig, 30 Steinabgänge, 100% COM

Datum	Vol. (≥ 2000 ml)	pH	U_{Krea} (mmol)	U_{Na} (≤ 200)	U_K (> 40)	U_{Ca} (≤ 9.00)	U_{Ox} (≤ 0.440)	U_{UA} (≤ 5.00)	U_P (mmol)	U_{Urea} (mmol)	U_{Cit} (≥ 1.70)	U_{Mg} (≥ 3.00)
10/3/17	3000	5.61	15.9	294	108	6.66	0.360	3.87	34.5	525	2.13	4.41
16/3/17	2800	5.60	14.3	213	78	6.38	0.448	4.09	32.5	518	2.58	6.30
21/6/17	4500	5.63	20.4	216	158	14.58	0.585	3.29	56.3	680	2.30	7.65
18/9/17	5000	5.63	18.8	325	120	14.20	0.450	2.35	32.5	635	3.95	11.00
4/12/17	3000	6.04	10.7	216	87	9.51	0.240	1.74	21.6	369	3.03	5.79

⇒ **Erzielte 5 Punkte erst im 3. Versuch !**

Anzahl Kontrollurine bis signifikante Verbesserung

- 1 x 24h Kontrollurin : 57 Steinpatienten (76.0 %)
- 2 x 24h Kontrollurine : 13 Steinpatienten (17.3 %)
- 3 x 24h Kontrollurine : 4 Steinpatienten (5.3 %)
- 4 x 24h Kontrollurine : 1 Steinpatient (1.4 %)

© B. Hess 6/2021 (nach Sromicki J & Hess B, Urolithiasis 48: 425-433, 2020)

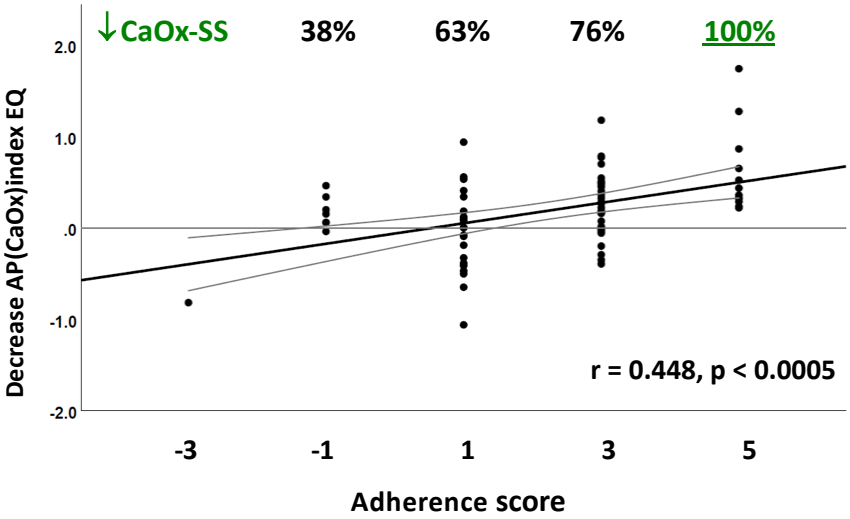
Dietary effects on 24h-urine chemistries

Urine parameter	Before DA	After DA	p value
Volume (ml/d)	2057 ± 79	2573 ± 71	**< 0.0001**
pH	5.77 ± 0.05	5.78 ± 0.05	0.87
Creatinine (mmol/d)	13.7 ± 0.4	13.3 ± 0.4	0.15
Sodium (mmol/d)	174 ± 7	184 ± 8	0.19
Potassium (mmol/d)	65 ± 2	[illegible]	
Calcium (mmol/d)	[illegible]	[illegible]	**< 0.0001**
Oxalate	[illegible]	0.26 ± 0.01	**< 0.0001**
Ure[illegible]	389 ± 11	383 ± 14	0.91
Phosphate (mmol/d)	29.1 ± 0.9	27.6 ± 1.2	0.25
Uric acid (mmol/d)	3.48 ± 0.12	3.13 ± 0.10	**< 0.0001**
Citrate (mmol/d)	3.07 ± 0.17	3.36 ± 0.23	0.06
Magnesium (mmol/d)	4.38 ± 0.14	5.41 ± 0.23	**< 0.0001**

Lowering of CaOx-supersaturation: 21.5%

© B. Hess 6/2021 (Sromicki J & Hess B, Urolithiasis 48: 425-433, 2020)

Decrease in CaOx-supersaturation *vs.* adherence



© B. Hess 6/2021 (adapted from Sromicki J & Hess B, Urolithiasis 48: 425-433, 2020)

Stone clinic survey – Therapietreue nach nach 3 Monaten

NierensteinZentrum Zürich

Wieviele Tage/Woche haben Sie die Empfehlungen zu **100% befolgt ?**

Wieviele Tage/Woche **nahmen Sie das Medikament**, falls zusätzlich verordnet, auch wirklich ein ?

Adherence 100%	176 Steinpatienten Diät/Lifestyle
6-7 Tage / Woche	46 = 26.1%
4-5 Tage / Woche	53 = 50.0%
2-3 Tage / Woche	37 = 21.0%
0-1 Tage / Woche	3 = 2.9%

© B. Hess 9/2021 (Hess B, Urolithiasis 45: 363-370, 2017)

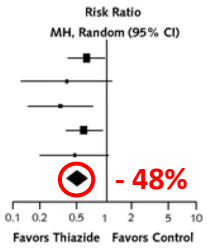
Prävention Ca-Nephrolithiasis - Medikamente

Thiazide vs. Placebo or Control

Study, Year (Reference)	Events/Total, n/N Thiazide	Events/Total, n/N Control	Weight, %	Risk Ratio MH, Random (95% CI)
Ahlstrand et al, 1996 (47)	9/17	19/22	35.5	0.61 (0.38–0.99)
Borghi et al, 1993 (46)	3/19	9/21	6.1	0.37 (0.12–1.16)
Ettinger et al, 1988 (42)	6/42	14/31	11.6	0.32 (0.14–0.73)
Fernández-Rodríguez et al, 2006 (45)	16/50	28/50	36.2	0.57 (0.36–0.92)
Laerum and Larsen, 1984 (43)	5/23	12/25	10.6	0.45 (0.19–1.09)
Total	39/151	82/149	100.0	0.52 (0.39–0.69)

Heterogeneity: tau-square = 0.00; chi-square = 2.56; $P = 0.63$; $I^2 = 0\%$

Test for overall effect: $Z = 4.51$ ($P < 0.001$)



Citrate vs. Placebo or Control

Study, Year (Reference)	Events/Total, n/N		Weight, %	Risk Ratio
Barcelo et al, 1				
Ettinger et al, 1				
Lojanapiwat et				
Soygür et al, 2				
Total	10/90	56/107	100.0	0.25 (0.14–0.44)

Heterogeneity: tau-square = 0.00; chi-square = 2.56; $P = 0.52$; $I^2 = 0\%$

Test for overall effect: $Z = 4.78$ ($P < 0.001$)

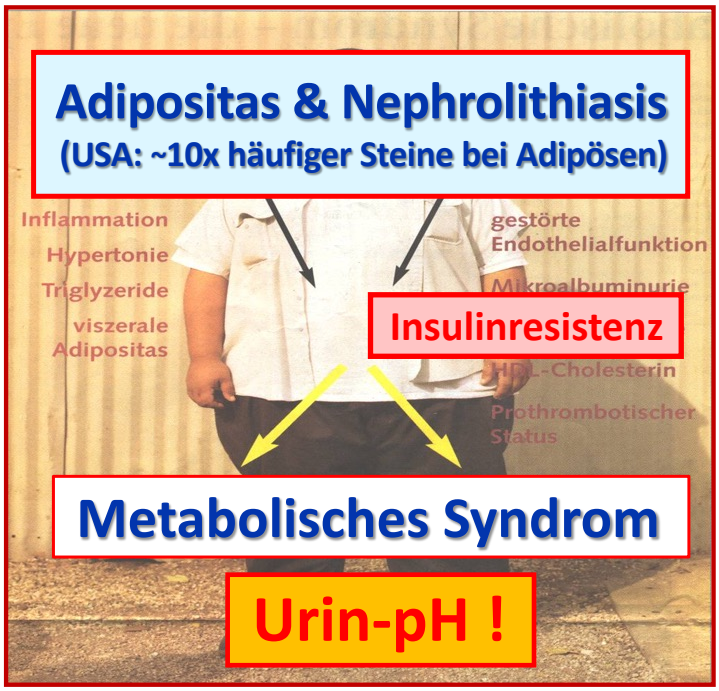
During follow-up on **citrate monotherapy, 36% lower odds of requiring surgery**, an effect **not seen with thiazides.**
(Dauw C et al., J Urol 195: 648-652, 2015)

© B. Hess 9/2021 (from Fink HA et al., Ann Intern Med 158: 535-543, 2013)

Sekundäre Nierensteinprävention - Langzeit-Therapietreue Medikamente

- Langzeit Follow-up von Nierensteinpatienten, tertiäres Nierensteinzentrum Tel-Aviv, **2010-2016**
- **Telephon-Survey** + computerisiertes **Monitoring Medikamentenverkäufe**
- **356 Patienten,** 199 Alkali-Citrat und 157 Hydrochlorothiazid
- **Langzeit-Adherence (Jahre)** :
  - **42%** Alkali-Citrat *vs.* **52%** HCTZ (p = 0.05)
- **Hauptsächliche Ursachen für Non-Adherence** :
  - **Alkali-Citrat** : **22%** «zu viele Pillen», **10%** Nebenwirkungen
  - **HCTZ : 24%** Nebenwirkungen (p < 0.0005 *vs.* Alkali-Citrat)
- **Schlechtere Adherence** : jüngere, sonst gesunde PatientInnen

© B. Hess 9/2021 (from Golomb D et al, J Endourol 33: 469-474, 2019)



© B. Hess, 9/2021)

Internes Milieu - wie sauer sind wir ?

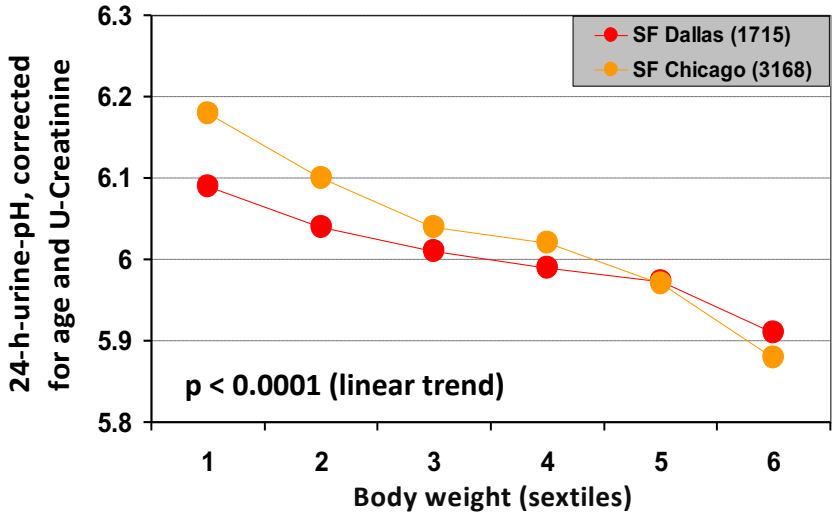
Sauer	
Speichel	6,2 – 6,8
Magensaft	1,2 – 2,0
Zellsaft des Muskelgewebes	6,1 – 6,9
Schweiß	4,0 – 6,8
Hautflora	5,4 – 5,9
← Stärke der Säure	
Sau	
0	
Basisc	
Gallenfl	
Blut	7,35 – 7,45
Bindegew	7,35 – 7,45
Gelenkflüssigkeit	7,4 – 7,8
Bauchspeichel	7,5 – 8,0
Flüssigkeit im Dickdarm	7,5 – 8,0
Fruchtwasser	8,0 – 8,5

Urin-pH : *schwankt* !

Variiert von 4.5 – 8.0 ⇒ Urin = «Überlauf-Kloake» des Stoffwechsels

© B. Hess 9/2021 (div. Quellen)

Adipositas ⇒ übermässig saurer Urin (tiefer U-pH)



© B. Hess, 9/2021 (adapted from Maalouf NM et al., Kidney Int 65: 1422-1425, **2004**)

Abnorm tiefe U-pH-Werte - renale Insulinresistenz

Physiologische Insulinwirkung proximaler Tubulus (u.a.)

- ↑ **Produktion von Ammoniak (NH_3) aus L-Glutamin ⇒**
  ↑ **freie H^+-Ionen** im Urin **gebunden als NH_4^+ (Ammonium)**
  ⇒ ↓ **freie H^+-Ionen = Urin weniger sauer (pH wäre sonst 1.0 !)**

Adipositas : renal-tubuläre Insulinresistenz

= verminderte Wirkung der eigenen Insulins in der Niere

⇒ ↓ **Ammoniagenese** ⇒ ↓ **Ammoniumausscheidung**

⇒ ↑ **ungebundene H^+-Ionen im Urin** ⇒ ↓↓ **Urin-pH**

⇒ ↑ **Harnsäurekristallisaton/-steinbildung**
(Harnsäure-Löslichkeit nur **0.54 mmol/l**)

⇒ **LANZEITTHERAPIE mit hochdosiertem Basenpräparat, Ziel: Urin-pH** immer um **6.5** (↑ Harnsäurelöslichkeit), **schwierig…**

© B. Hess, 9/2021 (modifiziert/ergänzt nach Abate N et al., Kidney Int 65: 386-392, **2004**)

Glitazone

= selektive/potente Agonisten an Peroxisom-Proliferator-aktivierten Rezeptoren (PPAR) in Zellkernen

- **Verbesserung der Insulinsensitivität** in Fettgewebe, Skelettmuskulatur und Leber
- vermehrte Aufnahme von freien Fettsäuren in Zellen
- antiinflammatorisch → Reduktion des Arterioskleroserisikos

Rosiglitazon (Avandia®)

- ausser Handel, vermehrte kardiovaskuläre Ereignisse

Pioglitazon (Actos®)

- noch im Handel, in CH kaum noch verordnet, häufiger in USA

© B. Hess, 9/2021 (diverse Quellen)

Uric acid nephrolithiasis - Pioglitazone

Δ 24-weeks - Baseline	Placebo (18)	Pioglitazone (18, 30 mg/d)	p values 24-0 wks.
Δ HOMA 2-IR	+ 0.2	- 0.4	NS / 0.04
Δ S-uric acid	- 30 µmol/l	- 80 µmol/l	NS / <0.001
Δ U-pH	5.42 → 5.47	5.37 → 5.59	NS / 0.007
Δ U-NH_4^+/NAE	+ 0.02	+ 0.09	NS / 0.004

© B. Hess 9/2021 (from Maalouf NM et al, Kidney Int 95: 1262-1268, **2019**)

Group DM 2 (Taiwan)	Incident stones	Stones/1000 person-yrs.	HR (95% CI)	p value
Non-Pio users (n = 17'547)	1167 = 6.65 %	15.36	1.00	
Pio users (n = 5849)	289 = 4.94 %	11.36	0.74 (0.65-0.84)	< 0.001

© B. Hess 9/2021 (from Niu S-W et al, Kidney Int 96: 518-519, **2019**)

Fall 2 - Mann, 52j., 14 Steinepisoden, 100% Harnsäure

Voll ausgeprägtes metabolisches Syndrom (IDF 2005)

Zentrale Adipositas (189 cm, 102 kg, BMI 31.5 kg/m²) *plus*

- Arterielle Hypertonie
- Diabetes mellitus Typ 2
- Dyslipidaemie (Hypertriglyceridaemie, tiefes HDL-Cholesterin)

Schweres obstruktives Schlaf-Apnoe-Syndrom ⇒ CPAP-Therapie

Hohe Urinazidität = schlechte Harnsäurelöslichkeit

- **Urin-pH-Werte : nüchtern 4.91, 24h-Urin 5.07**

Therapie : Base = Kalium-Citrat-Tabletten, 1 – 2 – 1 – 3

- **Urin-pH : pH selten > 6.0 (Ziel: immer etwa um 6.5)**

⇒ **Zusätzlich Pioglitazon 2 x 15 mg/d → Urin-pH-Tagesprofil :**

- 06.00 : 6.1
- 10.00 : 6.6
- 13.00 : 7.2
- 18.00 : 6.9

ZIEL erreicht !

© B. Hess 9/2021

NierensteinZentrum Zürich

18. Pflegekonress Urologie
Suhr/AG, 23.9.2021

HIRSLANDEN
KLINIK IM PARK

Nach dem Stein ist vor dem Stein - Summary

- ohne Urinübersättigung keine Kristall- und Steinbildung !
- STEINANALYSE wegleitend für weiteres Vorgehen
  - guter Effekt einer Ernährungsmodifikation: Calciumoxalat-Steinbildung
  - wenig hilfreich: Harnsäure-, Infekt- und Cystinsteinbildung
- ZIEL: allgemein gesunde ausgewogene Ernährung
  - Trinkmenge > 3 Liter/d ⇒ 2-2.5 Liter/24 h, Urin immer hellgelb
  - bei Nahrungzufuhr (inkl. Mineralwasser!), GLEICHZEITIG Calcium ⇒ ↓ U-Oxalat
  - «Saures» (Fleisch, Wurst, Fisch/Geflügel) max. 1 x / Tag
  - ↑ Basisch (Gemüse, Salat, Früchte): mind. 3 Portionen / Tag
- Medikamente:
  - Patienten haben whs. lieber Pillen als Ernährungsmodifikation…
  - Kalium-Citrat scheint besser wirksam als Thiaziddiuretika
  - Harnsäure-, Cystin- & Infektsteinpatienten: immer Medikamente !

DANKE für Ihre Aufmerksamkeit !

© B. Hess 9/2021