



LEARNING TOXICOLOGY THROUGH OPEN EDUCATIONAL RESOURCES

Cromo

Marie Vopršalová

Department of Pharmacology and Toxicology
Faculty of Pharmacy in Hradec Králové, Charles University,
Heyrovského 1203, 500 05 Hradec Králové, Czech Republic

e-mail: marie.voprsalova@faf.cuni.cz



Erasmus+

This work is licensed under a Creative
commons attribution – non commercial 4.0
international license



CROMO (dal latino *Chromium*, Cr)

= metallo di lunga durata

Il cromo si presenta in natura sulla crosta terrestre, principalmente sotto forma trivalente Cr^{3+} . È onnipresente in aria, acqua, suolo e materiali biologici.

Si ritiene che nei prodotti alimentari il cromo sia presente come Cr^{3+}

I composti di cromo esavalente (Cr^{6+}) sono essenzialmente di origine antropica e non si presentano naturalmente nell'ambiente.

Nei sistemi biologici l'ossidazione da Cr^{3+} a Cr^{6+} non si verifica mai.

La tossicità del cromo dipende dallo stato di ossidazione:

I **composti Cr^{6+}** (acido cromico, potassio e dicromato di ammonio) sono più tossici del Cr^{3+} .

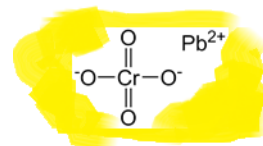
Cr^{3+} è considerato un elemento essenziale negli umani (è un costituente del fattore di tolleranza al glucosio, agisce come cofattore nella funzione insulinica) ed è necessario nel metabolismo del glucosio e dei lipidi.

Il fabbisogno giornaliero di cromo per gli esseri umani è di circa 60 μg .

Il cromo elementare non è tossico.

1. Fonti e usi:

- ❖ Produzione di batterie, acciaio inossidabile
- ❖ Galvanostegia di altri metalli per aumentarne la durezza e la resistenza alla corrosione
- ❖ Pigmenti: giallo cromo = cromato di piombo = PbCrO_4
- ❖ Antisettici del legno
- ❖ Concia: bicromato di potassio = $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
- ❖ Combustione di carbone e petrolio
- ❖ Lavorazione del cemento
- ❖ Fumo di sigarette



2. Percorso nell'organismo:

Assorbimento:

Il Cr^{6+} viene assorbito in maniera più efficiente rispetto al Cr^{3+} nei polmoni, nell'apparato digerente e attraverso la cute. Il Cr^{3+} è assorbito dall'apparato digerente in scarse quantità. Le particelle di cromo inalate possono rimanere nei polmoni a lungo. I sali di Cr^{3+} solubili in acqua penetrano la cute, ma non raggiungono la circolazione sistemica.

Distribuzione:

Cr^{3+} : nel sangue il 95% è legato a proteine di grande massa molecolare (transferrina).

Cr^{6+} : maggiore tendenza ad attraversare membrane, barriere → maggiore diffusione in tutti i tessuti.

Le più alte concentrazioni di cromo: nei reni, nel fegato e nel cervello.

Cr^{6+} : instabile nel corpo. Riduzione al più stabile Cr^{3+} (tramite riducenti endogeni, come ascorbato e glutatone).

Escrezione:

Il cromo viene principalmente escreto dai reni (circa l'80% di una dose di cromo); l'eliminazione si può verificare anche tramite l'intestino e il latte materno.

3. Meccanismo di tossicità:

La tossicità del cromo deriva dalla sua abilità di penetrare le membrane cellulari, provocando risultati che portano alla morte cellulare.

I composti di Cr^{6+} sono più tossici:

- ❖ Ossidanti (→ corrodono le mucose delle vie respiratorie, dell'apparato digerente e la cute)
- ❖ Generazione di radicali liberi → danni cellulari
- ❖ Impoverisce gli antiossidanti cellulari

4. Intossicazione:

Cr³⁺: L'ingestione di integratori dietetici di cromo (cromo picolinato) generalmente non è tossica.

Cr⁶⁺: è associato con la tossicità diffusa per gli organi.

Tossicità acuta:

La dose letale per l'uomo è di 2g di bicromato di potassio (K₂Cr₂O₇) per via orale.

Il bicromato di sodio (Na₂Cr₂O₇) è allo stesso modo estremamente tossico; la dose letale stimata per via orale va da 1 e 10g in un adulto.

La natura corrosiva può causare gravi danni alle mucose delle vie respiratorie e dell'apparato digerente ed alla cute:

- ❖ **Ingestione** → necrosi esofagea e gastrica, necrosi tubulare
- ❖ **Inalazione** → irritazione delle vie respiratorie superiori, ulcerazione e perforazione del setto nasale, bronchite, edema polmonare
- ❖ **Occhi** → lesione corneale
- ❖ **Cute** → ulcere cutanee (conosciute come “ulcere cromatiche”)
Le ustioni alla cute potrebbero accrescere l'assorbimento sistemico



Per approfondire:

<http://www.cdc.gov/niosh/topics/skin/occderm-slides/ocderm8.html> - slide 38

Tossicità cronica:

Cr⁶⁺ Cr³⁺ → reazioni allergiche su individui sensibili (ad esempio asma e dermatite da contatto)

Per gli operai edili - il cromo contenuto nel cemento



Dermatite di blackjack = dermatite da contatto

Si verificava nei giocatori d'azzardo a causa dell'esposizione ai sali di cromo utilizzati per la tintura del feltro e del panno verde dei tavoli da gioco.



Cr^{6+} → cancerogeno per gli esseri umani (cancro a polmoni, laringe, cavità nasali). Operai esposti ai fumi di cromo: aumento dell'incidenza di cancro ai polmoni, alla laringe, alle cavità nasali con un periodo di latenza di circa 20 anni.



5. Determinazione in laboratorio:

La rilevazione nelle urine può confermare l'esposizione.

La normale concentrazione di cromo nel siero sanguigno è di $1\mu\text{g/l}$.

I livelli urinari normalmente sono minori di $40\mu\text{g/l}$.

6. Trattamento: farmaci specifici e antidoti

- ❖ Contaminazione della cute con sali solubili di cromo: sciacquare immediatamente l'area con acqua e CaNa_2EDTA in soluzione di poliglicole.
- ❖ Il Cr^{6+} può essere trasformato in Cr^{3+} , meno tossico e assorbito in scarse quantità, somministrando acido ascorbico (sono raccomandate delle dosi orali da 2 a 4g per ogni grammo di cromo ingerito se non ci sono sintomi di gravi lesioni gastro-esofagee). Dosi più elevate potrebbero essere dannose in quanto l'acido ascorbico è un precursore metabolico di ossalato che può provocare nefropatia.
- ❖ Il DMPS è consigliato come antidoto in caso di intossicazione da cromo. La terapia chelante con il BAL non è efficace.



Condividi il video:

<https://www.youtube.com/watch?v=fXF69p2UkVw>



Lectures supplementari:

<http://www.dovemed.com/diseases-conditions/chromium-toxicity/>



Bibliografia:

- Sun H, Brocato J, Costa M.: Oral chromium exposure and toxicity. Curr Environ Health Rep. 2015, 2(3), 295-303
- Klaassen, C D.: Casarett and Doull's toxicology: The Basic Science of Poisons, 7th ed., McGraw-Hill: New York, 2008, 931-980
- Shannon, M.W., Borron, S.W., Burns, M. J.: Haddad and Winchester's Clinical Management of Poisoning and Drug Overdose, 4th ed., Saunders/Elsevier: Philadelphia, 2007, 1111-1170
- Bryson, P.D.: Comprehensive Review in Toxicology for Emergency Clinicians, 3rd edition, Taylor and Francis: London, 1997, 579-642
- Olson, K. R. et al.: Poisoning & Drug Overdose, 5th Edition, McGraw-Hill, New York, 2006, 139-140
- Reichel, F-X., Ritter, L.: Illustrated Handbook of Toxicology, 4th edition. Thieme, Stuttgart, 2011, 160-182
- Timbrell, J.: The Poison Paradox: Chemicals as Friends and Foes, 1st edition, Oxford University Press, New York, 2005, 348



**VNIVERSIDAD
D SALAMANCA**

CAMPUS OF INTERNATIONAL EXCELLENCE



ALMA MATER STU
UNIVERSITA DI B



South-Eastern Finland
University of Applied Sciences



**UNIVERZITA
KARLOVA**



**Universitatea
TRANSILVANIA
din Braşov**



<https://toxoyer.com>

Project coordinator: Ana I. Morales
Headquarters office in Salamanca.
Dept. Building, Campus Miguel de Unamuno, 37007.
Contact Phone: +34 663 056 665