
INTOSSICAZIONE DA PIOMBO

PIOMBO

Il piombo è un metallo bianco-azzurro che, se esposto all'aria, si colora di grigio scuro. Morbido, molto malleabile, duttile è un mediocre conduttore di elettricità.

Il piombo ha molteplici utilizzi, che recentemente si cerca di limitare a causa della consapevolezza della sua tossicità e del danno indotto dalla sua dispersione non controllata nell'ambiente



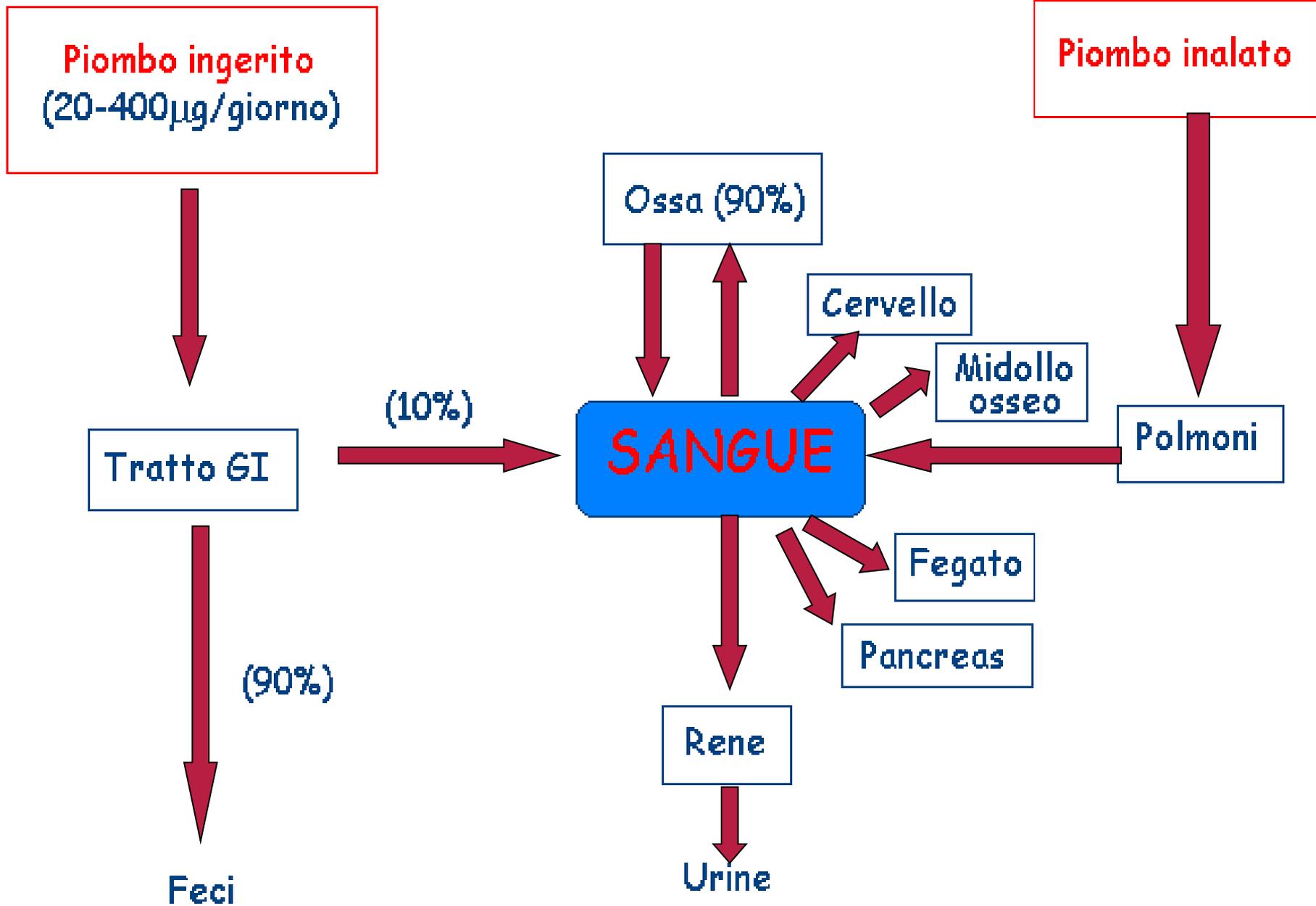
FONTI

- Usato in edilizia e per la produzione di batterie, cavi elettrici, tubature, schermature raggi x etc.
- Vernici (antiruggine) e smalti x ceramiche
- Proiettili
- Carburanti
- Leghe metalliche per saldature
- Liquido come refrigerante nei reattori nucleari
- Diffuso come inquinante nell'atmosfera durante l'estrazione e la lavorazione industriale di altri metalli, come argento e oro, bismuto, ecc.

ESPOSIZIONE

- Ingestione (di primaria importanza sia negli animali che nell'uomo).
Acqua e cibo contaminati, batterie non smaltite correttamente, ingestione di scaglie di vernici contenenti Pb, pallini da caccia
- Inalazione possibile in quegli ambienti fortemente industrializzati
- Contatto (miniere Africa)





TOSSICOCINETICA

Assorbimento

- Respiratorio
 - $>5 \mu\text{m}$ espettorato o deglutite
 - $<5 \mu\text{m}$ assorbite del 70% entro 24 ore
- Intestinale (5-40%). Efficienza diminuisce con l'età
- Cutaneo (solo forma organica)

TOSSICOCINETICA

Presente nei globuli rossi legato all'Hb

- Una componente è a rapido scambio: presente nei tessuti molli, con $T_{1/2}$ di 19 giorni, ed è quello responsabile delle lesioni tossiche al rene, fegato, ossa.
- Una componente a scambio intermedio: osso spongioso, cute e muscoli. $T_{1/2}$ 21 giorni
- Una componente a lento scambio: "imita" il Ca^{++} nell' osso compatto, denti e capelli; contiene più del 90% del Pb accumulato ma che non è responsabile di alcun effetto biologico, avendo una $T_{1/2}$ di circa 20 anni, ma rappresenta una fonte endogena di Pb che si libera lentamente e in particolari condizioni (fratture, alterazione metaboliche, infezioni, stress).
- Equilibrio tra tessuto \longrightarrow liquidoextra cell. \longleftarrow plasma

TOSSICOCINETICA

Escrezione

- Urine 60% (di quello assorbito) e feci
- Latte materno
- Attraversa la placenta
- Escrezione lenta

TOSSICOCINETICA

La capacità di escrezione del piombo è lenta quindi anche un modesto aumento dell'assunzione giornaliera può determinare un bilancio positivo. L'assunzione media giornaliera di circa 0.6 mg di piombo, induce un bilancio positivo. Tuttavia, il tempo necessario affinché si accumulino quantitativi tossici di piombo si accorcia in maniera non proporzionale all'aumento delle quote ingerite. Per esempio, l'assunzione giornaliera di 2.5 mg di piombo richiede circa 4 anni per dare luogo all'accumulo di un quantitativo tossico mentre l'assunzione giornaliera di 3.5 mg richiede solo pochi mesi, dal momento che la deposizione nelle ossa è troppo lenta per proteggere i tessuti molli durante l'accumulo rapido.

MECCANISMO D'AZIONE

- Inibizione enzimi sulfidrilici
- Alterazioni membrane e recettori ; inibizione sintesi eme; emolisi
- Competizione con ioni calcio
- Alterazione metabolismo vit.D
- Tossicità
 - effetti neurologici
 - effetti ematologici
 - effetti renali
 - effetti gastrointestinali
 - effetti neuromuscolari

TOSSICITA': EFFETTI NEUROLOGICI

- Meccanismi
 - Sostituzione al calcio; Interferenza con la liberazione di neurotrasmettitori; Demielinizzazione
- Acuta
 - Parestesia, dolore, debolezza muscolare
- Cronica
 - Encefalopatia, edema cerebrale, atassia, convulsioni, coma

EMATOTOSSICITA'

Meccanismo

- Blocco di 2 enzimi nella sintesi dell'eme (ALA deidratasi e eme-sintetasi)

- **Acuta**

- Anemia x crisi emolitica acuta. Presenza di GR contenenti granulazioni basofile (aggregati di RNA ribosomiale)

- **Cronica**

- Anemia (oligocitemica e normocromica se prevale l'effetto emolitico, normocitemica e ipocromica se predomina l'effetto inibente la sintesi dell'eme); Emoglobinuria; Reticolociti

TOSSICITA' : EFFETTI RENALI

Meccanismo

- Ridotta respirazione e fosforilazione mitocondriale
- Danno alle cellule del tubulo prossimale

- Acuta: disturbo reversibile a livello dei tubuli renali
- Cronica: nefropatia interstiziale irreversibile

Clinicamente, si rileva una sindrome tipo Fanconi* accompagnata da proteinuria, ematuria e cilindruria.

*La **sindrome di Fanconi** (Glicosuria normo-glicemica) è un disturbo globale a carico del tubulo contorto prossimale, che impedisce il riassorbimento di glucosio, bicarbonati, aminoacidi, fosfati ed altri elettroliti e piccole molecole, con conseguente eccessiva escrezione urinaria di questi soluti.

TOSSICITA'

Sistemi acquatici

- Pesci
 - Ridotta vitalità
- Uccelli
 - Paralisi del ventriglio
- Piante
 - Inibizione della germinazione dei semi
 - Soppressione della crescita e allungamento delle radici
 - Inibizione del trasporto di elettroni

INTOSSICAZIONE DA PB (SATURNISMO)

L'avvelenamento risulta in genere da esposizione cronica

- La via inalatoria è la più efficiente
- Una volta assorbito si deposita nelle ossa, reni e denti
- -Emivita: 32 anni nell'osso e 7 anni nei reni
- Specie più sensibili: bovino, cane, uccelli acquatici (per maggiori occasioni di esposizione)

TOSSICITÀ

Fino a circa trent'anni fa, l'avvelenamento cronico da piombo era definito dalla presenza di una dose superiore a 80 $\mu\text{g}/\text{dl}$ nel sangue, mentre attualmente viene considerata 'alta' una dose di Pb di 30 $\mu\text{g}/\text{dl}$ e potenzialmente nocive, specie nello sviluppo, quantità uguali o superiori a 10 $\mu\text{g}/\text{dl}$ (0.1 ppm).

TOSSICITA'

Sensibilità

- Animali giovani più sensibili
- Animali più colpiti:
 - Bovini
 - Equidi
 - Uccelli selvatici
 - Cane

SINTOMATOLOGIA NEL BOVINO

Acuta (2 –3 giorni) → morte in pochi gg

- Prevalgono sintomi a carico del SNC (barcollamenti, convulsioni, prostrazione, depressione del sensorio, cecità, comportamenti anomali, spasmi muscolari)

Subacuta (7 –15 giorni)

- Sintomatologia gastroenterica: anoressia, dolorabilità addominale, diarrea, stasi ruminale

Cronica (alcuni anni, ~ 5)

- Anoressia, costipazione, dimagrimento, depressione, fragilità ossea, osteoporosi

SINTOMATOLOGIA NEL CANE

Acuta (12 –48 ore)  morte

- Prevalgono sintomi a carico dell'apparato digerente, e quella nervosa compare solo nelle fasi finali

Subacuta (4 –7 giorni)

- Sintomi di intossicazione acuta meno intensi

Cronica(3 –9 mesi)

- Dimagrimento, defedamento generale, osteomalacia

AVVELENAMENTO DA PB NEGLI ANIMALI SELVATICI

Già da oltre un secolo è noto che il piombo utilizzato nelle cartucce da caccia è causa di avvelenamento per gli animali selvatici. Prima si associava il problema del saturnismo alla caccia nelle zone umide, in quanto si riteneva che solo gli uccelli acquatici potessero assumere i pallini di piombo ingerendoli per errore al posto dei sassolini (grit) necessari per favorire la digestione del cibo.



2-3% di morti negli USA



AVVELENAMENTO DA PB NEGLI ANIMALI SELVATICI

Nuovi studi hanno dimostrato come l'intossicazione colpisca anche animali legati ad ambienti terrestri. Ad essere particolarmente esposti sono gli uccelli da preda, soprattutto le specie che si alimentano di mammiferi e uccelli morti, feriti o debilitati.



AVVELENAMENTO DA PB NEGLI ANIMALI SELVATICI

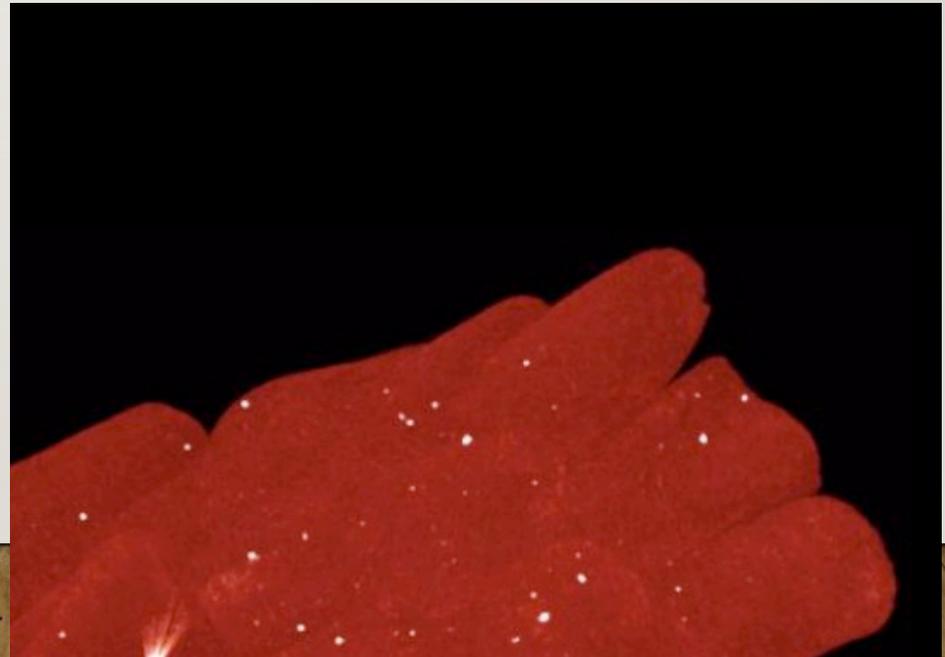
- Piumaggio arruffato
- Anoressia
- Sintomatologia nervosa: convulsioni e postura anomala del soggetto



AVVELENAMENTO DA PB NEGLI ANIMALI SELVATICI

Studi effettuati con tecniche diagnostiche di tomografia computerizzata ad alta definizione hanno dimostrato come anche gli alimenti destinati al consumo umano derivati dagli ungulati abbattuti possano contenere frammenti di piombo.

- 🔦 La contaminazione della carne può essere inaspettatamente elevata, così da determinare l'ingestione di piombo in quantità significative da parte delle persone che se ne nutrono.



DIAGNOSI

- Anamnesi
- Sintomatologia
- Valutazione piombemia (concentrazione di Pb nel sangue) o altri indicatori legati al metabolismo del Pb (aumento livelli di ALA e protoporfirina eritrocitaria)
- Tecniche radiografiche x identificazione del Pb a livello osseo

TRATTAMENTO

- Terapia a base di chelanti x rimuovere il Pb dal sangue :
 - EDTA calcio-disodico ogni 12 h. Rimozione tessuti duri
 - BAL ogni 4-6h nelle prime 24h, poi ogni 8h dopo le 24h. Rimozione dai tessuti parenchimatosi
- Terapia di supporto per sintomatologia nervosa, gastroenterica e renale