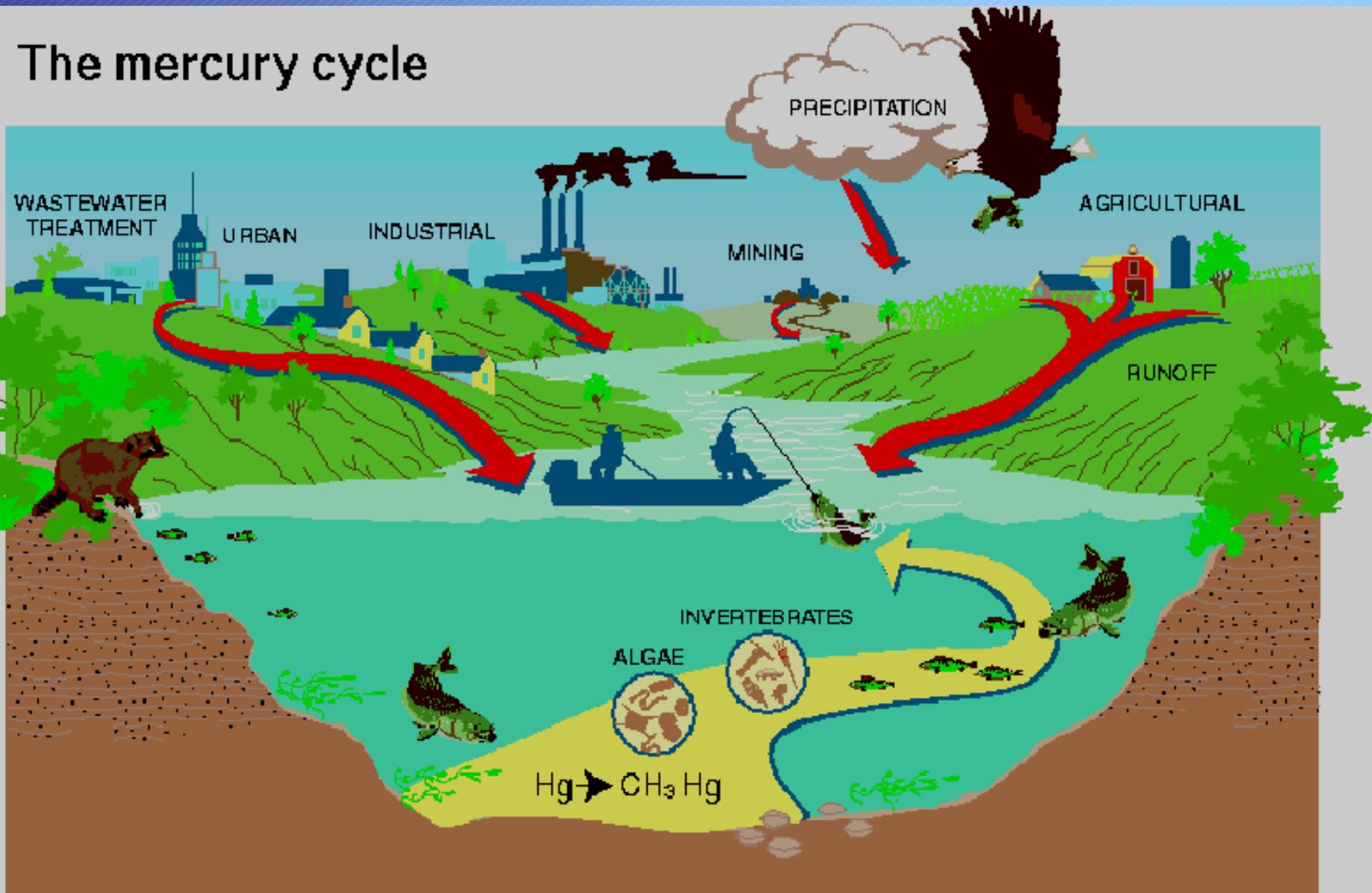


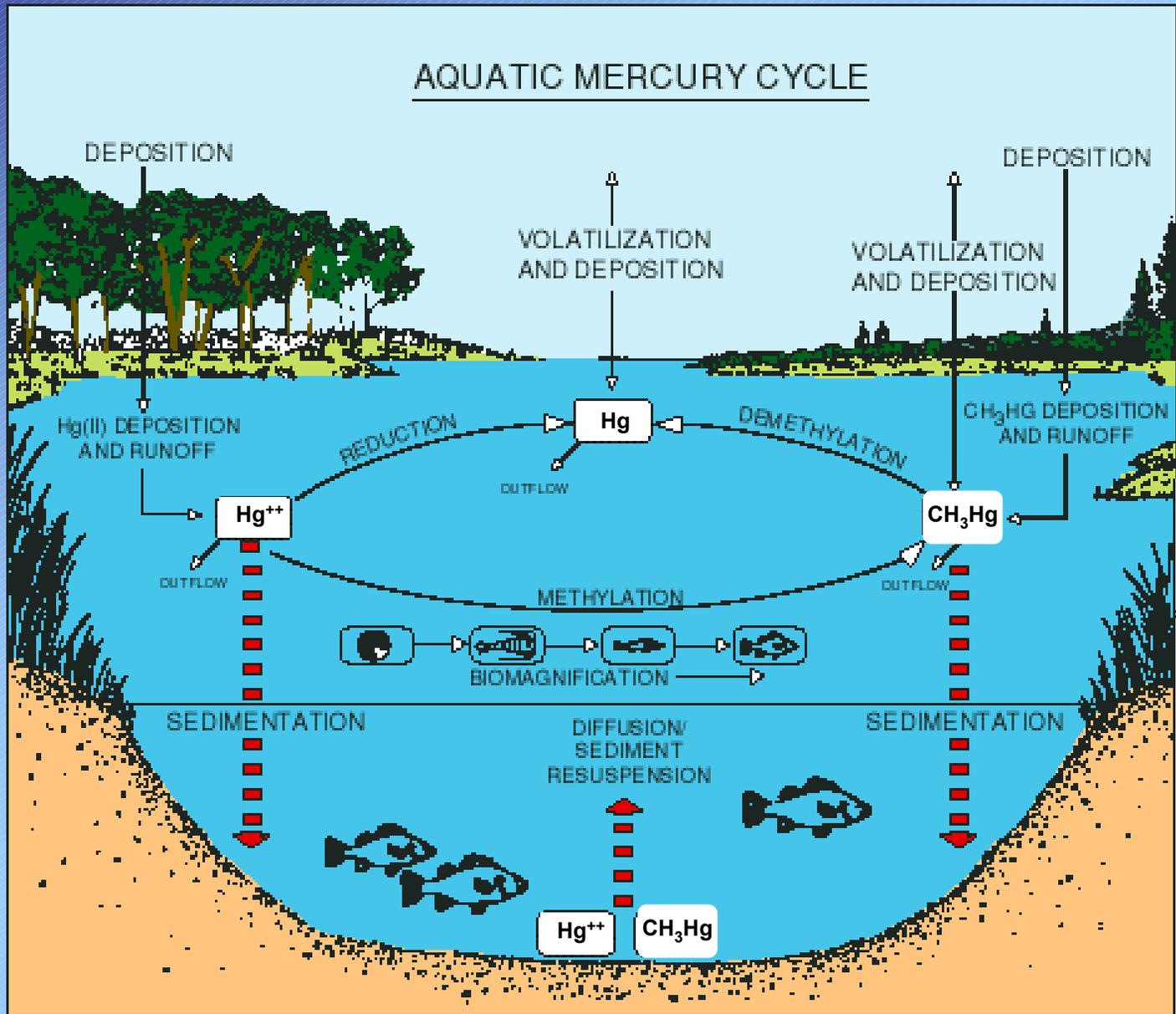
MERCURIO : FONTI E CICLO BIOLOGICO

The mercury cycle



(Illustration by Connie J. Dean, U.S. Geological Survey)

CICLO BIOGEOQUÍMICO DEL MERCURIO





MERCURIO

FONTI 1

L'IMMISSIONE DI Hg NELL'AMBIENTE E' ESSENZIALMENTE LEGATA ALL'INQUINAMENTO INDUSTRIALE. DAGLI INIZI DEL '700 (preservante del legno) AI GIORNI NOSTRI IL Hg E' STATO IMPIEGATO IN:

- PRODOTTI ELETTRICI** (batterie, luci fluorescenti, interruttori)
- AGRICOLTURA** (fungicidi, ancora usati nei Paesi in via di sviluppo)
- MEDICINA E FARMACIA** (disinfettanti, diuretici, amalgama dentale)
- COLORI E VERNICI** (conservante)
- INDUSTRIA CARTIERA** (antimuffa)
- INDUSTRIA CHIMICA** (catalizzatore)
- METALLURGIA E STRUMENTISTICA** (leghe, termometri)

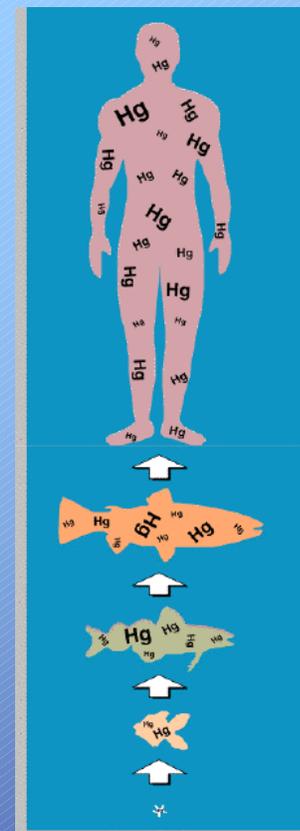


MERCURIO

FONTI 2

IL Hg (sotto qualsiasi forma) E' POTENZIALMENTE IN GRADO DI ESSERE SCAMBIATO TRA: ARIA, ACQUA, TERRENO E ALTRE FASI ORGANICHE (vedi ciclo) LIBERAZIONE DEL Hg DAI SISTEMI ACQUATICI AL RESTO DELL' AMBIENTE (prevalent. metil Hg)

TUTTE LE FASI ORGANICHE E GLI ORGANISMI VIVENTI TENDONO AD ACCUMULARE E A CONCENTRARE Hg SOTTO DIVERSE FORME (prev. organiche)





MERCURIO

FONTI 3

COMPOSTI INORGANICI

Hg metallico (termometri)
-HgCl (calomelano, purgante)
**HgCl₂ (sublimato corrosivo,
disinfettante)**
HgO (ossido di Hg)

COMPOSTI ORGANICI

**ALCHILMERCURIALI (metilHg,
etilHg)**
ARILMERCURIALI (fenilHg)



MERCURIO

TOSSICOCINETICA 1

Hg⁰ ALLO STATO DI VAPORE VIENE + FACILMENTE E RAPIDAMENTE ASSORBITO X VIA INALATORIA

Hg⁺⁺ E' ASSORBITO IN MODO VARIABILE A LIVELLO GASTROENTERICO, Hg⁰ (termometri) POCO ASSORBITO

MERCURIALI ORGANICI SONO ASSORBITI RAPIDAMENTE E COMPLETAMENTE PER TUTTE LE VIE COMPRESSE CUTE E MUCOSE

IN CIRCOLO Hg E' LEGATO AI GRUPPI -SH DI ERITROCITI E PROTEINE PLASMATICHE (prev. composti organici)

A LIVELLO INTESTINALE (flora batterica), EPATICO E RENALE ALCUNI COMPOSTI ORGANICI (es. fenil-Hg) SONO CONVERTITI A Hg⁺⁺ (inorganico)

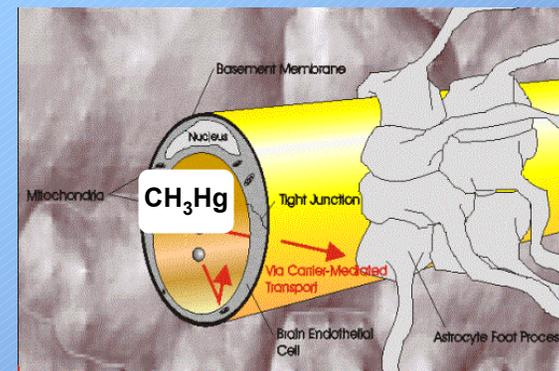


MERCURIO

TOSSICOCINETICA 2

SI DISTRIBUISCE IN TUTTO L' ORGANISMO CONTRAENDO LEGAMI CON LE PROTEINE TISSUTALI (gruppi -SH)

SI ACCUMULA PREFERENZIALMENTE NEL RENE E IN PARTE NEL FEGATO; I COMPOSTI ORGANICI PRESENTANO UN SIGNIFICATIVO ACCUMULO NEL SNC DEI MAMMIFERI (uomo compreso)



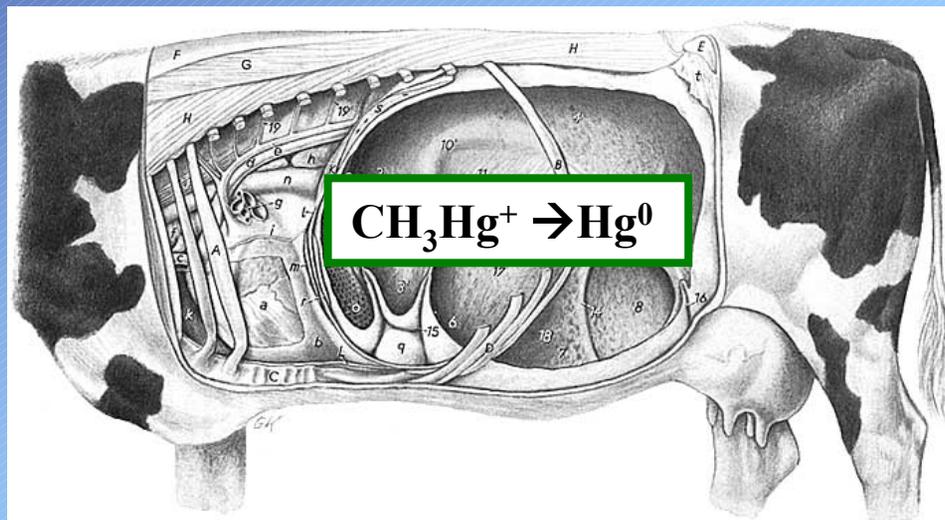
I COMPOSTI ORGANICI PASSANO FACILMENTE ANCHE LA BARRIERA PLACENTARE





MERCURIO

TOSSICOCINETICA 3



■ Nel rumine :

- **non** si verifica una significativa metilazione di Hg^{++} a CH_3Hg^+
- ha luogo un'importante demetilazione con formazione di Hg^0 (volatile e poco assorbibile)
- latte e carni non costituiscono quindi alimenti pericolosi dal punto di vista del contenuto di Hg



MERCURIO

TOSSICOCINETICA 4

Hg⁺⁺ LIBERO VIENE ELIMINATO X VIA RENALE MENTRE I COMPOSTI ORGANICI SONO ELIMINATI PREVALENTEMENTE PER VIA BILIARE (circolo entero- epatico → conversione a Hg⁺⁺ da parte della flora batterica)

LA QUOTA NON ASSORBITA VIENE ESPULSA CON LE FECI (10- 80% A SECONDA DEL COMPOSTO)

L'EMIVITA E' GENERALMENTE LUNGA (settimane, mesi)



■ legame con gruppi $-SH \rightarrow$ inibizione molti enzimi sulfidrilici; può legarsi a radicali fosforici, carbossilici, aminici, amidici

■ fra gli SH-enzimi inibiti vi è la colina acetiltransferasi (catalizza la fase finale della sintesi di Ach) \rightarrow sintomi nervosi ?

■ Se e vitamina E offrono un certo di grado di protezione nei confronti di alcuni effetti (es. neurotossici) \rightarrow ciò depone per un'azione perossidativa

■ Hg^{++} ha azione denaturante nei confronti delle proteine (evidente a carico delle mucose)



MERCURIO

TOSSICODINAMICA 2

MERCURIALI INORGANICI

HANNO PREVALENTEMENTE AZIONE NEFROTOSSICA (necrosi dell'epitelio tubulare) E IRRITANTE A CARICO DELLE MUCOSE (gastro-enterica, oculare, respiratoria)

MERCURIALI ORGANICI

ESERCITANO PRINCIPALMENTE AZIONE A CARICO DEL SNC (neuroni cerebrali e cerebellari). CAUSANO ALTERAZIONI A CARICO DELLA BARRIERA EMATOENCEFALICA (lesioni vascolari) E POSSONO CAUSARE LESIONI NERVOSE ANCHE AL FETO. POSSONO ANCHE ESSERE PRESENTI EFFETTI SIMILI A QUELLI DEI COMPOSTI INORGANICI (ma + attenuati)



MERCURIO

TOSSICITA' 1

Hg° E' IL MENO TOSSICO SE INGERITO PERCHE' POCO REATTIVO (deve essere trasformato in Hg⁺ o Hg⁺⁺) -> DEBOLI EFFETTI GASTROENTERICI, SCARSI EFFETTI SISTEMICI

Hg INORGANICO CAUSA:

SINDROME GASTROENTERICA → IRRITAZIONE, VOMITO, DIARREA, ULCERAZIONI, EMORRAGIE

SINDROME RENALE → NECROSI TUBULARE, INSUFFICIENZA RENALE (sindrome uremica)



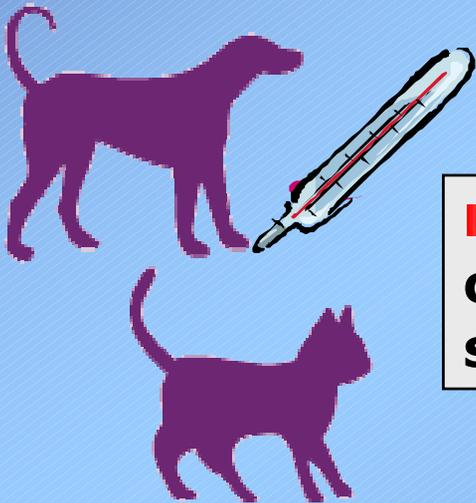
MERCURIO

TOSSICITA' 2

Hg ORGANICI CAUSANO:

PREVALENTEMENTE LESIONI DEGENERATIVO NECROTICHE A CARICO DEL SNC MENTRE LE LESIONI RENALI E GASTROENTERICHE SONO + LIEVI

QUADRI CLINICI



■ animali che ingeriscono termometri per uso clinico → lieve sindrome gastroenterica, che si risolve in 2-3 giorni



MERCURIO

TOSSICITA' 3

QUADRI CLINICO-PATOLOGICI



- **gatti alimentati quotidianamente con pesce contaminato hanno sviluppato i seguenti sintomi :**
 - anoressia, dimagrimento
 - atassia
 - perdita dell'equilibrio e cecità apparente
 - incoordinazione dei movimenti con ipermetria

- **le lesioni erano confinate al SNC :**
 - colpiti encefalo e cervelletto
 - degenerazione neuronale (corteccia cerebrale)
 - degenerazione e diminuzione numero cellule del Purkinje
 - demielinizzazione fibre nervose



MERCURIO

TERAPIA

**NON ESISTE TERAPIA SPECIFICA IN CASO DI
AVVELENAMENTO DA MERCURIO**

**SI POSSONO USARE B.A.L. O Na-TIOSOLFATO MA SONO
SCARSAMENTE EFFICACI POICHE' Hg NON E' UN FORTE
TIOLOPRIVO**

ALLONTANARE LA FONTE DI Hg, TERAPIA SINTOMATICA