

8 鉛

発生原因	金属鉛、鉛化合物の粉じんまたはヒュームの吸入
発生職場	金属製(精)錬、製造業(鉛蓄電池、電球、ケーブル、鉛合金、鉛化合物、ゴム、合成樹脂、塗料)、鉛ライニング、鉛製品(蓄電池ほか)の解体・修理、はんだ付け、施釉、絵付け、金属焼き入れ・焼き戻し、印刷、鉛業務作業場の清掃
臨床・検査所見	①低濃度曝露でまず赤血球中デルタ・アミノレブリン酸脱水酵素(ALAD)活性、赤血球プロトポルフィリン(FEP, ZPP)、尿中デルタ・アミノレブリン酸(ALA)・コプロポルフィリン(CP)、赤血球ビリミジン5'-ヌクレオチダーゼ活性(P5N)、末梢神経伝導速度・大脳誘発電位・神経行動テストバッテリー値の変化が現れる ②次いで血中ビリミジンヌクレオチド(PN)の変化、不定の自覚症状(頭痛、便秘、全身倦怠等)がみられる ③曝露が進むと貧血、腹部痙攣、伸筋麻痺、脳症(けいれん、昏睡、臆妄、知能低下)、腎障害が出現する
診断	体内鉛量 ①血中鉛濃度 <sup>1)</sup> (ほかに血漿、尿中鉛濃度) ②CaEDTA(商品名プライアン)による鉛動員試験 鉛影響 ①ポルフィリン代謝障害の指標(ALAD, FEP, ZPP, ALA, CP, 血色素)、ヌクレオチド代謝障害の指標(P5N, PN)、網状赤血球、赤血球寿命 ②末梢神経伝導速度、大脳誘発電位、神経行動テストバッテリー ③尿蛋白、腎機能テスト
治療	①鉛曝露からの隔離(血中鉛濃度40~60μg/dL以上では無症状でも行う) ②CaEDTA点滴静注(1日3g以下、3~5日間連続後1週間休み反復)
予後	①同一血中鉛レベルでは曝露期間が長いほど回復が遅れる ②腹部痙攣と貧血は回復が早い ③鉛脳症と中等度以上の腎障害は半永久的後遺症を残すことが多い ④伸筋麻痺は通常は2~3日で回復するが、四肢麻痺があると回復に数カ月から数年を要し、時には半永久的後遺症を残すことがある ⑤肋間神経麻痺は最も予後が悪い(過去に死亡例がある)
予防	安全衛生教育 鉛作業主任者技能講習(鉛中毒予防規則) 雇入れ・作業内容変更時教育(労働安全衛生規則) 作業管理、環境管理 代替、使用量の抑制、発生源の隔離、換気 <sup>2)</sup> 、整理整頓、清潔保持、保護具の使用(日本産業衛生学会の許容濃度は0.1mg/m <sup>3</sup> 、発がん分類2B, 2004)、作業環境測定結果により必要な措置をとる(鉛中毒予防規則) 健康診断 次頁参照
関連法規	労働安全衛生法、労働安全衛生法施行令、労働安全衛生規則、鉛中毒予防規則
無機鉛中毒の主要な臓器障害と症状	<p>(Hernberg, S.: Effects and Dose-Response Relationships of Toxic Metals, Nordberg, G. F. (Ed.) . 1st ed., p.413. Elsevier, Amsterdam, 1976)</p>

1) 血中鉛40μg/dL以下を職業性の慢性鉛中毒予防のガイドラインとする考えが一般的である(日本産業衛生学会, 2004)。WHOは1980年に40μg/dL(生殖可能年齢の女性では30μg/dL)以下の濃度を勧告し、さらに1995年には20μg/dL以上で生物学的変化が起こるとしている  
2) 鉛中毒予防規則の改正(平成15年)によりプッシュプル型換気装置が認められた。詳しくはp.22を参照

8 鉛(つづき)

発生原因	四アルキル鉛(主に四エチル鉛)を呼吸器または皮膚からの吸収																	
発生職場	四アルキル鉛の製造、ガソリンへの添加作業(アンチノック剤)、四アルキル鉛作業に用いる機械・装置の修理・改造ほか、貯蔵タンク内の作業(清掃作業ほか)、残さい物取扱い、容器取扱い、四アルキル鉛を用いた研究、汚染除去作業																	
臨床・検査所見	①軽症では不眠、頭痛、悪夢、不安感、興奮 ②大量曝露では数時間で脳症(精神錯乱、幻覚、けいれん、昏睡)を発現して死に至る ③生体影響として尿中および血中鉛濃度の増加と赤血球中デルタ・アミノレブリン酸脱水酵素活性の低下がある																	
治療	①曝露からの隔離 ②皮膚汚染時は脱衣後石油による皮膚洗浄 ③D-ペニシラミン(またはCaEDTA)投与 ④体液平衡の維持・アシドーシスの是正(重曹投与)																	
予後	致命率が高いが延命した場合は回復が早い																	
予防	安全衛生教育 特別教育・四アルキル鉛等作業主任者技能講習(四アルキル鉛中毒予防規則) 雇入れ・作業内容変更時教育(労働安全衛生規則) 作業管理、環境管理 代替、使用量の抑制、発生源の隔離、換気、整理整頓、清潔保持、保護具の使用(許容濃度:四エチル鉛は鉛として0.075mg/m <sup>3</sup> *) 健康診断 下記参照																	
関連法規	労働安全衛生法、労働安全衛生法施行令、労働安全衛生規則、四アルキル鉛中毒予防規則																	
労働安全衛生法による鉛(無機)および四アルキル鉛	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">対象者</th> <th rowspan="2">根拠法令</th> <th colspan="2">健康診断項目</th> <th rowspan="2">実施期間</th> </tr> <tr> <th>必ず実施すべき項目</th> <th>医師が必要と認めた者に行う項目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>鉛取扱作業者</td> <td>鉛中毒予防規則</td> <td>①業務経歴 ②自・他覚症状の既往歴および下記の④、⑤の既往 ③自・他覚症状の有無 ④血中鉛定量 ⑤尿中デルタ・アミノレブリン酸定量</td> <td>①作業条件 ②貧血検査(赤血球数、ヘモグロビン) ③赤血球プロトポルフィリン定量 ④神経内科学的検査</td> <td>①雇入れ時 ②配置換時 ③就業後6カ月以内ごと(一部業務では1年以内) 注) 医師の判断による省略については、p.115鉛健診の注意の項参照のこと</td> </tr> <tr> <td>四アルキル鉛取扱作業者</td> <td>四アルキル鉛中毒予防規則</td> <td>①神経・精神症状の有無 ②血圧 ③血色素量または全血比量 ④好塩基点赤血球数または尿中コプロポルフィリン</td> <td></td> <td>①雇入れ時 ②配置換時 ③就業後3カ月以内ごと</td> </tr> </tbody> </table>	対象者	根拠法令	健康診断項目		実施期間	必ず実施すべき項目	医師が必要と認めた者に行う項目	鉛取扱作業者	鉛中毒予防規則	①業務経歴 ②自・他覚症状の既往歴および下記の④、⑤の既往 ③自・他覚症状の有無 ④血中鉛定量 ⑤尿中デルタ・アミノレブリン酸定量	①作業条件 ②貧血検査(赤血球数、ヘモグロビン) ③赤血球プロトポルフィリン定量 ④神経内科学的検査	①雇入れ時 ②配置換時 ③就業後6カ月以内ごと(一部業務では1年以内) 注) 医師の判断による省略については、p.115鉛健診の注意の項参照のこと	四アルキル鉛取扱作業者	四アルキル鉛中毒予防規則	①神経・精神症状の有無 ②血圧 ③血色素量または全血比量 ④好塩基点赤血球数または尿中コプロポルフィリン		①雇入れ時 ②配置換時 ③就業後3カ月以内ごと
対象者	根拠法令			健康診断項目			実施期間											
		必ず実施すべき項目	医師が必要と認めた者に行う項目															
鉛取扱作業者	鉛中毒予防規則	①業務経歴 ②自・他覚症状の既往歴および下記の④、⑤の既往 ③自・他覚症状の有無 ④血中鉛定量 ⑤尿中デルタ・アミノレブリン酸定量	①作業条件 ②貧血検査(赤血球数、ヘモグロビン) ③赤血球プロトポルフィリン定量 ④神経内科学的検査	①雇入れ時 ②配置換時 ③就業後6カ月以内ごと(一部業務では1年以内) 注) 医師の判断による省略については、p.115鉛健診の注意の項参照のこと														
四アルキル鉛取扱作業者	四アルキル鉛中毒予防規則	①神経・精神症状の有無 ②血圧 ③血色素量または全血比量 ④好塩基点赤血球数または尿中コプロポルフィリン		①雇入れ時 ②配置換時 ③就業後3カ月以内ごと														

\*経皮曝露のある場合は、経皮吸収量に相当するだけ曝露濃度を低くする必要がある