

有害影響と血中鉛濃度との関係

資料2-2

①小児における神経系への影響と血中鉛濃度との関係

曝露指標		測定年齢	テスト項目	影響	影響の有無	コメント	著者名	雑誌名	引用状況			
血中鉛 ($\mu\text{g}/100\text{ml}$)	採血年齢								WHO	JECFA (2000)	CDC (1991)	ATSDR (2007)
60-136				末梢神経	有	全14例中5人(うち4人が黒人)が鎌形赤血球症	Erenberg et al. 1974	Pediatrics 54				○
13-97			神経伝導速度(NCV)	末梢神経	有	製錬所の近郊に住む小児	Landrigan et al. 1976	J Pediatr 89				
5-60	6.5-9.5歳	6.5-9.5歳	Bender-gestalt test,Vienna Reaction Device等	中枢神経	有	ヨーロッパ8ヶ所の共同研究: 相関は弱く、寄与率は0.8%	Winneke et al. 1990	Neurotoxicol Teratol 12	○●	○	○	○
6-59	10ヶ月-6.5歳	10ヶ月-6.5歳	IQ	中枢神経	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係。血中濃度が $30\mu\text{g}/100\text{mL}$ 以下の5歳以上の児について、再評価したときには、影響なし。	Schroeder et al. 1985		●			○
58	4歳	4歳	運動能力	中枢神経	有	IQは大部分の児で正常	de la Burde and Choate 1972	J Pediatr 81	●			○
45.9、51.2(2群)	4-8歳	4-8歳	知能発達遅延等	中枢神経	有	エンセファロパシー患児	Rummo et al. 1979	Arch Environ Health 34				○
5-47	<30ヶ月	<30ヶ月	Stanford-Binet IQ	中枢神経	有	相関は一様ではない	Schroeder and Hawk 1987	Monogr Am Assoc Ment Defic S				○
20-40	2歳	2歳	IQ	中枢神経	有	キレート剤治療対象児	Chen et al. 2005	Environ Health Perspect 113				○
9.6、39.9(2群)	4歳	4歳	McCarthy Scale General Cognitive Index	中枢神経	有		Wasserman et al. 1994	Neurotoxicol Teratol 16				○
31.2	13-87ヶ月	13-87ヶ月	Bayley Mental Development Scale 又はStanford-Binet IQ	中枢神経	有	キレート剤投与による改善効果より判定	Ruff et al. 1993	J Am Med Ass 269:				○
20-30			神経伝導速度(NCV)	末梢神経	有	製錬所の近郊に住む小児	Schwartz et al. 1988	Environ Health Perspect 78				
30				末梢神経	有	長骨に鉛ラインが確認され、過去に高濃度曝露の可能性	Seto&Freeman 1964	Am J Dis Child 107				
30			神経伝導速度(NCV)	中枢神経	有		Davis&Svendsgaard 1990	Lewis Publishers				
<30	3ヶ月	3ヶ月、6ヶ月	Bayley Scale	中枢神経	有	臍帯血とも負の相関	Dietrich et al. 1987a	Pediatrics 80	○●	○	○	○
7-12、13-24(2群)	9歳	9歳	IQ	中枢神経	無		Lansdown et al. 1986		●			○
23.7(7.4-63.9)	小学生	小学生	IQ	中枢神経	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Hatzakis et al. 1989		●			
18.4、22.2(2群)	6-14歳	6-14歳	Wechsler IQ	中枢神経	有		Wang et al. 1989	Biomed Environ Sci 2				○
9-22(5群)	2歳	≥5歳	IQ	中枢神経	有	5報の総括;他の要因についての考察が必要と指摘	Pocock et al. 1994	Br Med J 309				○
22	3-7歳	3-7歳	IQ	中枢神経	有		Hawk et al. 1986	Am J Ment Defic 91	●	○	○	○
10-20			IQ	中枢神経			Schwartz 1994	Environ Res 65		○		○
7、10、14、20(4群)	7歳	7歳	IQ	中枢神経	有		Baghurst et al. 1992	NEW Engl J Med 327		○		○
16.7	3歳	3歳	言語能力の発達	中枢神経	無		Ernhart and Greene 1990	Arch Environ Health 45	○			○
10-16	3-60ヶ月	6.5歳	Performance IQ	中枢神経	有		Dietrich et al. 1993a	Neurotoxicol Teratol 15		○		
15.6	30ヶ月	30ヶ月	IQ	中枢神経	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Harvey et al.1984		●			○
13 15	妊娠中期母体血 臍帯血	7歳	Wechsler IQ	中枢神経	有	他の社会要因の方が影響大	Wasserman et al. 1997	Environ Health Perspect 105				○
1.8、6.5、14.6(3群)	臍帯血	6ヶ月	Bayley Mental Development Index	中枢神経	有	6ヶ月時の血中鉛とは相関せず	Bellinger et al. 1984	Neurobehav Toxicol Teratol 6	●			○
13.5(7-33)	6-12歳	6-12歳	IQ	中枢神経	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Yue et al. 1981		●			
12.8	5.5歳	5.5歳	IQ	中枢神経	無		Harvey et al.1988		●			○
4.3、12.8	2歳	4歳	知能発達	中枢神経	有	交絡要因制御困難	McMicheal et al. 1988	N Engl J Med 319	○●		○	○
11.1	11歳	11歳	学校での問題行動	中枢神経	有		Silva et al. 1988	J Child Psychol Psychiatry 29	●		○	○
10.1-10.7	42ヶ月、48ヶ月	5歳	神経行動学的発達	中枢神経	無		Cooney et al. 1989a	Dev Med Child Neurol 31	●			○
10.4	6-9歳	6-9歳	British Ability Scale等	中枢神経	有	閾値なし、影響は軽度	Fulton et al. 1987	Lancet 1 (8544)	○●	○	○	
10.1	6ヶ月	6ヶ月、2歳、3歳	Bayley Infant Development Scale	中枢神経	弱い相関	哺育環境により異なる	Ernhart et al. 1987	Neurotoxicol Teratol 9	●			○
≥10	臍帯血		Bayley Mental Development Scale	中枢神経	有	生後の血中鉛とは相関せず	Bellinger et al. 1987	NEW Engl J Med 316	○●		○	○
10	1歳	4歳	Kaufman Assessment Battery など	中枢神経	有	極貧家庭児に限局	Dietrich et al. 1991	Neurotoxicol Teratol 13	●		○	○
10	6歳	6歳	運動能力など	中枢神経	有		Dietrich et al. 1993b	Pediatrics 91	●			
9.6	6ヶ月	4歳	頭周囲長	中枢神経	弱い相関	臍帯血中鉛(9.6)、4年時血中鉛(14.2)と身長・体重・頭周囲長は相関せず	Greene and Ernhart 1991	Neurotox Teratol 13				○
<4.7->8.4	臍帯血	8歳	学習上の問題(女子)	中枢神経	有		Leviton et al. 1993	Neurobehav Toxicol Teratol 5				
8.2(4-31)	6-7歳	6-7歳	IQ	中枢神経	有		Winneke et al. 1985		●			○
8.1	6ヶ月	6ヶ月	Bayley Infant Development Index	中枢神経	有		Dietrich et al. 1987b	Monogr Am Assoc Ment Defic 8	●			○
8.1	臍帯血	6-36ヶ月、3歳	知能テスト、心理行動学的 McCarthyテスト	中枢神経	無		Cooney et al. 1989b	Neurotoxicol Teratol 11	○●	○		○
8.1	10日	3、6ヶ月	Bayley Mental Development Index, Bayley Psychomotor Development Index	中枢神経	有	成長とともに回復	Dietrich et al 1990	Environ Health Perspect 89	●			
7.8(4.4-21.4)	6歳、9歳	9歳	IQ	中枢神経	有	上記(Winneke et al. 1985)の追跡観察。3年前と変化なし。	Winneke et al. 1989		●			
7.4	0-60ヶ月	3-5歳	IQ	中枢神経	有		Canfield et al. 2003	NEW Engl J Med 348				
7.2	6-72ヶ月	6-72ヶ月	IQ	中枢神経	有	血中鉛濃度とIQとの間に逆相関関係	Jusko et al. 2008	Environ Health Perspect. 116				
6.8	24ヶ月	57ヶ月	McCarthy Scale	中枢神経	有	臍帯血中鉛とは相関せず	Bellinger et al. 1991b	Pediatrics 87	●	○	○	○
6.8	1ヶ月	1ヶ月	出生後の体重増加	中枢神経	無	母親の膝蓋骨中鉛と負の関係	Sanín et al. 2001	Pediatrics 107				○
6.5	24ヶ月	24ヶ月	KISC-R、K-TEA	中枢神経	有		Bellinger et al. 1992	Pediatrics 90	●			○
6.1	12ヶ月、24ヶ月	12ヶ月、24ヶ月	Mental Development Index	中枢神経	有		Hu et al. 2006					○
5.4	7.5歳	7.5歳	知能・視覚-運動、集中力等	中枢神経	有	閾値なし	Chiodo et al. 2004	Neurobehav Toxicol Teratol 26				○
≤5	7歳	7歳	IQ	中枢神経	有	閾値なし	Chiodo et al. 2007	Neurotoxicol Teratol 29				
4.9	12ヶ月	24ヶ月	Mental Development Index, Psychomotor Development Index	中枢神経	有	12ヶ月のテストとは相関なし	Télez-Rojo et al. 2006	Pediatrics 118				○
1.9	6-16歳	6歳	4種の認識力・学習力テスト	中枢神経	有		Lanphear et al. 2000	Public Health Rep 115				○

● WHO(1995)Environmental Health Criteria 165 ○ WHO(2003)飲料水質ガイドライン

②その他

影響	血中鉛 ($\mu\text{g}/100\text{ml}$)	対象者	主要所見	文献	雑誌名
成人の中樞神経系	骨中鉛	高齢者(平均73歳)	骨中鉛と対応して自律神経機能低下	Park et al. 2006	Environ Health Perspect 114
血圧上昇	不明	一般人	相関は極めて弱い(NHANES II 調査)	Gartside 1998	Environ Health Perspect 78
血圧上昇	不明	一般人	log(血中鉛)は血圧と相関(NHANES II)	Schwartz 1988	Environ Health Perspect 78
血圧上昇	不明	一般人	男では独立した変数 女ではそうでない	Harlan et al. 1985	J Am Med Ass 253
血圧上昇	不明	一般人	一定の関係を認めない	Den Hond et al. 2002	J Hum Hypertens 16
腎機能障害	74、88(2群)	鉛作業	血中クレアチニン上昇	Lillis et al. 1968	Br J Ind Med 25
成人の中樞神経系	<25-81(範囲)	鉛作業	神経行動学テストで劣る	Williamson and Teo 1986	Br J Ind Med 43
成人の中樞神経系	<20-80(範囲)	鉛作業	高濃度群(血中鉛 41-80 $\mu\text{g}/100\text{ml}$)で認識力低下	Stollery et al. 1989	Br J Ind Med 46
成人の中樞神経系	<20-80(範囲)	鉛作業	高濃度群(血中鉛 41-80 $\mu\text{g}/100\text{ml}$)で認識力低下	Stollery et al. 1991	Br J Ind Med 48
成人の中樞神経系	27-68(範囲)	鉛作業	非言語テスト等の成績低下	Hogstedt et al. 1983	Br J Ind Med 40
成人の中樞神経系	45-60	鉛作業	心理学的テスト成績低下(閾値は血中鉛 60 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ よりも低い)	Campara et al. 1984	Int Arch Occup Environ Health 53
成人の中樞神経系	11-60	鉛作業	食欲減退、下肢感覚異常、上肢のたるさ等	Zimmerman-Tanselia et al.1983	Hum Toxicol 2
成人の中樞神経系	14、31、52(3群)	鉛作業	中枢性の機能低下	Stollery 1996	Neurotoxicol Teratol 18
血圧上昇	51	鉛作業	動脈硬化促進	Kirkby and Gyntelberg 1985	Scand J Work Environ Health 11
成人の中樞神経系	30-48	鉛作業	神経伝導速度(NCV)の低下	Seppalainen et al.1983	Neurotoxicology 4
成人の中樞神経系	30-48	鉛作業	尺骨神経(運動神経、遅繊維神経)、腓骨神経(運動神経)で陰性結果	Spivey et al.1980	J Occup Med 22
成人の中樞神経系	14-45	鉛作業	血中鉛上昇に伴い視覚運動機能等低下(閾値 血中鉛 30 $\mu\text{g}/100\text{ml}$)	Mantere et al. 1984	Scand J Work Environ Health 10
腎機能障害	3.5-31.9(4群)	現又は前鉛作業	糸球体機能・尿細管機能ともに血中鉛と対応せず	Gerhardsson et al. 1992	Br J Ind Med 49
腎機能障害	37.2	鉛作業	高齢者は鉛曝露による腎機能障害を受けやすい	Weaver et al. 2003	Occup Environ Med 60
血圧上昇	37	小児	相関は有意でない	Factor-Litvak et al. 1996	Epidemiology 7
血圧上昇	37	鉛作業	拡張期血圧と有意に相関(収縮期血圧は有意でない)	Cardozo dos Santos et al. 1994	Am J Ind Med 26
腎機能障害	36.8	鉛作業	NAG上昇(アルブミン、尿酸上昇せず)	Cardozo dos Santos et al. 1994	Am J Ind Med 26
腎機能障害	34.2	子供	NAG上昇(α_2 -MG、RBP、LAPは血中鉛と相関せず)	Verberk et al. 1996	Arch Environ Health 51
腎機能障害	32.0	鉛作業	高齢作業は鉛曝露により尿酸上昇を来たしやすい	Weaver et al. 2005	Environ Health Perspect 113
血圧上昇	11-16	一般人	相関	Apostoli et al. 1992	Sci Total Environ 120
腎機能障害	11.4	一般人(男子)	クレアチニン・クリアランス、血清 β_2 -ミクログロブリンはともに血中鉛と負の相関	Staessen et al. 1992	N Engl J Med 327
成人の中樞神経系	9.4	一般人+鉛作業	血中鉛上昇に伴い自覚症状多発	O'Neil et al. 2006	J Occup Environ Hyg 3
腎機能障害	8.6	一般人	血中鉛と血清クレアチニンは正の相関	Kim et al. 1996	J Am Med Ass 275
腎機能障害	8.1	一般人	血中鉛が上昇するとクレアチニン・クリアランスは低下	Payton et al. 1994	Am J Epidemiol 140
腎機能障害	6.5	一般人	血清クレアチニン上昇(中高年者の腎機能経年的低下)	Tsaih et al. 2004	Environ Health Perspect 112
血圧上昇	4.6	成人男子	血圧相関	Glenn et al. 2003	Epidemiology 14
成人の中樞神経系	4.5	高齢者(平均68歳)	加齢に伴う認識力低下を加速	Wright et al. 2003	Environ Health Perspect 111
腎機能障害	4.2	一般人	高血圧患者は鉛曝露に伴う腎障害を受けやすい	Muntner et al. 2003	Kidney Int 63
血圧上昇	3.1	看護婦	高血圧相関せず	Korrick et al. 1999	Am J Public Health 89
血圧上昇	2.9	40-59歳女性	収縮期血圧・拡張期血圧は相関 ことに閉経後の女性	Rothenberg et al. 2002	Am J Epidemiol 156