

■ Selected inborn errors of metabolism and associated organic acid elevations

Organic Aciduria	Elevated Organic Acid
2-Oxoadipic aciduria	2-Oxoadipic acid, 2-hydroxyadipic acid
3-Hydroxy-3-methylglutaric aciduria	3-Hydroxy-3-methylglutaric acid, 3-hydroxyisovaleric acid, 3-methylcrotonylglycine, 3-methylglutaconic acid, 3-methylglutaric acid
3-Methylcrotonyl-CoA carboxylase deficiency	3-Hydroxyisovaleric acid, 3-methylcrotonylglycine
3-Methylglutaconic aciduria	3-Methylglutaconic acid, 3-hydroxyisovaleric acid, 3-methylglutaric acid
3-Oxothiolase deficiency	3-Hydroxy-2-methylbutyric acid, tiglylglycine, 2-methylacetoacetic acid, acetoacetic acid, 3-hydroxybutyric acid
5-Oxoprolinuria	5-Oxoproline
Canavan disease	N-acetylaspartic acid
Dihydrolipoyl dehydrogenase deficiency (lipoamide dehydrogenase, E3)	Lactic acid, 2-hydroxyisocaproic acid, 2-hydroxyisovaleric acid, 2-hydroxy-3-methylvaleric acid, 2-oxoglutaric acid, 2-oxoisocaproic acid, 2-oxoisovaleric acid, 2-oxo-3-methylvaleric acid
Fatty oxidation defects (medium chain acyl-CoA dehydrogenase deficiency, MCAD)	Adipic acid, suberic acid, sebacic acid, octanoic acid, suberylglycine, hexanoylglycine, octenedioic acid, phenylpropionylglycine, 5-hydroxyhexanoic acid
Glutaric aciduria, type 1	Glutaric acid, glutaconic acid, 3-hydroxyglutaric acid
Isovaleric acidemia	Isovalerylglycine, 3-hydroxyisovaleric acid
Ketosis	Acetoacetic acid, 3-hydroxybutyric acid, adipic acid, suberic acid, 3-hydroxyisobutyric acid, 3-hydroxyisovaleric acid, 3-hydroxy-2-methylbutyric acid
Lactic acidosis	Lactic acid, pyruvic acid, 2-hydroxybutyric acid, 4-hydroxyphenyllactic acid
Maple syrup urine disease (MSUD)	2-Oxoisocaproic acid, 2-hydroxyisocaproic acid, 2-hydroxyisovaleric acid, 2-oxoisovaleric acid, 2-hydroxy-3-methylvaleric acid, 2-oxo-3-methylvaleric acid
Methylmalonic acidemia	Methylmalonic acid, methylcitric acid, 3-hydroxypropionic acid, propionylglycine, 3-hydroxyvaleric acid
Multiple acyl-CoA dehydrogenase deficiency (glutaric aciduria, type II)	Glutaric acid, adipic acid, suberic acid, 2-hydroxyglutaric acid, ethylmalonic acid, isovalerylglycine
Multiple carboxylase deficiency	3-Methylcrotonylglycine, methylcitric acid, lactic acid, 3-hydroxyisovaleric acid, tiglylglycine, 3-hydroxypropionic acid
Phenylketonuria (PKU)	Phenyllactic acid, phenylpyruvic acid, 2-hydroxyphenylacetic acid
Propionic acidemia	Propionylglycine, methylcitric acid, 3-hydroxypropionic acid, 3-hydroxyvaleric acid
Tyrosinemia	4-Hydroxyphenyllactic acid, 4-hydroxyphenylacetic acid, 4-hydroxyphenylpyruvic acid, N-acetyltyrosine, succinylacetone (type I only)
Urea cycle defects	Orotic acid

검사코드	검사명	검체정보	검사일 소요일	참고치 검사방법	보험정보	수가(원)
19150	Phytanic acid	EDTA P 1.0 냉동, 냉장	수 10	<10,00 $\mu\text{mol/L}$ GC-MS	누518 D5180026Z 1314,67	123,710

검체안정성 실온(15-25°C) 1일, 냉장(2-8°C) 3일, 냉동(-18°C 이하) 1개월

19250	Pristanic acid	EDTA P 1.0 냉동, 냉장	수 10	<3,00 $\mu\text{mol/L}$ GC-MS	-	130,000
-------	----------------	-------------------------	---------	----------------------------------	---	---------

검체안정성 실온(15-25°C) 1일, 냉장(2-8°C) 3일, 냉동(-18°C 이하) 1개월

유의사항 공복 상태에서 검체 채취 후 즉시 혈장 분리

Phytanic acid와 Pristanic acid는 peroxisome에서 대사되기 때문에 과산화소체(peroxisome) 질환 감별 진단검사로 유용


▲ Pipecolic acid: Pyridoxine-dependent epilepsy

19270	Pipecolic acid	EDTA P 1.0 냉동, 냉장	금 14	$\mu\text{mol/L}$ \leq 출생 1주 0.55-10.80 $>$ 출생 1주 0.54-2.46 GC-MS	누518 D5180036Z 1314,67	123,710
-------	----------------	-------------------------	---------	--	------------------------------	---------

검체안정성 냉장(2-8°C) 1일, 냉동(-18°C 이하) 1개월

11270	Porphyrin 정성	RU 10.0 냉장 차광	월-토 1	Negative Colorimetry	누516가(1) D5161000Z 13,35	1,260
-------	--------------	----------------------------	----------	-------------------------	--------------------------------	-------

검체안정성 냉장(2-8°C) 4일, 냉동(-18°C 이하) 1개월

S0351	Porphyrin 정량	Heparin P 2.0 냉동 차광 생년월일	 국외 월-토 23	1.0-5.6 $\mu\text{g/L}$ HPLC	-	329,100
-------	--------------	--	--	---------------------------------	---	---------

Porphyrin은 heme 단백질 합성 과정의 중간대사물질인 Uroporphyrin (UP), Coproporphyrin (CP), Protoporphyrin (PP) 등을 포함하며, Porphyria 진단 및 감별 검사로 유용

▲ Porphyrin증(Porphyrin 대사에 필요한 효소의 선천성 이상), Porphyrin 요증(약물 및 독물중독-납중독, 간 및 조혈기 장애)

검사코드	검사명	검체정보	검사일 소요일	참고치 검사방법	보험정보	수가(원)
11210	Porphobilinogen 정성 PBG 정성	RU 10.0 냉장 차광	월-토 1	Negative Colorimetry	누516가(1) D5161000Z 13,35	1,260
11220	Porphobilinogen 정량 PBG 정량	RU 10.0 (최소 1.0) 냉장 차광	수 2	0-2.00 mg/L LC-MS/MS	누516나 D5163000Z 174.76	16,440
		24h U 10.0 (최소 1.0) 냉장 차광		0-2.50 mg/day LC-MS/MS		

- 유의사항** 1. 24시간 소변 총노량 기록
2. 요 보존제 10% Sod. carbonate (5세 이하 15mL, 성인 25 mL) 또는 5g Sod. Carbonate, 무방부제 가능

검체안정성 냉장(2-8℃) 4일, 냉동(-18℃ 이하) 1개월

Porphobilinogen (PBG)은 heme의 전구체로, acute porphyria일 때 6-aminolevulinic acid(ALA)와 함께 소변으로 배설되므로 acute Porphyria의 진단 및 감별 검사로 유용

▲ 급성간헐성포르피린증, 급성포르피린증(이형 포르피린증, 유전성코프로포르피린증)의 급성기

11340	Pyruvic acid Pyruvate	전용용기 혈액 2.0 냉장 또는 냉동	수,금 1	0,034-0,102 mmol/L Colorimetry	누515가 D5151030Z 180,5	16,990
		CSF 1.0 (제단백) 냉장 또는 냉동	 월-토 14	Not established mg/dL 효소법	-	93,300

유의사항

<혈액>

1. 검체 채취 즉시 혈액 2 mL를 제단백 시약(6% Perchloric acid) 5 mL가 담긴 전용용기에 넣음(혈액:제단백 시약 = 1:2.5)
2. 30-60초 혼합하여 충분히 제단백 시킴
3. 원심분리 후 상층액 즉시 분리 (상층액 2.0mL 이상. 분리 지연 시 결과 상승)
4. 검체 채취 전 운동 및 음식물 섭취는 금함
5. 가능한 구혈대 사용 지양

검체안정성 냉장(2-8℃) 2일, 냉동(-18℃ 이하) 1개월

<CSF>

제단백 시약 사용 시 비율 1:1 (CSF: 제단백 시약 = 1:1), 원심분리 후 상층액만 의뢰, 제단백 여부 메모 후 검사 의뢰


Lactate/Pyruvate ratio 평가. 인체 대사 과정의 중간산물로 lactate와 같이 측정하여 ratio를 구함.
Ratio가 높으면 미토콘드리아의 호흡연쇄복합과정질환, L/P ratio가 낮아지면 pyruvate 대사장애
Pyruvic acid는 같은 시간에 채취한 혈액으로 Lactic acid와 함께 측정하는 것이 진단적 가치가 있음

11740	Succinylacetone	RU 10.0 냉동	금 7	mmol/mol creatinine Not detected GC-MS	누515다(1) D5153036Z 579.79	54,560
-------	------------------------	------------------	--------	--	---------------------------------	--------

유의사항 전용 검사의뢰서 및 환자 임상정보 필수

검체안정성 냉장(2-8℃) 1일, 냉동(-18℃ 이하) 1개월

Succinylacetone은 fumarylacetoacetate hydrolase가 결핍된 tyrosinemia type I에서 검출됨
Hepatorenal tyrosinemia (tyrosinemia type I)의 진단 검사

검사코드	검사명	검체정보	검사일 소요일	참고치 검사방법	보험정보	수가(원)
11280	Uroporphyrin 정성	RU 10.0 냉장 차광	월-토 1	Negative Colorimetry	누516가(1) D5161000Z 13.35	1,260
11295	Uroporphyrin 정량	24h U 15.0 냉장 차광	월-금 25	5-50 µg/day Colorimetry	누516가(2) D5162000Z 55.98	5,270
11290		RU 5.0 냉장 차광	 국외 월-토 25	≤36 µg/g creatinine HPLC	-	99,700

- 유의사항** 1. 24시간 총노량 기록
2. 요 보존제 10% Sod. carbonate (15-20 mL) 또는 5g Sod. Carbonate

검체안정성 냉장(2-8℃) 4일, 냉동(-18℃ 이하) 1개월

Heme 합성 과정에 이상을 나타내는 Porphyrin증의 감별 진단 및 뇨 중 배설 증가를 볼 수 있는 납중독의 스크리닝 검사로 유용

▲ Congenital erythropoietic porphyria (CEP), Porphyria cutanea tarda (PCT), Hepatoerythropoietic porphyria (HEP) 납중독

15170	Very long chain fatty acids VLCFA	EDTA P 1.0 냉장, 냉동	수 7	검사 결과 보고서 참고 GC-MS	누518 D5180010Z 1195.15	112,460
		Heparin P 1.0 냉장, 냉동				

- 유의사항** 1. 16시간 이상 공복 상태에서 검체 채취 후 즉시 혈장 분리
2. 전용 검사의뢰서 및 환자 임상정보(가족력 등) 필수

검체안정성 실온(15-25℃) 1일, 냉장(2-8℃) 3일, 냉동(-18℃ 이하) 1개월

VLCFA는 22개 이상의 탄소를 가진 지방산으로 peroxisome에서 대사 과정에 장애가 있으면 체내에 축적됨
Adrenoleukodystrophy (ALD, 부신백질이영양증)는 X염색체 연관 열성(X-linked recessive) 유전질환.
X염색체 상의 ABCD1 유전자의 이상에 의해 VLCFA가 체내에 축적됨. 이로 인해 뇌 안에 있는 신경섬유의 수초(myelin sheath)가 손상되고, 점차적으로 부신(adrenal gland)의 퇴행이 일어남
남성 환자의 99%, 그리고 비정상 ABCD1 유전자를 가진 보인자 여성의 약 85%에서 혈중 긴 사슬지방산(VLCFA)의 농도가 증가됨

▲ X-linked adrenoleukodystrophy(X-ALD), Zellweger Syndrome, Refsum disease

■ Very long chain fatty acids 참고치 안내 (단위 µmol/L)

검출항목	약호	참고치
Behenic acid	C22:0	0-96,300
Lignoceric acid	C24:0	0-91,400
Hexacosanoic acid	C26:0	0-1,310
Ratio	C24/C22	0-1,390
	C26/C22	0-0.023

Reference: Moser HW, Moser Ab. Measurement of saturated very long chain fatty acids in plasma. In: Hommes FA (ed). Techniques in diagnostic human biochemical genetics: a laboratory manual. New York: Wiley-Liss; 1991.p.177-92.

검사코드	검사명	검체정보	검사일 소요일	참고치 검사방법	보험정보	수가(원)
11260	Zinc protoporphyrin ZPP	EDTA W/B 3.0 냉장	수 2	일반인 10.0-38.0 µg/dL 노출기준 <100.0 Spectrofluorophotometry	누052가 D0521020Z 27.32	2,570
		Heparin W/B 3.0 냉장				

검체안정성 냉장(2-8℃) 28일

Protoporphyrin은 heme 생성과정의 중간 물질로 철 결핍 또는 납 중독 시 heme에 철 대신 zinc가 결합하여 ZPP가 증가됨
 납은 heme 대사 과정의 효소들을 억제하여 ZPP를 증가시키므로 ZPP는 납 정량 검사와 함께 납 중독의 표지자로 이용
 그러나 ZPP검사의 감도와 특이도가 낮아(특히 소아의 경우) 납 중독의 진단검사로는 사용할 수 없고, 납 중독의 치료 효과 모니터링에 이용
 그 외 비빈혈성 철결핍성질환과 Erythropoietic protoporphyria (EPP) 진단에 이용

▲ 철결핍성질환, EPP, 납중독

중금속 및 미량원소검사

검사코드	검사명	검체정보	검사일 소요일	참고치 검사방법	보험정보	수가(원)
12070	Aluminium Al 알루미늄	전용용기 S 1.0 (Serum용) 냉장	월-토 1	일반 < 15.0 µg/L 투석 < 50.0 µg/L ICP-MS	누550나(1) D5511020Z 318,95	30,010
		전용용기 3.0 (W/B용) 냉장	월-금 2	< 22.0 µg/L ICP-MS		
		24h U 10.0(최소 3.0) 냉장(무방부제)	월,수,금 2	< 32.00 µg/day ICP-MS		

- 유의사항**
1. Serum 검체의 경우 전용용기 채혈 후 medtube에 혈청 분리를 요함
 2. 24시간 총노량 기록
 3. 용혈 검체 부적합

검체안정성 Serum, W/B 실온(15-25℃) 7일, 냉장(2-8℃) 7일, 냉동(-18℃ 이하) 7일
24h U 실온(15-25℃) 28일, 냉장(2-8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일

투석 환자의 투석 환경 관리나 알루미늄 뇌증의 예방을 위해 실시하는 검사, 일반적인 알루미늄 스크리닝 검사.
24시간 소변에서 하루 배설량이 32 µg/day를 초과하는 경우 알루미늄 노출을 의미, 음식을 통해 섭취된 Al은 모두 신장을 통해
요로 배설되나 신장 기능이 저하되면 혈중 Al이 증가되어 독성을 일으킴

▲ 신부전(투석 환자), 근위수축성, 축색경화증, Al 함유제 다량 투여 환자, 투석성 치매, 현저한 Zn 및 Mn 결핍증

12120	Arsenic As 비소	전용용기 3.0 (W/B용) 냉장	월-금 2	< 12.0 ng/mL ICP-MS	누550나(1) D5511030Z 318,95	30,010
		EDTA W/B 3.0 냉장				
		24h U 10.0(최소 3.0) 냉장(무방부제)	월,수,금 2	< 120.0 µg/day (toxic con. ≥ 5,000) ICP-MS		
		RU 10.0(최소 3.0) 냉장		일반인 < 100.00 µg/L 노출기준 < 150.00 ICP-MS		

- 유의사항**
1. 작업자의 채뇨시간: 주말채뇨(목요일이나 금요일 또는 4-5일간의 연속작업 종료 2시간 전부터 직후)
 2. 검체 채취 전 해산물 섭취 시 요 중 As 농도가 증가하므로 채뇨 시작 전 최소 48시간 동안 해산물 섭취 금지
 3. 24시간 총노량 기록

검체안정성 W/B 실온(15-25℃) 28일, 냉장(2-8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일
24h U, RU 실온(15-25℃) 3일, 냉장(2-8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일

Arsenic total형, 비소 노출 및 중독 평가, As 과다섭취 시 acetyl CoA와 ATP의 생산억제와 단백질의 3차 구조 파괴에 의한 기능 저하
등으로 급·만성 중독 증상을 초래함. 비소 증가시 독성비소의 유무를 확인하기 위해서는 비소 분획 검사를 시행

▲ 비소 만성중독(흑피증, 각화증, 피부암), 비소 급성중독(두통, 구토, 설사, 황달, 빈혈, 근경련, 말초신경장애)

검사코드	검사명	검체정보	검사일 소요일	참고치 검사방법	보험정보	수가(원)
12030	Cadmium Cd 카드뮴	전용용기 3.0 (W/B용) 냉장	월-금 2	일반인 < 0.9 µg/L 노출기준 < 5.0 ICP-MS	누550나(1) D5511040Z 318.95	30,010
		Heparin W/B 3.0 (EDTA W/B 가능) 냉장				
		24h U 10.0(최소 3.0) 냉장(무방부제)	월,수,금 2	<3.0 µg/day ICP-MS		
		RU 10.0(최소 3.0) 냉장		일반인 < 2.0 µg/g creatinine 노출기준 < 5.0 ICP-MS		

- 유의사항** 1. 24h U의 경우: 24시간 총뇨량 기록
2. 작업자의 채뇨시간(RU): 하루 중 아무 때나 채뇨 가능

검체안정성 실온(15~25℃) 28일, 냉장(2~8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일

Cd의 노출 및 중독 평가, 급성 중독은 폐·신장 장애, 만성 중독은 빈혈, 간장애, 이타이이타이병을 일으킴
Cd은 폐와 소화기관을 통해 흡수되며 신장으로 배설됨. 정상에서는 Cd와 Creatinine의 배설 정도가 비례하나 Cd 중독에 의한 신세뇨관 손상이 있으면 Cd의 신배설이 증가됨

▲ 폐기증, 신장애, 기타 암(전립선암, 폐암), 직업성질환

12050	Chromium Cr 크롬	전용용기 S 1.0 (Serum용) 냉동 또는 냉장	월-금 2	< 5.0 µg/L ICP-MS	누550나(1) D5511060Z 318.95	30,010
		전용용기 3.0 (W/B용) 냉장		0.7-28.0 µg/L ICP-MS		
		24h U 10.0(최소 3.0) 냉장(무방부제)	월,수,금 2	< 8.0 µg/day ICP-MS		
		RU 10.0(최소 3.0) 냉장		µg/g creatinine 일반인 < 0.8 노출기준 < 30.0 ICP-MS		

- 유의사항** 1. 24h U의 경우: 24시간 총뇨량 기록
2. 작업자의 채뇨시간(RU): 주말 채뇨(목요일이나 금요일 또는 4-5일간의 연속작업의 작업 종료 2시간 전부터 작업종료 직후)

검체안정성 Serum, W/B 실온(15~25℃) 28일, 냉장(2~8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일
24h U 실온(15~25℃) 28일, 냉장(2~8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일
RU 실온(15~25℃) 14일, 냉장(2~8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일

크롬의 노출 및 중독 평가
크롬은 당과 지방 대사에 필수적인 원소로 인슐린의 효능을 증가시키는 작용을 함.
과다한 크롬 섭취는 위의 자극, 궤양 및 신장과 간에 장애를 일으킬 수 있음

▲ Cr 중독

▼ Cr 결핍증, 당뇨병, 고콜레스테롤, 장기의 고칼로리 수액요법(IVH), 신장기능 저하

검사코드	검사명	검체정보	검사일 소요일	참고치 검사방법	보험정보	수가(원)
12040	Cobalt Co 코발트	전용용기 1.0 (Serum) 냉장	월,수,금 2	< 1.0 µg/L ICP-MS	누550나(1) D5511050Z 318,95	30,010
		전용용기 3.0 (W/B용) 냉장				
		24h U 10.0(최소 3.0) 냉장	월,수,금 2	< 2.0 µg/day ICP-MS		
		RU 10.0(최소 3.0) 냉장		< 1.7 µg/g creatinine ICP-MS		

유의사항 1. 24h U의 경우: 24시간 총뇨량 기록, 무방부제

검체안정성 W/B 실온(15-25℃) 28일, 냉장(2-8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일
24h U 실온(15-25℃) 28일, 냉장(2-8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일
RU 실온(15-25℃) 14일, 냉장(2-8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일

Co는 Vit. B₁₂ (cobalamin)의 중요 구성 요소이며 Co를 쓰는 작업환경에서 다량 흡입되면 독성 증상을 나타냄

▲ Cobalt 중독(연마작업, 다이아몬드 가공, 페인트 색소생산, 에나멜, 페인트 작업, 전기도금 등 작업장 근무자), 천식, 폐질환, 급성위장장애, 구토, 복통, 만성오심, 구토, 적혈구중다증, 안면홍조, 난청, 흉통, 피부염, 고혈당증, 갑상선기능저하증, 갑상선비대증, 심부전, 신장기능 저하

▼ 갑상선기능항진증, 철의 과다 섭취, 코발트 결핍, 흡수능력 저하

검사코드	검사명	검체정보	검사일 소요일	참고치 검사방법	보험정보	수가(원)
12020	Copper Cu 구리	전용용기 S 1.0 (Serum용) 냉장	월-토 1	75.0-145.0 µg/dL ICP-MS	누550나(1) D5511070Z 318.95	30,010
		RU 10.0(최소 3.0) 냉장	월-금 2	남 9.0-43.0 µg/g creatinine 여 7.0-72.0 ICP-MS		
		24h U 10.0(최소 3.0) 냉장(무방부제)		9.0-71.0 µg/day ICP-MS		
		Tissue 0.3 mg 동결건조 실온, 냉장, 냉동		<50.00 µg/g dry weight ICP-MS	누550나(1) D5512070Z 318.95	58,620

- 유의사항
1. Serum 검체의 경우: 전용용기에 채혈 후 meditube에 혈청 분리를 요함

2. 24h U의 경우: 24시간 총노량 기록

3. 용혈 검체 부적합
- 검체안정성
- Serum: 실온(15-25℃) 28일, 냉장(2-8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일

24h U, RU: 실온(15-25℃) 28일, 냉장(2-8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일

- <조직 검체>
- 18 gauge needle 사용 시: 약 1 cm

· 22 gauge needle 사용 시: 약 2 cm

※ 동결건조가 불가능한 경우 멸균 생리식염수에 담아서 냉장 상태로 의뢰

구리는 여러 중요한 효소의 cofactor로서 헤모글로빈 합성에 꼭 필요한 필수 미량 금속. 혈청 내 ceruloplasmin과 결합하여 운송되며 담즙으로 배설됨. Wilson disease를 비롯한 구리 대사 이상의 진단 지표

- ▲ 혈청 구리: 급성백혈병, 다발골수종, 원발성담즙성간경변, 심근경색증, hemochromatosis 등

요증 구리: Wilson disease, 원발성담즙성간경변, 신증후군 등

▼ 혈청 구리: Wilson disease, Menkes kinky hair syndrome, 신증후군, 흡수부전 등

검사코드	검사명	검체정보	검사일 소요일	참고치 검사방법	보험정보	수가(원)
12080	Lead Pb 납	전용용기 3.0 (W/B용) 냉장	월-금 2	일반인 < 3.5 µg/dL 노출기준 < 30.0 ICP-MS	누550나(1) D5511150Z 318.95	30,010
		Heparin W/B 3.0 (EDTA W/B 가능) 냉장				
		24h U 10.0 (최소 3.0) 냉장(무방부제)	월,수,금 2	Normal < 80.0 µg/day Toxic ≥ 400.0 ICP-MS		
		RU 10.0(최소 3.0) 냉장		일반인 < 40.0 µg/L 노출기준 < 150.0 ICP-MS		

유의사항 24h U의 경우: 24시간 총노량 기록

검체안정성 WB, 24 hr urine: 실온(15-25℃) 28일, 냉장(2-8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일
RU: 실온(15-25℃) 14일, 냉장(2-8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일

Pb의 노출 및 중독 평가

Pb는 Heme 합성 과정에서 두 가지 효소(ALA-D와 ferrochelatase)를 억제하여 요의 delta aminolevulinic acid(ALA), 적혈구의 Protoporphyrin을 증가시킴

▲ 납중독(빈혈, 적혈구 수명의 단축, 망상적혈구증다증, 말초신경 장애, 뇌증, 신장기능장애, 위장, 근육이상)

12110	Manganese Mn 망간	전용용기 3.0 (W/B용) 냉장	월-금 2	4.7-18.3 µg/L ICP-MS	누550나(1) D5511130Z 318.95	30,010
		Heparin W/B 3.0 냉장				
		24h U 10.0(최소 3.0) 냉장(무방부제)	월,수,금 2	<2.0 µg/day ICP-MS		
		RU 10.0(최소 3.0) 냉장		<4.0 µg/g creatinine ICP-MS		

유의사항 24h U의 경우: 24시간 총노량 기록

검체안정성 W/B 실온(15-25℃) 28일, 냉장(2-8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일
24h U 실온(15-25℃) 7일, 냉장(2-8℃) 28일, 냉동(-18℃ 이하) 28일

망간 광산 작업자나 정련공장 작업장에서 직업적 폭로에 의해 중독됨. 파킨슨병과 유사한 중추신경장애나 정신 장애, 호흡기장애, 간경화, 베철펜 등에서 망간 중독 여부 확인. 망간의 치료 추적 및 노출 중독 평가지표

▲ 급·만성중독

▼ 장기간의 경정맥 영양 환자, 투석 환자