

원 저

베일에 가린 파라쿼트 중독 - 임상적 특징을 중심으로

아주대학교병원 응급의학과

송예완 · 최상천 · 유영열 · 신연호 · 박은정 · 안정환 · 민영기 · 정윤석

Veiled Paraquat Poisoning - A Focus on Clinical Characteristics

Ye-Wan Song, M.D., Sang-Cheon Choi, M.D., Young-Yeol You, M.D., Yeoun-Ho Shin, M.D.,
Eun-Jung Park, M.D., Jung-Hwan Ahn, M.D., Young-Gi Min, M.D., Yoon-Seok Jung, M.D.

Department of Emergency Medicine, Ajou University School of Medicine, Suwon, Korea

Purpose: Most paraquat poisonings are easily diagnosed by history taking on physical examination, however, some are failed to be diagnosed initially if the poisoning was veiled. The purpose of this study was to explore the clinical characteristics of veiled paraquat poisoning.

Methods: We retrospectively reviewed the medical records of patients whose discharge diagnosis was paraquat poisoning in one university teaching hospital between 1 Jan, 2001 and 31 Dec, 2010. Veiled paraquat poisoning was determined when there was a positive urine paraquat kit in patients who did not mention paraquat poisoning in an initial physical examination or had unknown cause of pulmonary fibrosis, acute renal failure, or multi-organ failure.

Results: Of the 117 patients with paraquat poisoning during the study period, 6 patients (5.1%) had veiled paraquat poisoning. The clinical characteristics were 1) proteinuria - 6 (100%), 2) increased creatinine - 4 (66.7%), 3) green skin stains - 2 (33.3%), 4) mucosal ulcer - 3 (50%). Blood chemistry results were variable.

Conclusion: We should suspect veiled paraquat poisoning for patients who have proteinuria, increased creatinine, green skin stain, mucosal ulcer and vomiting, or if they have rapidly progressing acute renal failure or multi-organ failure with unknown cause, even if patients didn't mention about paraquat poisoning upon the initial physical examination. In cases with the above clinical conditions, a thorough repeated physical examination including history taking and use of urine paraquat kits should be performed.

Key Words: Paraquat, Poisoning, Physical examination

서 론

파라쿼트(N, N'-dimethyl-4, 4'-bipyridinium dichloride)는 1962년 제초제로 상용화 된 이후 높은 독성으로 인해 판매 금지 된 국가가 많지만 아직도 한국 및 세계 각

지에서 쉽게 구매할 수 있는 치명적인 농약이다¹⁾. 파라쿼트는 독성이 높기 때문에 정확히 진단된 후 초기부터 적극적인 치료가 이루어지지 못하는 경우 다발성 장기 부전이나 폐섬유화로 사망하게 된다²⁾.

대부분의 파라쿼트 중독 증례들은 환자의 진술이나 타인에 의한 음독 장면의 목격, 약병 등의 정황 증거를 토대로 중독에 대한 확인이 가능하다. 그러나 환자의 의식 상태가 명료하지 않거나, 파라쿼트를 다른 농약병에 보관하던 중 음독하였거나, 환자가 거짓으로 진술하는 경우 등 목격되지 않았거나 상황 증거가 불충분한 경우 파라쿼트 중독의 진단이 어려운 것이 현실이다.

투고일: 2011년 5월 26일

게재승인일: 2011년 6월 1일

책임저자: 최 상 천

경기도 수원시 영통구 원천동 산 5

아주대학교병원 응급의학과

Tel: 031) 219-7754, Fax: 031) 219-7760

E-mail: avenue59@ajou.ac.kr

또한 일부 일반인들에게 파라쿼트 중독의 나쁜 예후가 알려져 있으나, 구매는 용이하기 때문에 의도적, 계획적 자살이나 살인에 이용 될 가능성도 배제할 수 없다. 실제로 파라쿼트에 의한 살인 사건으로 보고된 증례들의 경우 사망의 원인이 임상적으로는 원인 불명의 다발성 장기 부전이었고, 대부분 부검을 통해 파라쿼트 중독을 확인하였다^{3,4)}. 이에 저자들은 초기에 의료기관 내원 당시에는 파라쿼트 중독으로 진단하지 않았으나 이후 파라쿼트 중독으로 진단한 환자들을 대상으로 임상적 특징을 확인하여 향후 베일에 가린 파라쿼트 중독의 조기 진단에 도움이 되고자 본 연구를 시행하였다.

대상과 방법

2001년 1월 1일부터 2010년 12월 31일까지 아주대병원 응급의료센터에 내원하였던 환자들 중 퇴원 진단이 파라쿼트 중독이거나 파라쿼트 중독 의증이었던 환자를 대상으로 하였고, 이들의 의무 기록을 후향적으로 분석하였다. 파라쿼트 중독 의증은 폐섬유화와 신부전을 포함한 다발성 장기 부전이 있는 환자들에서 병력상 현재 상태를 설명할 수 있는 특별한 원인이 없으나 임상적으로 파라쿼트 중독이 의심되고, 혈액 검사나 소변 검사로 파라쿼트 중독을 확인할 수 없었던 경우로 정의하였다.

베일에 가린(veiled) 파라쿼트 중독은 본원으로 전원된 환자들은 초기 진료 기관에서, 직접 본원에 내원했던 환자들은 본원에서 병력 청취시 파라쿼트 음독을 시사하거나 의심할 만한 병력을 이야기 하지 않았던 경우로 정의하였다. 연구 대상 증례들을 정리하여 결과에 각각의 증례와 표로 나타내었다.

결 과

총 117례 중 6례(5.1%)가 연구 대상이 되었으며 남자 5명, 여자 1명으로 평균 연령 48.8 ± 15.3 세였다. 이들 중 본원에 직접 내원했던 환자는 3명으로 1명이 초기 진찰 이후에 진술하였고, 2명은 진찰 및 경과상 의심이 되었다. 타병원에서 전원된 환자는 3명으로 1명이 본원 내원 후 진술하였고, 2명은 진찰 및 경과 관찰 도중 중독을 의심하였다.

1. 증례1 : F/43

특이 병력이 없던 사람으로 내원 7일전 미상의 제초제를 음독한 후 지역 병원에서 농약 중독으로 입원 치료 중

황달이 심해져 본원으로 전원되었다. 내원시 활력 징후는 혈압 90/60 mmHg, 맥박 90회/분, 호흡수 18회/분, 체온 36.7°C 였으며 의식은 명료하였다. 빈뇨와 황달이 있었으며 허 중앙부에 궤양과 황색 패치가 있었다. 소변 파라쿼트 키트(urine paraquat kit)를 시행하였으며 양성 소견 보여, 파라쿼트에 대해 치료를 진행하였으나 10병일째에 사망하였다.

2. 증례2 : M/29

특이력 없던 사람으로 내원 3일전 복숭아 음료수를 마신 이후 인후통, 전신 쇠약감이 심하여 지역 병원에서 외래 치료를 받았으나, 구강 궤양이 생기고 증상이 호전되지 않아 본원 응급실로 내원하였다. 내원시 활력 징후는 혈압 130/102 mmHg, 맥박 96회/min, 호흡수 18회/min, 체온 36.9°C 였으며 의식은 명료하였다. 혈액 검사상 혈중 크레아티닌 5.0 mg/dl, 구강 점막에 궤양이 있어 신장내과, 알레르기 내과, 이비인후과, 치과 협진을 시행하였다. 협진 결과 구강 위생의 불량 및 허 중앙부의 궤양 외에는 특이 소견이 관찰되지 않아 신장 내과로 입원하였다. 입원 후 지속적인 저산소증이 있어 9병일째에 기관내삽관 및 기계 호흡을 시행하였다. 신장 조직 검사상 급성세뇨관 괴사 소견 보여 급성 신부전, 비전형 폐렴 의증하에 치료하였으나, 다장기 부전 진행하여 28병일째에 사망하였다. 24병일 제에 중독에 의한 원인 검사 위해 본과로 협진 의뢰 되었고, 28병일째에 시행한 소변 파라쿼트 키트는 음성이었다.

3. 증례3 : M/71

뇌경색의 과거력이 있는 사람으로 내원 4시간 30분전까지 평소 모습이 관찰되었으나 내원 1시간 30분 전 말을 하지 못하고 멍하니 앉아 요에 대변을 보는 불안정한 모습의 환자를 발견한 보호자가 119에 신고하여 응급실로 내원하였다. 내원시 활력 징후는 혈압 140/90 mmHg, 맥박 98회/min, 호흡수 20회/min, 체온 36°C 였으며 의식은 혼미하였다. 급성 뇌졸중을 의심하여 두부 컴퓨터 단층 촬영을 시행하였으나 이상 소견은 보이지 않았다. 신체 검사상 발에 푸른색 물질이 묻어 있는 것을 발견하여 시행한 소변 파라쿼트 키트상 양성 소견 보여 파라쿼트 중독으로 입원하였다. 다시 시행한 병력 청취에서 환자는 평소에도 심한 우울감을 호소하였다고 한다. 혈액 관류를 포함한 적극적인 치료를 시행하였으나 2병일 제 사망하였다.

4. 증례4 : M/60

버거씨 병으로 우측 발가락의 피부 괴사를 치료하기 위해 본원 성형 외과에 입원한 환자로 회진 중 환자가 입원 2일 전 박카스 병에 든 그라목손[®]을 잘못 먹었다고 진술하여 응급의학과로 협진 의뢰 되었고, 소변 파라쿼트 키트 상 양성 소견보여 전과되었다. 입원시 활력 징후는 혈압 140/74 mmHg, 맥박 112회/min, 호흡수 40회/min, 체온 37.6°C였으며 의식은 명료하였다. 4병일 째에 사망하였다.

5. 증례5 : M/32

수 차례 자살 시도한 과거력 외에 다른 병력이 없었던 사람으로 1주일 전부터 식사 거의 하지 않고 술만 마시며 지내다가 흉통이 있어 내원 3일전 지역 병원에 내원하였다. 보존적 치료 후 퇴원하였다가 2일전 흉통이 심해져 다시 지역 병원에 입원하였다. 보존적 치료를 지속하였으나 기침, 가래가 점점 심해지면서 목소리가 변하기 시작하고 내원 당일부터 가래에 피가 맺히고 급성 신부전 소견을 보여 본원으로 전원되었다. 병력 청취상 지역 병원에 내원했던 당일에 제초제와 소주 2,3잔을 먹었다고 진술하였다. 내원 시 활력 징후는 혈압 126/70 mmHg, 맥박 82회

/min, 호흡수 16회/min, 체온 38°C였으며 의식은 명료하였다. 소변 파라쿼트 키트상 강양성을 보였으며 6병일째에 사망하였다. 5병일째에 시행한 이비인후과 협진 상 후두의 발적 소견이 관찰되었다.

6. 증례6 : M/58

특이력 없었던 사람으로 내원일 새벽에 부부 싸움을 한 후 내원 3시간 전 살충제(clothianidine) 반통을 음독한 후 지역 병원에 내원하였다. 지역 병원 내원시 음주 상태로 본인 진술이 불가능하였다고 한다. 입원 치료를 위하여 본원으로 전원되었으며 내원시 활력 징후는 혈압 150/100 mmHg, 맥박 80회/min, 호흡수 18회/min, 체온 36.4°C였으며 의식은 기면 상태였다. 발에 녹색 물질이 묻어 있어 시행한 소변 파라쿼트 키트상 강양성 소견이 관찰되었으며, 2병일째 사망하였다. 자세한 병력 청취상 환자가 살충제 통에 그라목손[®]을 보관하였다고 진술하였다.

상기 환자들은 모두 사망하였으며 평균 생존 일수는 8.7±9.1 일이었다. 신체 검사상 3례에서 점막 궤양 소견이, 2례에서 피부의 녹색 얼룩 소견이 관찰되었고, 검사실 소견상 6례 모두에서 단백뇨가 확인되었고, 4례에서 혈중 크레아티닌이 상승되어 있었다. 환자들의 임상 양상 및 검사 결과는 Table 1, 2, 3과 같다.

Table 1. Exposure - arrival to hospital time, urine paraquat kit result, clinical features

Case	EA time (hours)*	Kit [†]	Fever	Vomiting	Dyspnea	Oral pain	Mental change	Oliguria	Sore throat
1	168	+	-	+	-	+	-	+	-
2	72	-	-	+	-	+	-	-	+
3	4.5	+	-	+	+	-	+	-	-
4	48	+	-	-	+	-	-	-	-
5	72	+	+	-	+	+	-	-	+
6	3	+	-	+	-	-	-	-	-

* EA time : exposure - arrival to hospital time (hours)

† Kit : urine paraquat kit result

Table 2. Physical examination / imaging findings

Case	M/S*	Mucosal ulcer	Jaundice	Green stains	ABS [†]	Result of chest x-rays
1	Alert	+	+	-	-	Normal
2	Alert	+	-	-	-	Normal
3	Stupor	-	-	+	+	Mild peribronchial infiltration
4	Alert	-	-	-	+	Normal
5	Alert	+	-	-	-	Normal
6	Drowsy	-	-	+	-	Normal

* M/S : mental status

† ABS : abnormal breathing sound

고찰

파라쿼트는 제초제로서 효능이 우수하면서도 사람의 정상 피부 조직이나 폐로 흡수율이 낮아 작업시 안전성이 높고 흙에서 분해가 잘 되어 생명 농축이 거의 되지 않는다는 장점 때문에 지속적으로 세계 각지에서 사용되고 있다²⁾. 대규모 농장에서 역학 조사를 한 결과에서도 극소량이 소변에서 존재하였으며 공기중 농도와 연관성이 없고 작업자들에게 급성 중독 증상을 일으키지도 않았다⁵⁾. 물론 장기간의 노출에 의한 발암이나 합병증을 보고한 연구도 있다⁶⁾. 그러나 섭취하게 되면 인체에 치명적인 중독 증상을 나타나게 되며 정맥으로 노출될 경우 극소량으로도 치명적인 결과를 초래하게 된다⁷⁾.

섭취하면 대부분 위장관 점막에서 빠르게 흡수되어 2~4시간 후에 최고 농도에 이르며 음독 1시간 이후부터 소변에서 배설될 수 있다²⁾. 혈액 보다는 주로 폐포에 분포하여 부종과 폐 섬유화를 유발한다⁸⁾. 혈중에 있는 파라쿼트는 신장을 통해 배설되며 신장 손상을 일으킨다⁹⁾. 이러한 과정은 급속히 진행되며, 폐 섬유화와 급성 사구체 과사가 특징적인 소견으로 관찰된다^{10,11)}. 사망 원인도 대부분 폐 섬유화 또는 신부전 및 다발성 장기 부전이다^{12,13)}. 따라서 파라쿼트에 대한 다수의 논문들은 폐 손상과 신장 손상에 주로 관점을 두고 기술되었다. 그러나 이들 장기의 손상이 바로 드러나지 않기 때문에 조직 검사 등을 하지 않는 경우 상기 진단을 확진하기 어려우며 나타나는 증상들은 비특이적이기 때문에 초기 진단에는 큰 도움이 되지 못한다.

중례 2의 경우를 살펴보면 망자의 사망 진단서에는 비전형성 폐렴을 주요한 사망 원인으로 기술하였다. 그러나 폐 손상 및 신장 손상, 점막의 궤양 등의 소견이나 젊은 나

이에도 불구하고 매우 임상 경과가 빠르게 악화되었다는 점을 보았을 때 파라쿼트 중독을 배제할 수 없다. 이 중례의 경우 이후의 진술이나 정황 증거 상 자살의 가능성이 매우 낮기 때문에 사고 혹은 타살 등의 가능성도 생각해 볼 수 있겠다.

초기 진단에 도움이 되는 소견 중 가장 고전적인 것이 녹색 물질이다. 과거부터 최근에 이르기까지 녹색 토사물을 발견했을 경우 파라쿼트 중독의 단서로 생각하였다^{14,15)}. 본 연구에서 2례는 발에 녹색 물질이 묻어 있었으며 이를 근거로 소변 파라쿼트 키트를 시행하여 양성 소견을 확인하였다. 녹색 물질이 손, 발, 옷, 얼굴 등에 묻어 있는 경우 파라쿼트 중독의 가능성을 충분히 의심해 볼 수 있을 것으로 생각된다. 정상 피부에 노출되었을 경우 화상 등의 손상을 일으킬 수도 있으므로 화상이 동반된 경우 더욱 파라쿼트 중독을 시사할 수 있다^{16,17)}.

중독 초기에 나타나는 증상들은 주로 위장관 자극에 의한 증상과 점막 궤양이다. 구토는 매우 흔한 증상으로 다량 음독할 경우 흔하다고 하나 통계적으로 증명되지는 못하였다¹⁸⁾. 본 연구에서도 6례 중 4례에서 구토를 호소하였다. 구강 점막에 파라쿼트가 노출되면 부종, 울혈이 생기고 궤양으로 진행하게 된다⁸⁾. 실수로 옷깃에 묻은 정도의 양이 입에 노출되었음에도 심한 궤양이 생겼다는 보고들이 있으며 중등도 이상의 음독에서도 대부분 국소적 증상을 호소하였다^{19,21)}. 본 연구에서도 6례 중 3례에서 인후통 및 구강, 인후 점막 궤양을 호소하였다.

본 연구를 통해 확인한 또 다른 임상적 징후는 단백뇨이다. 여섯 중례 모두에서 정도의 차이는 있지만 단백뇨가 관찰되었고, 혈중 크레아티닌 농도가 정상인 환자에게서도 발견되었다. 혈중 크레아티닌이 신장 손상의 정도를 잘 반영하기 때문에 파라쿼트 중독에서 혈중 크레아티닌에

Table 3. Blood / urine laboratory test results

Case	WBC (x103/ul)	Hb (g/dl)	Plt (x103/ul)	Na (mMol/L)	K (mMol/L)	Cr Mg/dl	T.bil Mg/dl	pH	U.protein
1	7.02	14.0	347	129	2.5	5.2	18.0	7.469	2+
2	21.1	17.0	259	136	3.8	5.0	1.0	7.425	3+
3	28.0	17.0	319	126	3.2	1.6	1.0	7.263	1+
4	13.8	13.9	117	138	3.9	1.4	0.9	7.450	2+
5	10.1	14.6	174	140	4.0	6.2	1.5	7.339	1+
6	12.8	14.0	355	139	4.0	1.1	0.7	7.408	2+

WBC : white blood cell count

Hb : hemoglobin

Plt : platelet

Cr : serum creatinine

T.bil : serum total bilirubin

U. protein : urine protein

대한 연구 결과들은 많지만 파라쿼트 중독에서 단백뇨에 대한 연구 결과는 상대적으로 적다²²⁾.

따라서, 인후통 및 구강 궤양, 구토가 있거나 피부에 녹색 물질이 묻어 있는 경우, 단백뇨가 있으면서 임상적 양상이 중증임에도 불구하고 뚜렷한 병증의 원인이 밝혀지지 않는 폐렴, 급성 신부전 환자들의 경우, 소변 파라쿼트 키트가 유용한 감별 진단 도구가 될 것이다. 디티온산나트륨을 이용한 이 검사는 0.1~0.2 mg/L부터 진단이 가능하고 예후 평가에 주로 쓰이는 혈중 파라쿼트 농도의 측정에도 활용이 가능하다²³⁾.

본 연구는 다음의 제한점이 있다. 첫째, 정확한 진단이 되지 않아 연구 대상에 포함되지 못한 경우가 있을 수 있다는 것이다. 둘째, 연구의 대상이 된 베일에 가린 파라쿼트 환자수가 적어 연구 결과에 치우침(bias)이 있을 수 있다는 점이다. 셋째, 신장 조직 검사가 적은 수에서 이루어졌기 때문에 단백뇨가 초기부터 있는 이유에 대해서 정확한 분석이 이루어지지 않은 점도 한계로 생각된다.

지금까지 파라쿼트에 대한 대규모 연구들은 주로 예후 인자나 치료 방법 등에 관해 시행되었으며, 초기 진단에 관한 연구는 많지 않다. 초기 진단 과정 또한 중요하므로 보다 많은 환자군을 통해 파라쿼트 중독만의 특징적인 소견 혹은 초기 진단을 찾는 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

결 론

초기 진찰시 구강 궤양, 인후통, 녹색 착색, 단백뇨, 구토가 관찰되는 경우 베일에 가린 파라쿼트 중독의 가능성 확인을 위해 자세한 병력의 재청취 및 소변 파라쿼트 키트의 사용이 필요하며, 저명한 원인이 없이 매우 빠른 진행을 나타내는 급성 신부전, 다장기 부전 환자의 경우에 파라쿼트 중독을 감별 진단의 하나로 고려해야 할 것으로 사료된다. 또한 베일에 가린 파라쿼트 중독이 의심되는 경우 추가적으로 혈중 파라쿼트 농도 검사와 필요시 폐나 신장의 조직 검사가 필요하며, 항산화 치료 및 혈액 관류 등의 적극적인 치료를 고려해야 할 것으로 생각한다.

참고문헌

1. Available from <http://paraquat.com/safty/regulation> [cited at May 2009]
2. Dinis-oliveira RJ, Duarte JA, Sanchez-Navarro A, Remiao F, Bastos ML, Carvalho F. Paraquat poisonings : mechanisms of lung toxicity, clinical features, and treatment.

- Crit Rev Toxicol 2008;38:13-71.
3. Stephens BG. Homicidal poisoning by paraquat. Am J Forensic Med Pathol 1997;18:33-9.
4. Daisley H, Simmons V. Homicide by paraquat poisoning. Med. Sci. Law 1999;39:266-9.
5. Lee KY, Park EK, Stoecklin-Marois M, Koivunen ME, Gee SJ, Hammock BD et al. Occupational paraquat exposure of agricultural workers in large Costa Rican farms. Int Arch Occup Environ Health 2009;82:455-62.
6. Spiewak R. Pesticides as a cause of occupational skin diseases in farmers. Ann Agric Environ Med 2001;8:1-5.
7. Choi YH, Cho KH, Yoon SY, Lee HM, Choi YH. A case of paraquat intoxication caused by intravenous injection. Am J Emerg Med 2008;26:836.e3-4.
8. Sittipunt C. Paraquat poisoning. Respir Care 2005;50:383-5.
9. Kim SJ, Gil HW, Yang JO, Lee EY, Hong SY. The clinical features of acute kidney injury in patients with acute paraquat intoxication. Nephrol Dial Transplant 2009;24:1226-32.
10. Sazzo AA, Osterboudt K, Meier FA, Costarino AT, Cullen EJ. A 16-year-boy with rapidly progressing pulmonary fibrosis. J Pediatr 2002;140:270-5.
11. Gil HW, Yang JO, Lee EY, Hong SY. Paraquat ? induced Fanconi syndrome. Nephrology(Carlton) 2005;10:430-2.
12. Kim YT, Jou SS, Lee HS, Gil HW, Yang JO, Lee EY et al. The area of ground glass opacities of the lungs as a predictive factor in acute paraquat intoxication. J Korean Med Sci 2009;24:636-40.
13. Dinis-Oliveira RJ, de Pinho PG, Santos L, Teixeira H, Magalhaes T, Santos A et al. Postmortem analyses unveil the poor efficacy of decontamination, anti-inflammatory and immunosuppressive therapies in paraquat human intoxications. PLoS One 2009;4:e7149.
14. Foo NP, Guo HR. Blue-green vomit. Resuscitation 2007;74:209-10.
15. Watson ID, Stewart MJ. New blue paraquat. Br Med J 1982;285:1358-9.
16. Chen JG, Eldridge DL, Lodeserto FJ, Ming DY, Turner KM, Vanderford JL et al. Paraquat ingestion : A challenging diagnosis. Pediatrics 2010;125:e1505-9.
17. Soloukides A, Moutzouris DA, Kassimatis T, Metaxatos G, Hadjiconstantinou V. A fatal case of paraquat poisoning following minimal dermal exposure. Renal Failure 2007;29:375-7.
18. Sabzghabae AM, Eizadi-Mood N, Montazeri K, Yaraghi A, Golabi M. Fatality in paraquat poisoning. Singapore Med J 2010;51:496-500.
19. Dobson RS, Smith AC. Effect of paraquat on the oral mucosa. Br Dent J 1987;163:160.

20. Adams JR, Nusrath M, Bryant DG. Oral mucosal response to exposure to diquat : a rare occupational injury. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2008;46:601-2.
21. Agarwal R, Srinivas R, Aggarwal AN, Gupta D. Experience with paraquat poisoning in a respiratory intensive care unit in North India. *Singapore Med J* 2006;47:1033-7.
22. Vaziri ND, Ness RL, Fairshter RD, Smith WR, Rosen SM. Nephrotoxicity of paraquat in man. *Arch Intern Med*. 1979;139:172-4.
23. Koo JR, Yoon JW, Han SJ, Choi MJ, Park II, Lee YK et al. Rapid analysis of plasma paraquat using sodium dithionite as a predictor of outcome in acute paraquat poisoning. *Am J Med Sci* 2009;338:373-7.