

# Verification of Ethanol Incorporation into Blood by Alcohol Swab during Venipuncture Using GC-FID

Chemical Explorerse Odyssey

## I. INTRODUCTION

임상검사실에서 발생하는 부적합 검체는 진단 검사 결과의 신뢰성을 저해하는 중요한 요인으로 꾸준히 보고되고 있다. 특히 용혈(hemolysis)은 혈액검체의 품질을 크게 떨어뜨려 검사 정확성을 감소시키고, 재채혈을 초래하여 검사 효율성과 환자 만족도 모두에 부정적인 영향을 미친다. 용혈의 원인은 다양하지만, 임상 현장에서 간과되기 쉬운 요인 중 하나가 채혈 전 알코올 솜 소독 과정이다. 실제 채혈 환경에서는 환자 수가 많아 소독 부위의 충분한 건조 시간을 확보하지 못하고 채혈이 이루어지는 경우가 잦다. 이때 피부 표면의 알코올이 혈액에 혼입되어 에탄올 농도가 증가하면 용혈을 유발할 수 있어, 검사 결과의 정확성을 저해할 가능성이 크다. 본 연구에서는 알코올 솜 소독 후 채혈까지의 시간 간격(1, 2, 3, 5초)을 설정하여 혈액을 채취하고, 이를 통해 피부 소독 후 불충분한 건조가 혈액 내 에탄올 농도 및 용혈 발생에 미치는 영향을 체계적으로 평가하고자 하였다.

## II. MATERIAL & METHOD

### 1. 연구 대상 및 기간

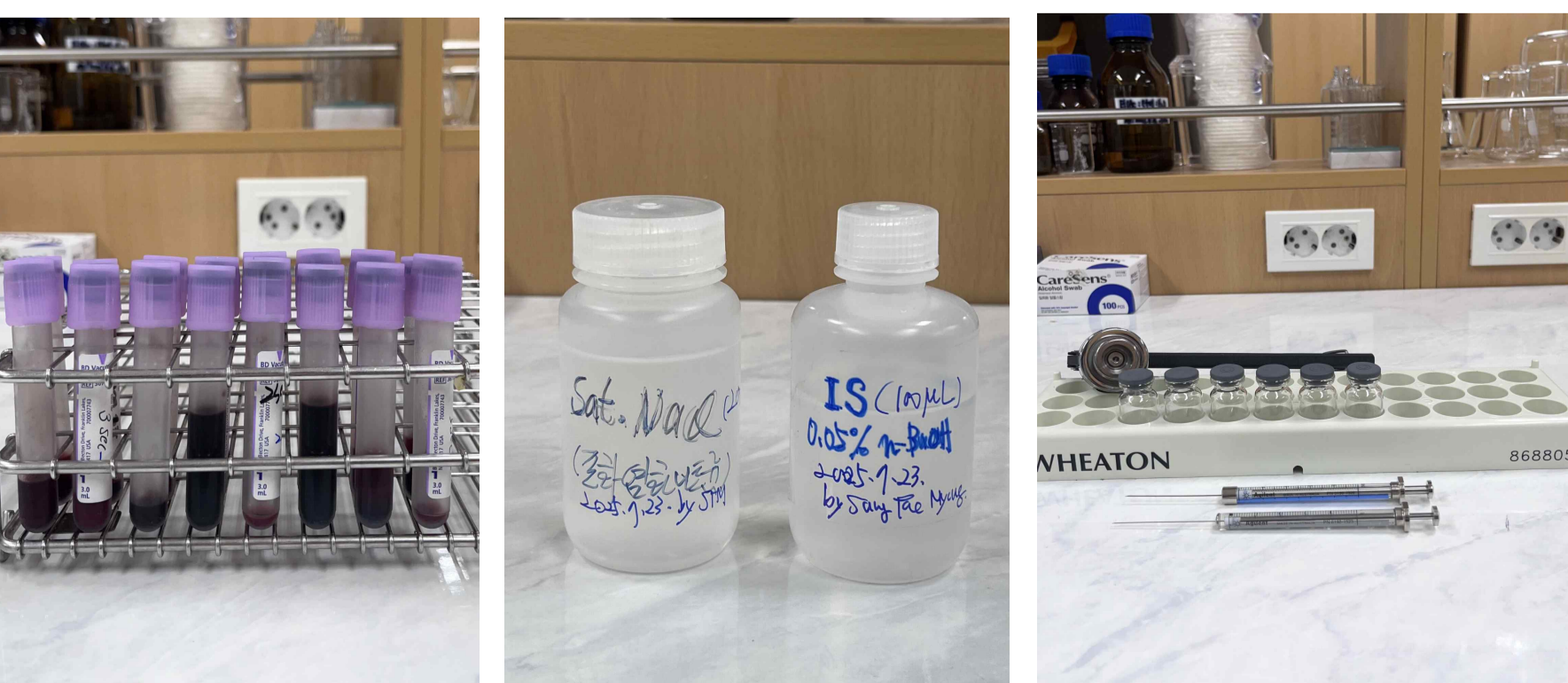
- ◆ 대상: 대전보건대학교 재학생 9명
- ◆ 기간: 2025년 8월 1일 ~ 8월 31일

### 2. 검체 준비

- ◆ 검체 종류: EDTA 항응고제를 첨가한 전혈
- ◆ 조건: 알코올 솜 소독 후 건조 시간별 채혈
- ◆ 1초, 2초, 3초, 5초 → 각각 n = 3

### 3. 분석 장비 및 조건

구분	조건
장비	Agilent 7890B GC-FID
주입부	250 °C, Split 30:1
Carrier gas	N <sub>2</sub> , 65 mL/min
검출기	FID 270 °C, H <sub>2</sub> 40 / Air 350
컬럼 온도	80 °C(1분) → 60 °C/min → 200 °C
내부표준	Benzyl alcohol 0.05%
검량선	0.01-0.4 µg/mL (R <sup>2</sup> =0.99965)
RT	EtOH 2.40 / IS 2.63 min



- 지도 교수 : 이민영 / 논문 지도 : 조기창 선생님
- 회 장 : 이아령 / 부회장 : 윤나영, 염인영 / 총무 : 김아영
- 4학년 : 강보명,윤채은,이지원,주서영
- 3학년 : 김승채,홍유리,김다은,서수진,권해경,강윤지,김서운,신부영
- 2학년 : 고은솔,이보미,전지연,고은,윤지영,강채은,손수영,윤호정,박경아
- 1학년 : 엄초은,이서연,김수진,김예지,조은초,김용준,박서연,백서현,이예본,정예은,조은솔,이유림

## III. RESULT

Figure 1. Analysis results

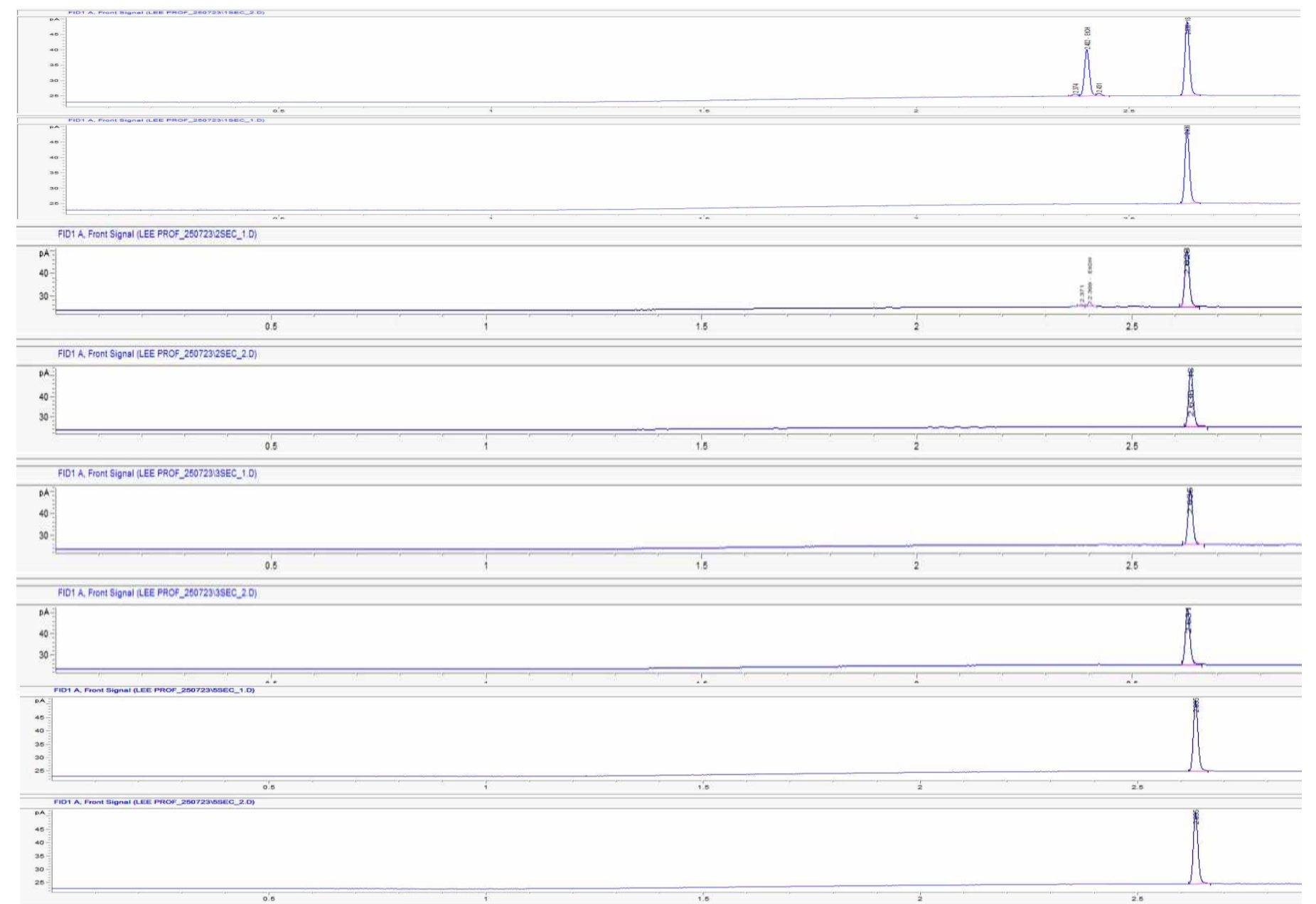


Figure 2. Calibration Curve

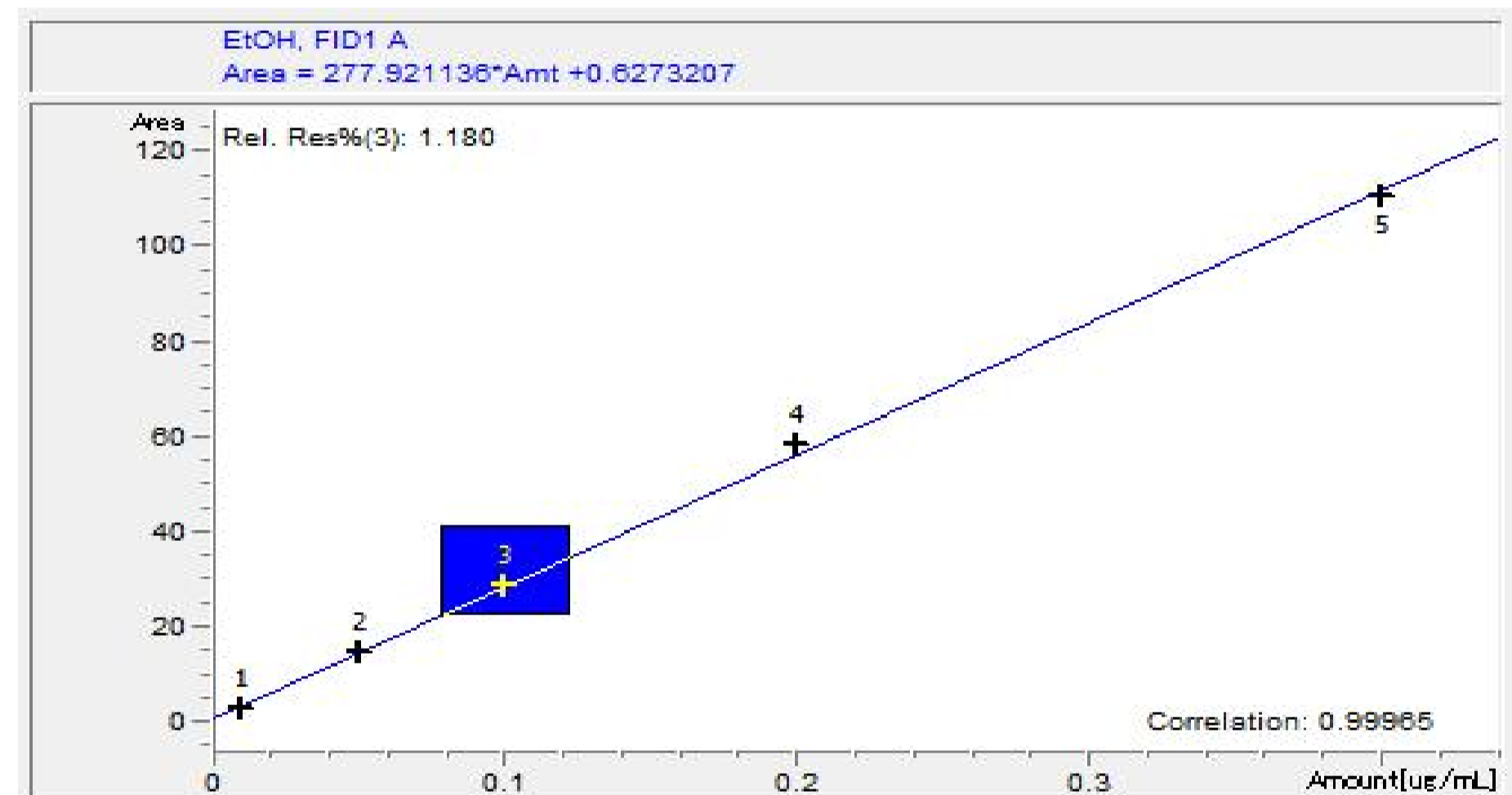


Table 1. Ethanol Detection

Drying time (s)	Ethanol Detection	Mean Concentration (mg/dL)	Hemolysis
1	Detection	2.1 ± 0.3	Present
2	Partially detected	0.8 ± 0.2	Mild
3	Not detected	ND	Absent
5	Not detected	ND	Absent

## IV. CONCLUSION

본 연구에서는 채혈 전 알코올 솜 소독 직후 채혈이 혈액 내 에탄올 혼입과 용혈 발생에 미치는 영향을 GC-FID를 활용하여 검증하였다. 그 결과, 소독 직후 채혈한 검체에서는 에탄올이 검출된 반면, 일정 시간 건조 후 채혈한 검체에서는 에탄올이 검출되지 않았다. 또한 피부가 충분히 건조되지 않은 상태에서 채혈할 경우, 에탄올 혼입뿐 아니라 용혈 발생 가능성도 증가함을 확인하였다. 이러한 결과는 CLSI GP41-A6 가이드라인에서 권고하는 피부 건조 절차의 중요성을 과학적으로 뒷받침하며, 임상 현장에서 채혈 표준화의 필요성을 재확인한다. 따라서 본 연구는 채혈 정확성과 임상검사 결과의 신뢰성을 높이기 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.