



**การศึกษารูปแบบการลดลงของระดับแอลกอฮอล์ในเลือด
ภายหลังการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ โดยเครื่องตรวจวัด
แอลกอฮอล์จากลมหายใจ**

วิไล ชินเวชกิจวานิชย์

ชนิดา พลาอนุเวช

สมชาย อิศระวาณิชย์

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์การแพทย์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



 ประกาศกฎกระทรวง ฉบับที่ ๑๖ พุทธศักราช ๒๕๔๗. ออกตามความในพระราชบัญญัติจรรยาบรรณ ฉบับที่ ๔ พุทธศักราช ๒๕๓๕.

กำหนดระดับแอลกอฮอล์ในเลือดของผู้ขับขี่ยานยนต์ เกิน 50 มิลลิกรัมต่อเลือด 100 มิลลิลิตรขึ้นไปว่าผิดกฎหมาย ต้องรับโทษ

** กรณีตรวจวัดจากลมหายใจ ให้ใช้ค่าสัมประสิทธิ์ในการแปลงค่าเท่ากับ 2000



★ วิธีการตรวจวัดระดับแอลกอฮอล์ในเลือด

- ตรวจวัดจากเลือด

Headspace Gas Chromatograph

- ตรวจวัดจากปัสสาวะ

Headspace Gas Chromatograph

- ตรวจวัดจากลมหายใจ

Breath Analyzer



Breath Analyzer (Alcotest, Alcosensor, Intoximeter,..)



1954 Dr. Robert Borkenstein, professor of Indiana University at Bloomington is regarded as the first to create a device that measure a subject's alcohol level based on a breath sample.



Breath Analyzer : หลักการทำงาน

แอลกอฮอล์ในลมหายใจจะถูกดักจับ แล้ววัดปริมาณ โดยวิธีต่างๆ เช่น ใช้สารเคมีทำให้เกิดสี หรือวัดการดูดกลืนแสงอินฟราเรด (Infrared Spectrophotometer) หรือวัดจำนวนอิเล็กตรอนที่เกิดจากการแตกตัวของโมเลกุลแอลกอฮอล์โดยปฏิกิริยาเคมี (Electro-chemical fuel cell) แล้วคำนวณกลับเป็นระดับแอลกอฮอล์ในเลือด โดยคูณด้วยค่าสัมประสิทธิ์

Blood : Breath Ratio = 2000

$$\mathbf{BAC = BrAC \times 2000 \text{ mg.\%}}$$

BAC = Blood Alcohol Concentration

BrAC = Breath Alcohol Concentration



Partition Ratio

เป็นค่ากำหนดของแต่ละประเทศ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 2,000 – 2,300

ฝรั่งเศส ออสเตรเลีย ไทย = 2,000

สหรัฐอเมริกา นอร์เว สวีเดน เยอรมัน ออสเตรเลีย = 2,100

อังกฤษ เนเธอร์แลนด์ นิวซีแลนด์ มาเลเซีย สิงคโปร์ = 2,300



การดำเนินการวิจัย

อาสาสมัคร

ชาย 27 คน หญิง 2 คน อายุระหว่าง 20 – 42 ปี

-สุขภาพแข็งแรง

-ไม่เป็นผู้ติดสุรา

-ไม่ดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์อย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนการทดลอง

การดำเนินงาน

-เริ่มการทดลอง ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง และให้อาสาสมัครเป่าลมหายใจเข้าเครื่อง Breath Analyzer(Lion Alcolmeter) เพื่อตรวจสอบแอลกอฮอล์ในเลือดเป็น 0 มก.%

-ให้อาสาสมัครแต่ละกลุ่มดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 6, 12, และ 43 โดยปริมาตร

-วัดตัวอย่างลมหายใจและเก็บตัวอย่างเลือดหลังหยุดดื่มทุก 40 นาทีจนครบ 4 ชั่วโมง หรือเมื่อระดับแอลกอฮอล์ที่วัด โดยเครื่องตรวจวัดลมหายใจเป็น 0

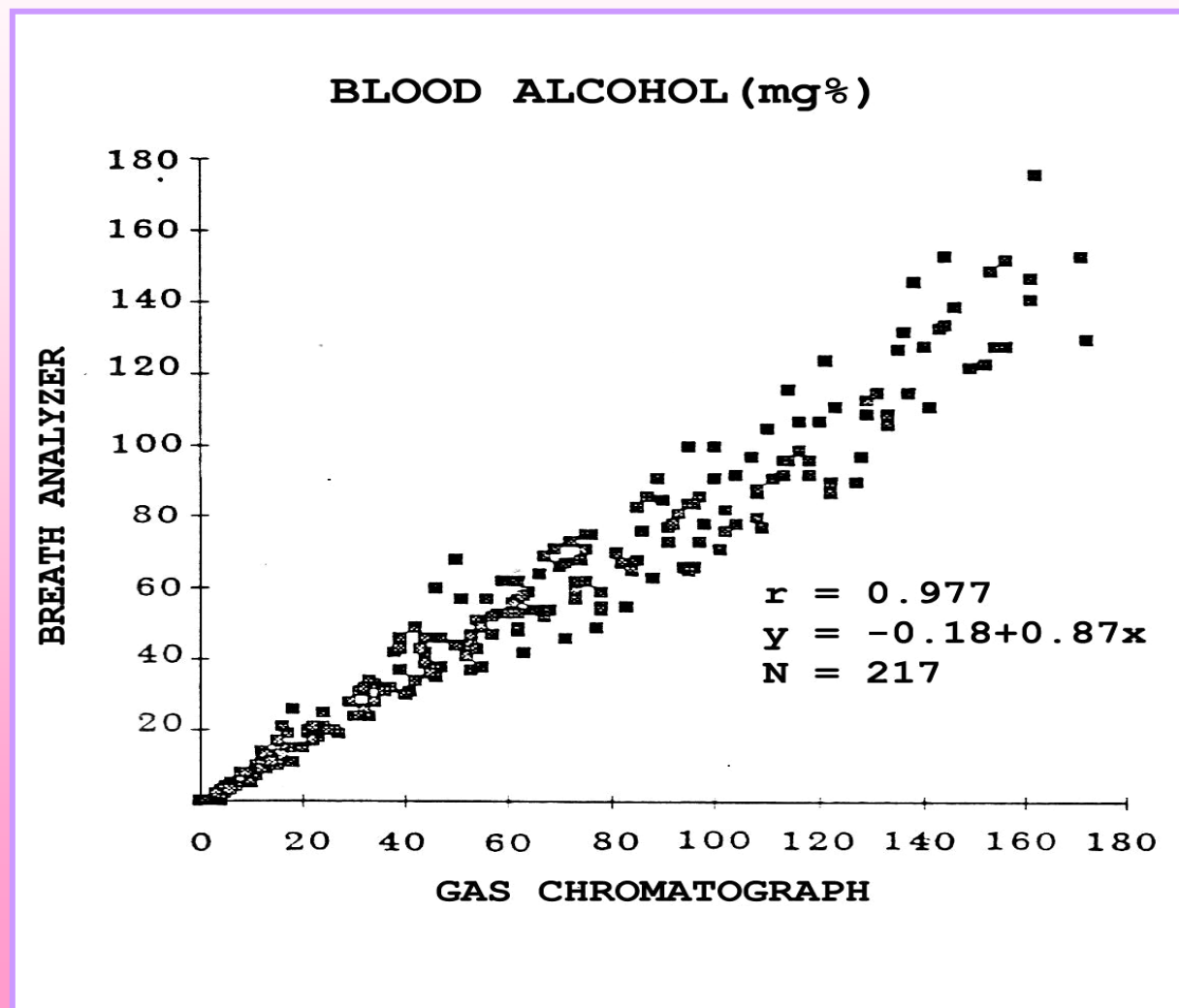


ลักษณะประชากรและการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ความ เข้มข้นต่างๆ

Type of Spirits Characters	Beer (n=13)	Wine (n=13)	Whisky (n=13)
Age (yr.)	23.2 ± 1.79	22.9 ± 4.2	23.9 ± 5.9
Height (cm.)	166.7 ± 2.8	169.3 ± 7.3	166.0 ± 6.1
Weight (kg.)	58.2 ± 5.8	57.2 ± 6.3	59.4 ± 12.6
Drinking volume (ml.)	1,325 ± 497	804 ± 266	177 ± 63
Alcohol intake (ml.)	80 ± 30	96 ± 32	76 ± 27
Alcohol intake/weight (ml./kg.)	1.4 ± 0.5	1.7 ± 0.5	1.3 ± 0.3
Drinking time (min.)	148 ± 26	139.6 ± 33.6	147.0 ± 16.2



ความสัมพันธ์ระหว่างระดับแอลกอฮอล์ในเลือดที่วัดโดย การใช้เครื่อง Breath Analyzer กับ Gas Chromatograph





ความเชื่อถือได้ของเครื่อง Breath Analyzer เปรียบเทียบกับ
วิธีมาตรฐาน Gas Chromatograph ที่ระดับแอลกอฮอล์
ในเลือดระหว่าง 40 – 60mg.%

Breath Analyzer	Gas Chromatograph		
	> 50	≤ 50	รวม
> 50	6	-	6
≤ 50	8	10	18
รวม	14	10	24



ความเชื่อถือได้ของเครื่อง Breath Analyzer เปรียบเทียบกับ
วิธีมาตรฐาน Gas Chromatograph ที่ระดับแอลกอฮอล์ในเลือด
ระหว่าง 40 – 60mg.%

Reliability	Percent (%)
Sensitivity (ความไว)	42.9
Specificity (ความจำเพาะ)	100.0
Accuracy (ความถูกต้อง)	66.7
False positive (ผลบวกปลอม)	0
False negative (ผลลบปลอม)	44.4
Positive predicted value (ผลบวกที่คาดการณ์)	100.0
Negative predicted value (ผลลบที่คาดการณ์)	55.6

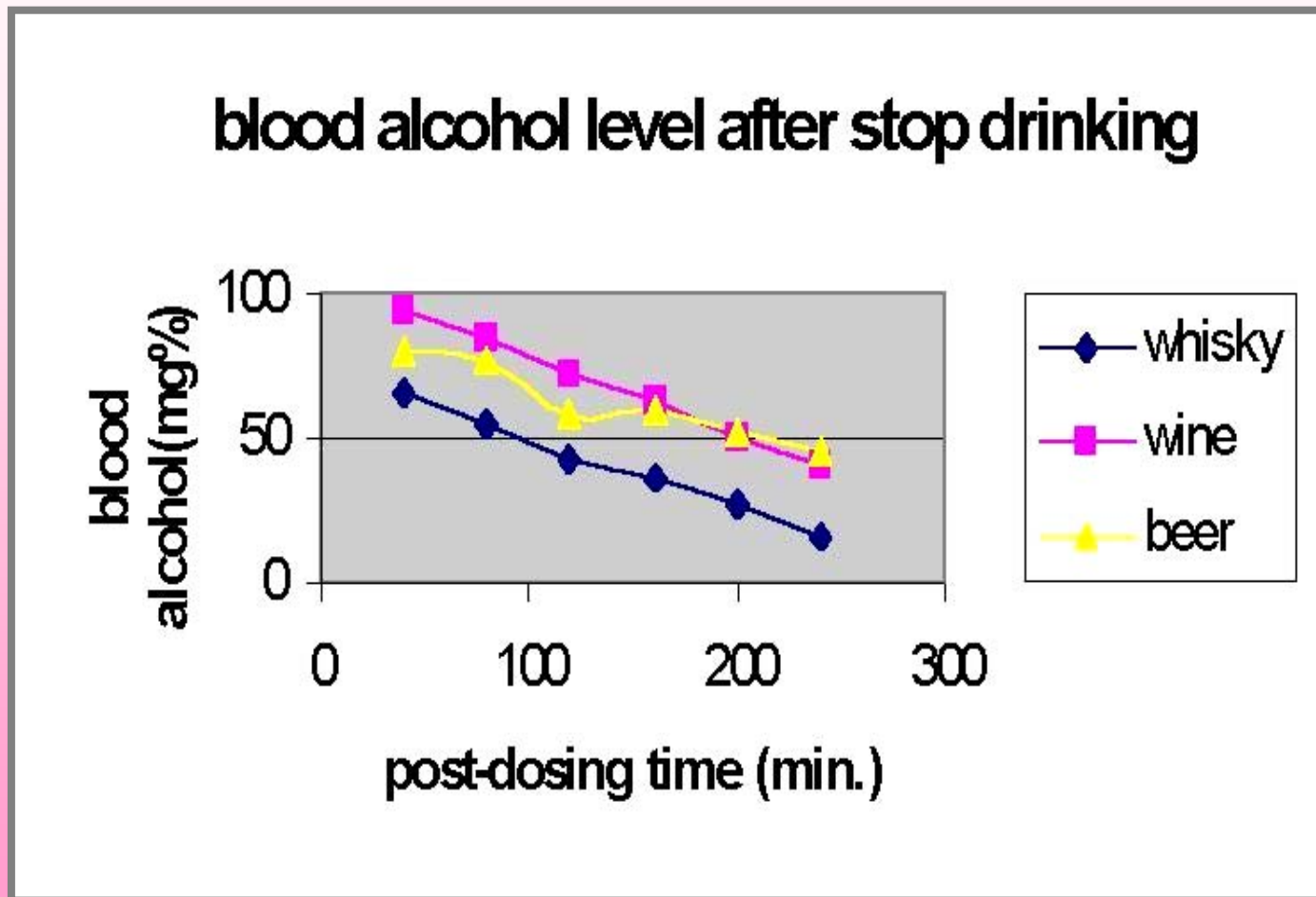


ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับแอลกอฮอล์ในเลือด(มก.%)ที่วัดด้วยเครื่อง Breath Analyzer หลังการดื่มเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ความเข้มข้นต่างๆ ณ เวลาต่างๆ

Type of Spirits Post-dosing time	Beer (6%vol.)	Wine (12%vol.)	Whisky (43%vol.)
40min.	80 ± 56	94 ± 28	66 ± 40
80min.	76 ± 53	84 ± 30	54 ± 38
120min.	58 ± 47	72 ± 26	42 ± 36
160min.	59 ± 46	62 ± 29	36 ± 33
180min.	52 ± 42	50 ± 27	26 ± 29
240min.	46 ± 39	41 ± 28	16 ± 20



Concentration-Time Profile of Blood Alcohol after Drinking Alcohol Beverages





Concentration-Time Profile of Blood Alcohol after Drinking Alcohol Beverages (cont.)

Type of spirits	Regression equation	Estimated half life
Beer	$y = -0.178 x + 88.302$	$t_{1/2} = 250 \text{ min.}$
Wine	$y = -0.269 x + 104.867$	$t_{1/2} = 167 \text{ min.}$
Whisky	$y = -0.243 x + 74.0$	$t_{1/2} = 97.8 \text{ min.}$



The Blood : Breath Ratio (mean = 2379±440)

Type of Spirits Post-dosing time	Beer (n=13)	Wine (n=13)	Whisky (n=13)
40min.	2026.64	2230.38	1976.85
80min.	2131.92	2252.69	2008.92
120min.	2374.36	2457.15	2324.33
160min.	2424.80	2524.85	2241.30
180min.	2684.60	2644.31	2741.50
240min.	2519.00	2738.15	2945.67
Mean	2336.34	2474.59	2300.14
S.D.	396.88	324.83	571.41



Conclusion

The high correlation showed not only venous BAC and BrAC but also BAC and post-dosing time. It will be useful to legally use the Breath Analyzer in addition to predicting the blood alcohol level at any post-dosing time. However, more volunteers should participate to reflect a better representative of Thai drinking habits



Thank you