บทความพิเศษ

การตรวจพิสูจน์ว่าเมา

วรนิติ์ คงมีผล*

Kongmebhol V. The diagnosis of drinkers. Chula Med J 1986 Aug ; 30 (8) : 715-724

The alcoholic beverages that we drink are mostly mixtures of ethyl alcohol in various concentrations. The patho-physiological action depends on the quantity of alcohol in the blood. The alcohol is eliminated by oxidation or combustion, first by the liver in the form of aldehyde and finally by the muscular tissue in the form of carbon dioxide, water with release of energy.

The time of the incidence rather than of the examination, critical in the history of a drinker. Clinical signs and the alcoholic breath analysis are suggestive, while a blood alcohol level above 1.5 grams/litre is diagnostic.

* ภาควิชานิติเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำว่า "เมา" ในที่นี้หมายถึง เมาสุรา, เมาเบียร์, หรือเมาเครื่องดื่มชนิดใดชนิดหนึ่งที่มีแอลกอฮอล์ผสมอยู่เท่านั้น

เหตุผลของการเขียนเรื่องนี้คือ เมื่อเกิดคดีที่มีผู้เกี่ยวข้องถูกกล่าวหาว่าเมาสุรานั้นจำเป็นจะต้องมีการตรวจพิสูจน์ว่าเมาจริงหรือไม่เสียก่อน การเสนอวิธี "การตรวจพิสูจน์ว่าเมา" น่าจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ทำงานในด้านนี้หรือผู้ที่สนใจทั่วไป

วัตถุประสงค์มี 3 ประการคือ เพื่อต้องการให้

1. ทราบชนิดของแอลกอฮอล์ที่ดื่มกิน และรู้จักเครื่องดื่มชนิดต่าง ๆ ที่มีแอลกอฮอล์ผสมอยู่

2. ทราบถึงคุณสมบัติและฤทธิ์ของแอลกอฮอล์ต่อร่างกาย

3. ตรวจพิสูจน์คน "เมา" ได้ถูกต้อง

ชนิดของแอลกอฮอล์และปริมาณของแอลกอฮอล์ที่มีอยู่ในเครื่องดื่ม

แอลกอฮอล์ชนิดที่ดื่มกินกันได้คือ Ethyl alcohol หรือ Ethanol สูตรทางเคมีคือ $C_2 H_5 OH$ มีผสมอยู่ในเครื่องดื่มในปริมาณต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ เช่น[1]

เบียร์	มีแอลกอฮอล์		3-6%
ไวน์ผลไม้	"	"	4-7%
ไวน์ขาว, ไวน์แดง	"	"	8-10%
แชมเปญ	"	"	8-10%
เวอร์มุทไวน์	"	"	12-14%
ไวน์อังการี, สเปญ	"	"	15-20%
ลิคเคอร์	"	"	20-30%
บรั่นดี	"	"	30-32%
วิสกี้, ยิน	"	"	35-45%
เหล้าพื้นเมืองที่กลั่นมาจากผลไม้	"	"	40-50%
รัม	"	"	60-70%

เป็นต้น

คุณสมบัติและฤทธิ์ของแอลกอฮอล์ต่อร่างกาย

โดยทั่ว ๆ ไปแอลกอฮอล์จะเข้าสู่ร่างกายโดยการดื่มกิน แต่อาจจะเข้าโดยทางอื่นได้อีก เช่น ทางผิวหนัง ในสมัยก่อนใช้วิธีลดไข้เด็กที่ตัวร้อนจัด โดยใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์เช็ดตัวเด็ก ไข้ลดพร้อมกันนั้นแอลกอฮอล์ก็ซึมผ่านผิวหนังเข้าสู่กระแสโลหิต ทำให้เด็กเกิดอาการมึนเมาสุราหลับไปได้[1] หรือในสตรีหลังคลอดที่รับประทานยาดองเหล้า แอลกอฮอล์ในยาดองเหล้าจะดูดซึมเข้าไปในน้ำนมมารดาได้ปริมาณสูงเท่ากับระดับแอลกอฮอล์ในเลือด[1] ทารกจะมีอาการมึนเมาสุราหลับไป ไม่กวนมารดาภายหลังจากที่ดูดนมมารดาเข้าไป

ทางลมหายใจแอลกอฮอล์จะผ่านปอดไปสู่กระแสโลหิตได้หรือไม่ มีการพิสูจน์แล้วว่าภายหลังจากที่นำคนงานโรงเหล้าที่ทำงานในบริเวณต้องสูดดมกลิ่นสุรามาตรวจเลือด เพื่อหาปริมาณของแอลกอฮอล์ พบว่าระดับของแอลกอฮอล์ในเลือดไม่สูง ซึ่งแสดงว่าแอลกอฮอล์ไม่สามารถผ่านลมหายใจเข้าสู่กระแสโลหิตได้[1]

เป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าแอลกอฮอล์เข้าสู่ร่างกายส่วนใหญ่โดยการดื่มกิน แอลกอฮอล์จะซึมผ่านเนื้อเยื่อบุผิวของระบบทางเดินอาหารเข้าสู่กระแสโลหิต เริ่มตั้งแต่เนื้อเยื่อบุผิวในปากไปจนถึงลำไส้ใหญ่ บริเวณที่ดูดซึมได้มากที่สุดคือ ที่บริเวณกระเพาะและลำไส้เล็กส่วนต้น คือ Duodenum และ Jejunum, เมื่อเข้ากระแสโลหิตแล้วจะไปตามทาง Portal circulation เข้าสู่ตับและออกจากตับผ่านทาง Inferior vena cava เข้าหัวใจ แล้วไปสู่ระบบ Pulmonary systemic circulation จากนั้นจะกระจายไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย อวัยวะใดที่มีน้ำเป็นส่วนประกอบมากจะรับแอลกอฮอล์มากกว่าเห็นได้ชัดคือ ที่สมอง[2] สำหรับเนื้อเยื่อไขมัน (Adipose tissue) และกระดูก เสมือนไม่มีน้ำเป็น

ส่วนประกอบ จึงแทบไม่รับแอลกอฮอล์เลย ดังนั้นในการคำนวณหาความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในเลือดจะใช้น้ำหนักตัวที่ไม่มีไขมัน โดยใช้ Widmark's ratio[2] จะได้ผลแน่นอนกว่าน้ำหนักของร่างกายที่รวมไขมันด้วย ซึ่งถือเป็นข้อสำคัญทางนิติเวชศาสตร์ข้อหนึ่งที่นำมาใช้คำนวณหาความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในเลือดจากจำนวนของแอลกอฮอล์ที่ดื่มกินเข้าไป

เมื่อดื่มแอลกอฮอล์ตอนกระเพาะว่างระดับของแอลกอฮอล์ในเลือดจะถึงจุดสูงสุดในเวลาประมาณ 15 นาที และเมื่อดื่มเวลากระเพาะไม่ว่างจะถึงจุดสูงสุดประมาณ 30-90 นาที

แอลกอฮอล์กระจายไปสู่อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายในอัตราความเร็วที่ไม่เท่ากัน ดังนั้นการเจาะเลือดจากตำแหน่งต่าง ๆ ของร่างกายมาตรวจจะได้ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในเลือดไม่เท่ากัน เช่น ในเลือดที่เจาะมาจากหลอดเลือดดำที่หลังเท้ามีความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ต่ำกว่าเลือดที่ดูดจากแขนพับ 10-35% ในระหว่างช่วงเวลา 4-48 นาที ภายหลังดื่ม และพบอีกว่าค่าของแอลกอฮอล์ใน capillary vessels (จากปลายนิ้วมือ) มีค่าสูงกว่าจากหลอดเลือดดำที่แขนพับ 15-22%[2]

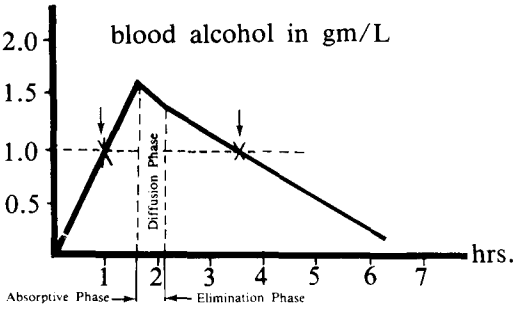
จากการศึกษาหาค่าความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในเลือดจากตำแหน่งต่าง ๆ ของร่างกายและในช่วงเวลาต่าง ๆ ภายหลังดื่ม ทั้งในระยะดูดซึม (Absorptive phase หรือ Resorption Phase) และในระยะขจัดแอลกอฮอล์จากร่างกาย (Elimination phase) นั้นพบว่าในระยะดูดซึมอาการต่าง ๆ ที่เกิดจากฤทธิ์ของแอลกอฮอล์จะมีมากกว่าระยะขจัดแอลกอฮอล์ออกจากร่างกายและในทางตรงกันข้ามพิษที่เกิดจากแอลกอฮอล์ ในระยะของการขจัดแอลกอฮอล์ออกจากร่างกายนั้นจะมีมากกว่าและที่น่าเป็นไปได้มากอีกประการหนึ่งก็คือในระยะของการดูดซึม ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์จาก Capillary blood จะเป็นค่าที่เหมาะสมกว่า[2] จากหลอดเลือดดำ ทั้งนี้ด้วยเหตุผลที่ว่า การที่ดื่มสุราเข้าไประยะแรกของการเปลี่ยนแปลงของแอลกอฮอล์ในร่างกาย จนเกิดอาการเมามายก็คือระยะของการดูดซึม เข้าสู่ตับ เกิดปฏิกริยาทางเคมี เปลี่ยนแปลงจาก Ethyl Alcohol เป็น Aldehyde (เป็นตัวแสดงอาการเมา) ซึ่งเป็นระยะแรกของการดูดซึม ดังนั้น ค่าของแอลกอฮอล์ที่ถูกต้องในช่วงนี้จะอยู่ในเลือดของหลอดเลือดแดง ส่วนระยะหลังที่มีการขจัดแอลกอฮอล์ออกจากร่างกายนั้น เป็นระยะของการผ่านพ้นการสันดาปในตับ ซึ่งจะกลายเป็นกรด Acetic (กรดน้ำส้ม) สภาพขณะนี้จะอยู่ในหลอดเลือดดำ ฉะนั้นในระยะแรกเริ่มปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดควรจะเป็นในหลอดเลือดแดง และระยะสร่างเมา ควรจะเป็นปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดดำ จะถูกต้องกว่า แต่อย่างไรก็ตามจากการปฏิบัติ และถือเป็นเกณฑ์มาตรฐานนั้น เราดูตัวเลขจากหลอดเลือดดำทั้งสิ้น ฉะนั้น เราจึงถือค่าการวินิจฉัยเป็นมาตรฐานทางหลอดเลือดดำ

ระยะของการขจัดแอลกอฮอล์ออกจากร่างกาย แอลกอฮอล์จะถูกขจัดออกจากร่างกายส่วนใหญ่โดยการสันดาป (Oxidation) มีส่วนน้อยไม่เกิน 10% จะถูกขจัดออกโดยการ Excretion ซึ่งจะออกมาทางปัสสาวะและลมหายใจเป็นส่วนใหญ่ และส่วนน้อยออกทางเหงื่อและน้ำลาย, การสันดาปแอลกอฮอล์ 1 กรัม จะให้พลังงานความร้อน 7 แคลอรี่ ในขั้นแรกของปฏิกริยาการสันดาป คือการเปลี่ยน Ethyl alcohol ไปเป็น Acetaldehyde โดยอาศัย Enzyme alcohol dehydrogenase (ADH) และ coenzyme nicotinamide dinucleotide (NAD) ทำหน้าที่เป็น Hydrogen acceptor ปฏิกริยานี้เกิดที่ตับ[2,3]

ปฏิกริยาของการสันดาปเพื่อการขจัดแอลกอฮอล์ออกจากร่างกายนี้ พลังงานที่ต้องการในการเปลี่ยนแปลงในตับจะเป็นจำนวนที่คงที่ แต่ตัวรบกวนปฏิกริยาการสันดาปของ Ethyl alcohol เช่น Higher alcohols และการย่อยอาหาร จะทำให้ปฏิกริยาการสันดาปช้าลง แต่ Glucose และ Fructose จะเป็นตัวช่วยให้ปฏิกิริยาการสันดาปนี้เร็วขึ้น

IDEAL BLOOD ALCOHOL CURVE

โดยการดื่มสุราจำนวนหนึ่งในเวลาจำกัด แล้วเจาะเลือดจากแขนพับเป็นระยะ ๆ นำไปตรวจหาปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือด นำผลมาเขียนกร๊าฟดูการเปลี่ยนแปลงในระยะของ Absorptive phase (Resorption phase), Diffusion phase และ Elimination phase ตามลำดับ[3]



จากกร๊าฟจะเห็นว่าระยะดูดซึมถึงจุดสูงสุดประมาณ 90 นาที, ต่อมาเป็นระยะของการกระจายไปสู่อวัยวะต่าง ๆ และสุดท้ายเป็นระยะขจัดแอลกอฮอล์ออกจากร่างกาย

ความสำคัญที่ได้จากกร๊าฟ ในการที่จะนำมาซึ่งการตรวจพิสูจน์ความเมาของแต่ละคนได้แน่นอนและไม่มีข้อโต้แย้ง กล่าวคือ จากกร๊าฟจะเห็นว่าค่าของแอลกอฮอล์ค่าหนึ่งจะปรากฏอยู่บนกร๊าฟได้ในสองช่วง คือ ช่วงแรก และช่วงหลัง (ระยะดูดซึมและระยะขจัดออกจากร่างกาย) การเจาะเลือดเพียงครั้งเดียวจะบอกไม่ได้ว่าคน ๆ นั้นเริ่มดื่มเหล้า หรือเริ่มสร่างเมาแล้ว ดังนั้นในการตรวจพิสูจน์ที่แน่นอนจำเป็นจะต้องเจาะเลือดตรวจ 2 ครั้ง โดยทิ้งระยะห่างกันนานประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วให้บันทึกเวลาการเจาะเลือดแต่ละครั้งไว้ด้วย ค่าของแอลกอฮอล์ในเลือดที่รายงานมานั้นจะทำให้วินิจฉัยได้ว่าผู้นั้นเริ่มดื่มเหล้าหรือเข้าสู่ระยะสร่างเมาแล้ว ซึ่งผลอันนี้ทำให้สามารถนำมาคิดย้อนไปถึงช่วงเวลาก่อนหน้านั้นได้อีก เช่น เวลาที่เกิดเหตุซึ่งสันนิษฐานว่าเมาสุราแล้วทำให้เกิดเหตุ เป็นต้น

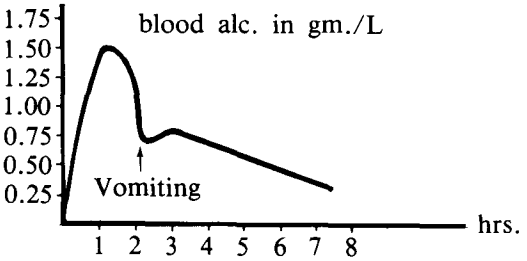
ในการคิดเวลาย้อนหลังไปจนถึงช่วงเวลาที่เริ่มดื่มสุรานั้น เราต้องคำนึงถึงตัวแปรหลายประการดังนี้

1. ความแตกต่างในอัตราการดูดซึม ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพของกระเพาะอาหารเป็นส่วนใหญ่ เช่น กระเพาะอาหารว่างหรือไม่, การดูดซึมของเนื้อเยื่อบุผิวของกระเพาะอาหาร ระบบการไหลเวียนของโลหิตจากกระเพาะอาหารและลำไส้, หรือมียาบางอย่างที่มีผลทำให้แอลกอฮอล์ในกระเพาะเปลี่ยนแปลงไปเป็นรูปอื่นหรือไม่ เป็นต้น

2. ในระยะของการกระจายเข้าสู่อวัยวะต่าง ๆ ก็เช่นกัน ถ้าการไหลเวียนของเลือดในระบบ Portal circulation เสียไป เช่นในรายที่เป็นโรคตับแข็ง จะทำให้การไหลเวียนช้าลง การกระจายของแอลกอฮอล์สู่อวัยวะต่าง ๆ ก็ช้าลง

3. ในระยะของการสันดาป เปลี่ยนแปลงแอลกอฮอล์ในระยะต่าง ๆ ถ้ามีสารอื่น เช่น Higher alcohols, Disulfiram หรือ citrate calcium carbimide ปนอยู่จะทำให้ปฏิกริยาการสันดาปช้าลง

4. ในระยะของการดื่ม ถ้าเกิดมีการอาเจียนระดับแอลกอฮอล์ในเลือดก็จะลดลง[1]



สูตรการคำนวณหาค่าจริงของแอลกอฮอล์ คำนวณจากความสัมพันธ์ของจำนวนแอลกอฮอล์ที่ดื่ม, ระดับของแอลกอฮอล์ในเลือด, น้ำหนักตัวของผู้ดื่มแอลกอฮอล์, และค่าตัวแปร Widmark's ratio

สูตร $A = c \times p \times r$ [1,3]

A = จำนวนของแอลกอฮอล์ที่มีอยู่ในร่างกายเป็นกรัม (จำนวนที่ดื่มเข้าไป)

C = ระดับของแอลกอฮอล์ในเลือด มีหน่วยเป็นกรัม/ลิตร

P = น้ำหนักร่างกาย มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

r = ตัวแปร Widnark's ratio ในผู้ชายมีค่าเท่ากับ 0.7 ในผู้หญิงเท่ากับ 0.6

ในการคำนวณนี้ยังต้องนำเอาค่าแห่งการสูญเสียของแอลกอฮอล์มาคิดด้วย กล่าวคือ

1. อัตราลดลงของแอลกอฮอล์ต่อชั่วโมง เท่ากับ 0.1 กรัม/ก.ก./ชั่วโมง

2. การสูญเสียจากการดูดซึม เท่ากับ 10% ของปริมาณแอลกอฮอล์ทั้งหมด

3. อัตราการสันดาปต่อชั่วโมง เท่ากับ ค่าเฉลี่ย 0.15 กรัม/ลิตร

ตัวอย่าง ชายคนหนึ่งน้ำหนัก 70 กิโลกรัม ถูกเจาะเลือดหลังดื่มสุรา 4 ชั่วโมง ระดับของแอลกอฮอล์ในเลือดเท่ากับ 1 กรัม/ลิตร ให้หาจำนวนของแอลกอฮอล์ที่แท้จริงที่ดื่มเข้าไป

$A = c \times p \times r$

$= 1 \times 70 \times 0.7 = 49$ กรัม

จำนวนแอลกอฮอล์ที่ลดลงใน 4 ชั่วโมง

$= 4 \times 70 \times 0.1 = 28$ กรัม

77

10% การสูญเสียจากการดูดซึมทั้งหมด = 7.7 กรัม

จำนวนแอลกอฮอล์ที่แท้จริงที่ดื่ม = 84.7 กรัม

ตัวอย่าง ชายคนหนึ่งน้ำหนักตัว 70 กิโลกรัม ดื่มเบียร์ 1 ลิตร (40 กรัม) และดื่มไวน์ 1 ขวด (60 กรัม) ใช้เวลาในการดื่ม 2 ชั่วโมง หลังจากนั้นอีก 1 ชั่วโมงมาเจาะเลือดตรวจให้คำนวณหาปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดขณะที่เจาะเลือดตรวจ

สูตร

$A = c \times p \times r$

$$c = \frac{A}{p \times r} = \frac{100}{70 \times 0.7} = 2.04 \text{ gm/L}$$

จากค่าที่คำนวณได้นี้จะต้องหักค่าของการสูญเสียหลังจากเริ่มดื่มไปจนถึงขณะเจาะเลือดดังนี้

การสูญเสียจากการดูดซึมเท่ากับ 10% $= \frac{2.04 \times 10}{100} = 0.2$ gm/L

อัตราการสันดาปที่สูญเสียต่อชั่วโมง 0.15 กรัม/ลิตร

$3 \times 0.15 = 0.45$ gm/L

เพราะฉะนั้นจำนวนแอลกอฮอล์แท้จริงที่ควรจะตรวจได้ในขณะนั้น

$= 2.04 - 0.2 - 0.45 = 1.39$ gm/L

State of alcoholintoxication (ระยะพิษที่เกิดจากแอลกอฮอล์) แบ่งตามระดับของแอลกอฮอล์ในเลือดดังนี้[1,3,4,5]

1. 00-0.5 กรัม/ลิตร โดยทั่ว ๆ ไปจะไม่ปรากฏอาการอะไรให้เห็น เว้นแต่ในคนที่ไวต่อความรู้สึก

2. 0.5-1.5 กรัม/ลิตร ในระยะแรก ๆ มักจะเริ่มด้วยอาการสนุกสนานรื่นเริงมีความรู้สึกเชื่อมั่นในตัวเองมากกว่าความเป็นจริง เช่น มีความรู้สึกคล่องตัวในการขับรถดีมาก คิดว่าตัวเองสามารถขับรถได้ดี แต่ที่จริงแล้วหาเป็นเช่นนั้นไม่ เพราะการขับรถไม่ได้ใช้รีเฟล็กซ์ อย่างเดียวด้วยเหตุนี้บางประเทศจะไม่อนุญาตให้ขับรถ ถ้ามีระดับแอลกอฮอล์ในเลือดระหว่าง 0.5-1.5 กรัม/ลิตร ในทางของนิติเวชศาสตร์ ปฏิกริยาที่สำคัญของแอลกอฮอล์นั้นอยู่ที่ฤทธิ์กดสมองส่วนกลาง ในปรากฏการณ์

ตอนแรกนั้นจะเป็นลักษณะของการกระตุ้นซึ่งเป็นผลมาจากการที่ศูนย์สมองส่วนบนถูกกด ดังนั้นจึงทำให้ศูนย์สมองส่วนล่างถูกปลดปล่อยจากการควบคุมของสมองส่วน Cortex เช่นการขาดการควบคุมแบบยับยั้ง (Inhibitions) ดังนั้นในแทบทุกรายผลที่เกิดขึ้นภายหลังจากดื่มแอลกอฮอล์ในทันที คือ ความรู้สึก กระปรี้กระเปร่ากว่าเดิม และรู้สึกเก่งเกินตัว และถ้าทำอะไรผิดก็จะกล่าวโทษว่าของนั้นไม่ดี ทำมาไม่ถูกต้องไม่ยอมรับว่าเป็นความผิดของตน เป็นต้น นอกจากนี้จะทำให้ความทนต่อการเจ็บปวดสูงขึ้น แยกการกระตุ้นแบบสัมผัสได้ยาก เช่น การลูบไล้เบา ๆ อาจไม่รู้สึก, บางครั้งไม่สามารถแยกสีต่าง ๆ ได้ ปฏิกิริยาตอบสนองต่อแสงและเสียงใช้เวลามากขึ้น เช่น ในระดับของแอลกอฮอล์ในเลือดที่ 0.8 กรัม/ลิตร ความไวจะลดลง 10% และในระดับ 1.4 กรัม/ลิตร ความไวจะลดลง 26% ในช่วงที่ระดับแอลกอฮอล์ยิ่งสูงขึ้น ๆ สมาธิก็ยิ่งลดลง ๆ การตัดสินใจก็ยิ่งเลวลง ความสามารถในการควบคุมตัวเองจะยิ่งน้อยลง การเดินให้เป็นเส้นตรงทำได้ยาก ท้ายที่สุดจะมีสายตาพร่า ปฏิกริยาต่อแสงของม่านตาเริ่มช้าลง ปฏิกริยาของลูกตาในการตรวจที่เรียกว่า Nystagmus and Spinal reflex ช้าลง

3. 1.5-2.5 กรัม/ลิตร ในทางการแพทย์ถือว่า ระดับของแอลกอฮอล์ในเลือดตั้งแต่ 1.5 กรัม/ลิตร ขึ้นไปถือว่าเมา ในช่วงนี้จะเห็นอาการเมาชัดเจน บางทีเรียกว่าเป็นการเมาระยะกลาง เดินโซเซมากขึ้น สายตาพร่ามากขึ้น ไม่สามารถกะระยะทางได้ถูกต้อง

4. 2.5-3.5 กรัม/ลิตร เป็นการเมาระยะสุดท้าย หรือเมาหนัก เดินทรงตัวไม่ได้ การพูดผิดปกติมากถึงกับพูดไม่รู้เรื่อง ไม่เป็นภาษา จิตเปลี่ยนไป ความจำสูญเสีย เมื่อสร่างเมาแล้วมักจะจำอะไรในตอนเมาไม่ได้เลย

5. 3.5 กรัม/ลิตรขึ้นไป เป็นการเมาขั้นวิกฤต มีอันตรายถึงแก่ชีวิตได้ ในระยะนี้อาการเมาหนักเข้าขั้นโคม่า ซึ่งบางคนให้ข้อวินิจฉัยว่าเป็นสาเหตุของการตาย แต่อีกหลายคนยังให้ค่าของแอลกอฮอล์ในเลือดสูงกว่านี้อีกมาก ตั้งแต่ 5.0 กรัม/ลิตรหรือมากกว่านั้นขึ้นไป[5,6,7] ซึ่งอันที่จริงแล้วในการวินิจฉัยว่าตายจากสาเหตุเมาสุรานั้น จะพิสูจน์ได้แน่นอนก็ต่อเมื่อได้มีการตรวจชันสูตรศพอย่างละเอียดร่วมด้วยผลของการตรวจหาปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดจากหลอดเลือดดำที่ขาหนีบ (Femoral vein)

แต่สำหรับในกรณีของผู้ขับขี่ยวดยานพาหนะนั้น เป็นเรื่องของทางกฎจราจรได้กำหนดกฎเกณฑ์เอาไว้ ในแต่ละเมืองก็อาจแตกต่างกันไป ซึ่งในตัวอย่างต่อไปนี้ก็เป็นปริมาณของระดับแอลกอฮอล์ในเลือดของผู้ขับขี่ยวดยานพาหนะในกลุ่มประเทศยุโรปที่สามารถขับขี่ยวดยานพาหนะได้ (จากคู่มือประจำตัวผู้ขับขี่ยวดยานพาหนะ จัดทำโดย BUND GEGEN ALKOHOL IN STRASSENVERKEHR E.V. เมื่อปี 2520) ดังนี้

1. เยอรมันตะวันออก ห้ามผู้ขับขี่ยวดยานพาหนะดื่มแอลกอฮอล์โดยเด็ดขาด

2. ตุรกี ห้ามผู้ขับขี่ยวดยานดื่มแอลกอฮอล์เช่นกัน

3. โปแลนด์ ผู้ขับขี่ยวดยานจะมีความผิด ถ้าตรวจพบระดับแอลกอฮอล์ในเลือดตั้งแต่ 0.2 กรัม/ลิตรขึ้นไป

4. บุลกาเรีย ห้ามผู้ขับขี่ยวดยานดื่มสุรา, แต่ยืดหยุ่นให้ไว้ว่ามีปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดได้ไม่เกิน 0.3 กรัม/ลิตร

5. เช็คโกสโลวาเกีย ผู้ขับขี่ยวดยานมีปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดได้ไม่เกิน 0.3 กรัม/ลิตร

6. นอร์เวย์, ยูโกสลาเวีย, กรีก, เนเธอร์แลนด์,

ผู้ขับขี่ยวดยานมีปริมาณของแอลกอลฮอล์ในเลือดได้ไม่เกิน 0.5 กรัม/ลิตร

7. สวีเดน ผู้ขับขี่ยวดยานมีปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดได้ถึง 0.5 กรัม/ลิตร แต่ถ้าพบว่าปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดสูงถึง 1.5 กรัม/ลิตรขึ้นไป จะถูกจับติดตาราง

8. เบลเยี่ยม, เดนมาร์ค, ลีคเตนสไตน์, ลุกเซมเบิร์ก, อังกฤษ, ฝรั่งเศส, ฮังการี, ออสเตรีย, สเปญ, ปอร์ตุเกตุ, สวีสเซอร์แลนด์, เยอรมันตะวันตก และฟินแลนด์ ผู้ขับขี่ยวดยานมีปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดได้ไม่เกิน 0.8 กรัม/ลิตร

9. รูมาเนีย ผู้ขับขี่ยวดยานมีปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดได้ไม่เกิน 1 กรัม/ลิตร

10. อิตาลี ไม่มีข้อกำหนดในปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดสำหรับผู้ขับขี่ยวดยาน การวินิจฉัยว่า เมาสุราขับรถ ต้องส่งตัวผู้ขับขี่ยวดยานนั้นให้แพทย์ตรวจ และลงความเห็น (เหมือนกับประเทศไทย)

11. สำหรับในสหรัฐอเมริกา ปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดของผู้ขับขี่ยวดยานในขณะขับขี่มีค่าแตกต่างกันในหลาย ๆ มลรัฐ[2] ดังนี้

11.1 ใน 2 รัฐ ปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือดมีได้ถึง 0.8 กรัม/ลิตร

11.2 ใน 32 รัฐ ปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือดมีได้ถึง 1.0 กรัม/ลิตร

11.3 ใน 1 รัฐ ปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือดมีได้ถึง 1.2 กรัม/ลิตร

11.4 ใน 9 รัฐ ปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือดมีได้ถึง 1.5 กรัม/ลิตร

หลักการตรวจพิสูจน์ว่าเมา

ในการตรวจเพื่อพิสูจน์ว่าเมา มีขั้นตอนในการตรวจดังต่อไปนี้

1. ประวัติ

ในเรื่องของประวัตินั้น โดยทั่วไปมักจะชัดเจนว่าดื่มเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ปนมาก่อน และส่วนมากที่มาตรวจมักจะมีเหตุอันเนื่องมาจากความเมา หรือขณะดื่มสุรากัน หรือจากอุบัติเหตุเป็นต้น

2. การตรวจร่างกาย

2.1 ส่วนมากคนเมาลักษณะเสื้อผ้า เครื่องแต่งกายมักจะยับยู่ยี่ สกปรก อันเนื่องมาจากเวลาเมาแล้วจะขาดการระมัดระวังความสะอาด

2.2 กลิ่นสุรา เมื่อตรวจคนเมา หรือผู้ที่ดื่มแอลกอฮอล์ ผู้ตรวจจะได้กลิ่นของแอลกอฮอล์จากลมหายใจหรือจากปากเวลาพูด ถ้าผู้ตรวจมีประสบการณ์สูงจะสามารถแยกได้ว่าเป็นกลิ่นของ บรั่นดี, วิสกี้, เบียร์, หรือเหล้าโรง ฯลฯ เป็นต้น

2.3 การตรวจร่างกาย ลักษณะของคนเมา อาการที่ปรากฏจะเป็นอาการของทางระบบสมองแทบทั้งสิ้น เนื่องจากเป็นที่ทราบแล้วว่าแอลกอฮอล์ภายหลังจากที่ถูกดูดซึมเข้ากระแสโลหิตก็จะไหลเข้าสู่ Portal circulation เข้าตับแล้วออกทาง Inferior Vena Cava เข้าหัวใจไปสู่ปอดโดยทาง Pulmonary systemic circulation แล้วกระจายไปสู่อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งไปได้เร็วที่สุดคือสู่สมอง ดังนั้นอาการที่ปรากฏเป็นอาการของสมองบวม มีอาการที่เห็นได้ชัดเจน คือ เดินไม่ตรง ให้เดินแบบเท้าต่อเท้าจะทำไม่ได้, จะเดินโซเซเป็นแบบเมาคลื่น, ตรวจเช็คอาการบางอย่าง เช่น ทำ Finger to finger test, Finger to nose test. ไม่ได้ Rhomberg's sign ให้ผลบวก (ยืนหลับตาแล้วเหยียดแขนตรงไปข้างหน้าจะล้มลง) ให้พูดคำบางคำที่เล่นลิ้นหรือเล่นอักษรจะพูดไม่ได้ เช่น ให้พูดคำว่า "เรือรบหลวงปล่องเหลือง, ชามเขียวคว่ำเช้า-ชามขาวคว่ำค่ำ, หรือ ถือปืนแบกปูนไปโบกตึก" เป็นต้น ให้นับถอยหลังจาก 100, 99 98, 97..... จะนับเรียงลงมาไม่ถูกต้อง, หรือให้เขียนก็ทำไม่ได้ แม้แต่ลายมือที่เขียนก็ผิดไป เมื่อเวลาหายเมาแล้ว

เอากลับมาให้ดูใหม่ก็จำลายมือที่ตัวเองเขียนเมื่อตอนเมาไม่ได้, มีการทดสอบที่ยากขึ้นไปอีกเช่น Nystagmus test จะได้ผล Slow reflex คือตาจะกลอกกลับมาที่เดิมช้าลง ในคนปกติ จะไม่เกิน 6 วินาที เหล่านี้เป็นต้น สำหรับอาการปรากฏทางอวัยวะอื่นก็มีบ้าง เช่น อาการทางระบบทางเดินอาหาร จะมีอาเจียน, อาการทางระบบขับถ่ายปัสสาวะ จะปัสสาวะบ่อย ๆ, ทางระบบหายใจจะได้กลิ่นของแอลกอฮอล์ บางรายอาจมีอาการเหนื่อยหอบ หายใจติดขัด หรือบางรายที่อาเจียนแล้วสำลักอาเจียนเข้าหลอดลม จะหายใจไม่ออกถึงแก่ความตายเหล่านี้เป็นต้น

3. การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

3.1 การตรวจแอลกอฮอล์จากลมหายใจ ในลมหายใจจะมีแอลกอฮอล์ปนออกมา โดยใช้เครื่องมือ เช่น Alcotest, Drunkometer, และ Intoxicometer เป็นต้น วิธีการตรวจทำโดยให้หายใจเข้าลึก ๆ แล้วใช้ปากเป่าลมออกมาผ่านท่อเข้าไปในเครื่องดังกล่าว แอลกอฮอล์จากลมหายใจจะไปทำปฏิกริยากับน้ำยาในเครื่องตรวจนั้น ถ้าให้ผลบวก น้ำยาจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวของ Chromium Sulfate (น้ำยาที่ใช้เป็นน้ำยาชนิดเดียวกับการตรวจ Widmark)

วิธีการตรวจแอลกอฮอล์จากลมหายใจนี้เป็นการตรวจขั้นแรกเพื่อที่จะแยกรายที่ไม่ได้ดื่มเหล้าจนเมาออกไป เพราะการดื่มแอลกอฮอล์ (สุรา, เบียร์ หรือบรั่นดี ฯลฯ) เพียงเล็กน้อยก็จะไม่ถูกเจาะเลือดตรวจหาปริมาณของแอลกอฮอล์ แต่ถ้ารายใดให้ผลการตรวจเป็นบวก ก็จะถูกเจาะเลือดเพื่อหาปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดต่อไป ซึ่งถ้าจะให้การตรวจถูกต้องสมบูรณ์ไม่มีข้อโต้แย้งจำเป็นต้องเจาะเลือดอีกครั้งในเวลาต่อมาอีกประมาณหนึ่งชั่วโมง (ดังได้อธิบายมาแล้วในหน้า 5 หัวข้อของ Ideal Blood Alcohol Curve)

3.2 การตรวจวัดปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือด

การตรวจหาปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดนี้ถือว่าเป็นการวินิจฉัยที่แน่นอน และเป็นการชี้ขาดว่าบุคคลนั้นมีแอลกอฮอล์ในเลือดเท่าใด ซึ่งทางการแพทย์ในขณะนี้ส่วนใหญ่ถือว่าระดับของแอลกอฮอล์ในเลือดตั้งแต่ 1.5 กรัม/ลิตร (Promille)* ขึ้นไปจะให้การวินิจฉัยว่า "เมา"

วิธีการตรวจเลือดเพื่อวัดปริมาณของแอลกอฮอล์

1. การเตรียมหลอดบรรจุเลือดให้ใช้หลอดแก้วหรือขวดเล็ก ๆ สำหรับบรรจุเลือดได้ประมาณ 5 ซีซี. มีจุดหรือฝาปิดได้สนิท เพื่อป้องกันการระเหยของแอลกอฮอล์ (ใช้หลอดแก้วสะอาดไม่ต้องบรรจุสารเคมีใด ๆ)

2. กระบอกและเข็มฉีดยาปราศจากเชื้อ (Sterile syringe and needle) บางแห่งจะใช้เป็นชนิดกระบอกฉีดยาสูญญากาศ และใช้เป็นหลอดบรรจุเลือดด้วย (Vacuum syringe) ซึ่งชนิดนี้จะดูดเลือดเข้าไปในหลอดเองโดยอัตโนมัติและได้ปริมาณเลือดพอดีสำหรับตรวจ ถ้าดูดเองก็ประมาณ 5 ซีซี.

3. น้ำยาใช้ทำความสะอาดบริเวณที่เจาะเลือด ห้ามใช้แอลกอฮอล์โดยเด็ดขาด ให้ใช้น้ำยาชนิดอื่น เช่น Mercury Oxycyanate, หรือ 1% Mercuric Chloride เป็นต้น

4. การเก็บเลือดไว้รอตรวจ ให้เก็บไว้ในตู้เย็นช่องธรรมดา หรือแช่ในกระติกน้ำแข็ง ระยะเวลาเก็บไว้ได้นานหลายวัน ผลของการตรวจจะไม่ผิดจากความเป็นจริง เว้นเสียแต่ว่า เก็บรักษาไม่ดี เลือดเสียฝาปิดผนึกไม่สนิท เป็นต้น

5. วิธีตรวจ ใช้เครื่องมือตรวจอย่างน้อย 2 ชนิด แล้วเปรียบเทียบผล ถ้าปรากฏว่าผลที่ได้มีค่าต่างกันเกินกว่า 5% จะต้องใช้วิธีที่สามตรวจเพื่อ

---

* Promille เป็นหน่วยที่ใช้สำหรับวัดปริมาณของแอลกอฮอล์ ในเลือดใช้โดยมากในเยอรมันมีค่า = กรัม/ลิตร

ตัดสิน ถ้าใกล้เคียงค่าใดค่าหนึ่ง (ต่างกันไม่เกิน 5% ก็รายงานผลตามนั้นได้ แต่ถ้าค่าต่างกันหมดเปรียบเทียบไม่ได้เลย ให้เริ่มต้นตรวจใหม่ให้ถูกต้อง

เครื่องมือที่ใช้ตรวจนั้น เรียงลำดับ หนึ่ง-สอง-สาม ดังนี้

1. Widmark's method
2. ADH-Technique
3. Gas Chromatography

1. Widmark's method เป็นวิธีเก่าแก่ที่สุด[1,2,3] อาศัยหลักการทำให้แอลกอฮอล์ในเลือดระเหยออกมาทำปฏิกริยาโดยตรงกับ Acid Dichromate โดย Alcohol จะเป็นตัว reduce chromate ion (Cr^{++}) ให้เป็น Chromic ion (Cr^{3+}) ทำให้สีเปลี่ยนจากสีส้มเป็นสีเขียว ดังสมการดังนี้

$$2K_2CR_2O_7 + 8H_2SO_4 + 3C_2H_5OH \longrightarrow 2Cr_2(SO_4)_3 + 2K_2SO_4 + 3CH_3COOH + 11H_2O$$
(Orange) (green)

ปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณของ Dichromate ที่ถูก reduce ดังนั้นสามารถหาปริมาณแอลกอฮอล์ได้โดยนำเอาน้ำยาที่เกิดปฏิกริยาแล้วไปวัด Optical Density (OD) ของ Dichromate ที่เหลือ โดยใช้เครื่อง Spectrophotometer แล้วนำมาคำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{Alcohol concentration of unknown} = \frac{\text{OD unknown}}{\text{OD standard}} \times \text{concentration standard}$$

2. ADH-Technique วิธีนี้เยอรมันและสวีเดนได้วิวัฒนาการขึ้นมา ซึ่งเป็นวิธีการ[1,3] Ferment method เปลี่ยน Ethyl alcohol เป็น Acetaldehyde โดยการใช้ Nicotinamide Adenine Dinucleotide (NAD) เป็นตัว Oxidising agent แล้วใช้เครื่องมือ Spectrophotometer เป็นเครื่องวัดและคำนวณค่าของแอลกอฮอล์ออกมา

$$C_2H_5OH + NAD^+ \longrightarrow CH_3OH + NADH + H^+$$

วิธีนี้มีข้อเสียคือไม่เป็นการตรวจเฉพาะ Ethyl alcohol แอลกอฮอล์ทุกชนิดจะถูก Ferment โดย NAD ออกมาเป็น Aldehyde ได้ ทำให้ค่าผิดพลาดได้

3. Gas Chromatography เป็นวิธีที่ทันสมัยที่สุด และดีที่สุด ในปัจจุบันนี้ และค่าใช้จ่ายก็สูงกว่าเพื่อน โดยวิธีการวิเคราะห์หาปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือด ใช้วิธี GC-Head Space Technique โดยฉีด Vapor phase ของตัวอย่างที่ต้องการตรวจหาปริมาณแอลกอฮอล์เข้าไปใน GC-column (Parapack Q) แล้วเครื่องจะให้ผลออกมาบน recorder ในรูปของ Peak ซึ่งมีความสูงเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณของแอลกอฮอล์ที่ฉีดเข้าไป สามารถนำไปคำนวณหาปริมาณแอลกอฮอล์ในตัวอย่างได้โดยเทียบกับความสูงของ Peak ของ Standard ที่ทราบความเข้มข้นแน่นอน

ในการทำงานถ้าต้องการผลที่แม่นยำมากขึ้น อาจใส่ internal standard เข้าไปด้วย ซึ่งปกติใช้ Isopropyl alcohol ซึ่งเมื่อฉีดเข้า GC-column แล้วจะให้ Peak อีก Peak หนึ่งใกล้ ๆ กับ Peak ของแอลกอฮอล์ ปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดสามารถคำนวณได้จาก Peak ratio (สัดส่วน

ความสูงของ Peak alcohol หารด้วยความสูงของ Peak Isopropyl alcohol) โดยนำไปเทียบกับ Peak ratio ของ Standard ที่ทราบความเข้มข้นแน่นอน

4. การรายงานผลและการวินิจฉัย

การรายงานผลการตรวจนั้นจะรายงานโดยสรุปว่า "เมา" หรือ "ไม่เมา" แต่ก่อนจะสรุปได้นั้นต้องพิจารณาให้รอบคอบ กล่าวคือ อาการต่าง ๆ ที่ตรวจพบ, ปริมาณของแอลกอฮอล์ในเลือดที่ตรวจได้ในขณะนั้นและเวลาต่อมา และคิดย้อนหลังไปถึงช่วงเวลาที่เกิดเหตุ (ตามวิธีการคิดคำนวณที่กล่าวมาแล้วในตอนต้น) แต่ที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือในการคิดย้อนหลังนั้นเราจะต้องพิจารณาให้แน่นอนเสียก่อนว่า ขณะเกิดเหตุนั้นเป็นระยะเริ่มดื่มแอลกอฮอล์ (Absorptive Phase หรือ Resorptive Phase) หรือระยะที่เริ่มสร่างเมา (Elimination Phase) ซึ่งเราพิจารณาได้จากค่าของระดับแอลกอฮอล์ในเลือดที่เจาะสองครั้งห่างกันนานประมาณ 1 ชั่วโมง (ตามที่ได้กล่าวแล้วในเรื่องของ Ideal blood alcohol curve)

อ้างอิง

1. Schwerd W. Alkohol und Verkehrssicherheit. Rechtsmedizin fur Mediziner und Juristen. Deutscher Arzte-Verlag GmbH, 1976. 103-120
2. Gradwohl RBH. The alcohols. In : Camps FE, ed. Gradwohl's Legal Medicine. 3 ed. Bristal : John Wright & Sons, 1976. 565-573
3. Forster und Ropohl. Alkohol und Verkehrsschicherheit (GK 14.1), Rechtsmedizin, Ferdinand Enke Verlag Stuttgart, 1976. 214-240
4. Goodman LS, Gilman S. The Pharmacological Basis of Therapeutics. 7 ed. New York : MacMillan, 1985. 372
5. ถวัลย์ อาศนะเสน, พ.ต.อ. การตรวจความเมาและผลที่มีต่อการขับรถ. ตำราวิชานิติเวชศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ลาดพร้าวการพิมพ์, 2519. 189-198
6. จินตนา โมกขะเวส. แอลกอฮอล์กับการเกิดอุบัติเหตุในระยะ 4 ปี (พ.ศ. 2524-2527). วารสารนิติเวชศาสตร์ 2528 ธันวาคม ; 14 (2) : 47-46
7. มานิตย์ เหรียญสุวรรณ, สมชาย ผลเอี่ยมเอก. เอธิลแอลกอฮอล์ในเลือด 500 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ทำให้คนตายจริงหรือไม่. วารสารนิติเวชศาสตร์ 2528 ธันวาคม ; 14 (2) : 81-83

จุฬาลงกรณ์เวชสารได้รับต้นฉบับเมื่อวันที่ 18 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2528