การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในเลือดกับในวุ้นลูกนัยน์ตาของคนไทยที่เสียชีวิตเนื่องจากอุบัติเหตุจราจรทางบก

ร้อยตำรวจเอก วิเชียร ตั้งธนานุวัฒน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเภสัชศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา เภสัชวิทยา ภาควิชาเภสัชวิทยา
คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2543

ISBN 974-346-750-5

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I19515017

COMPARATIVE STUDY OF BLOOD AND VITREOUS HUMOR ALCOHOL CONCENTRATIONS IN THAI POSTMORTEM TRAFFIC ACCIDENTAL VICTIMS

Police Captain Wichian Tungtananuwat

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Pharmacy

Department of Pharmacology

Faculty of Pharmaceutical Sciences

Chulalongkorn Univesity

Academic Year 2000

ISBN 974-346-750-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในเลือดกับในวุ้นลูกนัยน์ตาของคนไทยที่เสียชีวิตเนื่องจากอุบัติเหตุจราจรทางบก
โดย	ร้อยตำรวจเอก วิเชียร ตั้งธนานุวัฒน์
ภาควิชา	เภสัชวิทยา
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ พันตำรวจโท หญิง ดร. สมทรง ลาวัณย์ประเสริฐ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	พันตำรวจเอก นิติ สู่วงศ์ธรรม

คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะเภสัชศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุนิพนธ์ ภุมมางกูร)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ศิริภรณ์ ฟุ้งวิทยา)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(อาจารย์ พันตำรวจโท หญิง ดร. สมทรง ลาวัณย์ประเสริฐ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(พันตำรวจเอก นิติ สู่วงศ์ธรรม)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิไลลักษม์ อิ่มอุดม)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ทันตแพทย์ ชาญชัย โห้สงวน)

วิเชียร ตั้งธนานุวัฒน์, ร้อยตำรวจเอก : การศึกษาเปรียบเทียบความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดกับในวุ้นลูกนัยน์ตาของคนไทยที่เสียชีวิตเนื่องจากอุบัติเหตุจราจรทางบก (COMPARATIVE STUDY OF BLOOD AND VITREOUS HUMOR ALCOHOL CONCENTRATIONS IN THAI POSTMORTEM TRAFFIC ACCIDENTAL VICTIMS อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ พันตำรวจโท หญิง ดร. สมทรง ลาวัณย์ประเสริฐ, อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม:พันตำรวจเอกนิติ สู่วงศ์ธรรม, 107 หน้า. ISBN 974-346-750-5

การพิจารณานำค่าความเข้มข้นแอลกอฮอล์(ในการวิจัยนี้หมายถึงเอทานอล)ในชีววัตถุอื่น มาพยากรณ์ค่าความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือด ในกรณีที่เก็บตัวอย่างเลือดจากศพไม่ได้ หรือตัวอย่างเลือดถูกเจือปน จะทำได้ต่อเมื่อความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในเลือดและในชีววัตถุเหล่านั้นมีสหสัมพันธ์กันสูง การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดกับในวุ้นลูกนัยน์ตาโดยเก็บชีววัตถุเหล่านี้จากคนไทยที่เสียชีวิตเนื่องจากอุบัติเหตุจราจรทางบกจำนวน 110 ราย นำมาวิเคราะห์ความเข้มข้นแอลกอฮอล์ด้วยเครื่องแก๊สโครมาโตกราฟี แบบเทคนิคเฮดสเปซ ผลการทดลองพบว่า ความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในเลือด (BAC) และความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ในวุ้นลูกนัยน์ตา (VHAC)มีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรงในทางบวก มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.932 และสมการถดถอยเชิงเส้นตรง $\pm$ 95 % PI คือ $BAC = 1.02\ VHAC + 8.13 \pm 64.96 \sqrt{(111/110) + [(VHAC - 203)^2/737878]}$ ($R^2 = 0.868$) ค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนระหว่างความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดต่อวุ้นลูกนัยน์ตา (conversion factor) เท่ากับ 1.06 นำสมการถดถอยเชิงเส้นตรงและ conversion factor ที่ได้มาทดสอบกับข้อมูลชุดที่สองจำนวน 84 ราย พบว่า ค่าความเข้มข้นแอลกอฮอล์ที่ได้จากการพยากรณ์โดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นตรงและ conversion factor ไม่แตกต่างกับค่าความเข้มข้นแอลกอฮอล์ที่วัดได้จริงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P = 0.960$ และ $P = 0.938$ ตามลำดับ) การพยากรณ์ความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดจากวุ้นลูกนัยน์ตาโดยใช้สมการถดถอยเชิงเส้นตรง $\pm$ 95 % PI ช่วยให้การพยากรณ์มีความแม่นยำและสามารถอธิบายความเชื่อมั่นได้ ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำค่า VHAC มาใช้พยากรณ์ค่า BAC ในกรณีที่ไม่มีตัวอย่างเลือดที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ BAC ได้ อย่างไรก็ตาม การนำไปใช้ในทางปฏิบัติสำหรับกลุ่มประชากรไทยทั่วประเทศ ควรมีการเพิ่มขนาดตัวอย่างและสุ่มตัวอย่างครอบคลุมคนไทยในจังหวัด/ภาคอื่น ๆ ของประเทศ

ภาควิชา	เภสัชวิทยา	**ลายมือชื่อนิสิต**.....
สาขาวิชา	เภสัชวิทยา	**ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา**.....
ปีการศึกษา	2543	**ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม**.....

4176594233 : MAJOR PHARMACOLOGY

KEY WORD : BLOOD ALCOHOL CONCENTRATION / VITREOUS HUMOR ALCOHOL CONCENTRATION
WICHIAN TUNGTANANUWAT, POLICE CAPTAIN : COMPARATIVE STUDY OF BLOOD AND VITREOUS HUMOR ALCOHOL CONCENTRATIONS IN THAI POSTMORTEM TRAFFIC ACCIDENTAL VICTIMS. THESIS ADVISOR : POLICE LIEUTENANT COLONEL SOMSONG LAWANPRASERT Ph.D. , THESIS COADVISOR : POLICE COLONEL NITI SUWONGTHROM, 107 pp. ISBN 974-346-750-5

To utilize alcohol (referring to ethanol) concentrations in other biological specimens to estimate a blood alcohol concentration (BAC) when suitable postmortem blood sample is unavailable or contaminated, a good correlation between alcohol concentrations in blood and in those biological specimens is needed. In this study, alcohol concentrations in blood and vitreous humor were comparatively studied. Specimens were collected from 110 Thai postmortem traffic accidental victims and analyzed for ethanol by gas chromatography with headspace technique. The result showed a positive linear relationship between BAC and vitreous humor alcohol concentration (VHAC) with a correlation coefficient of 0.932 . Simple linear regression analysis yielded the equation $BAC = 1.02\ VHAC + 8.13 \pm 64.96 \sqrt{(111/110) + [(VHAC - 203)^2/737878]}$ ($R^2 = 0.868$) . The ratio between BAC and VHAC (conversion factor) was 1.06 . The linear regression equation and the conversion factor were then utilized to predict BAC from the other group of data obtained from 84 Thai post mortem traffic accidental victims. The result showed that there were no significant difference between the observed BAC and the predicted BAC calculated via both methods. Prediction of BAC from VHAC via linear regression equation $\pm$ 95 % PI was advantageous of giving a prediction with explanable confidence. This preliminary study suggests a possibility of using VHAC to estimate BAC when proper blood samples are unavailable. Extrapolation the data to Thai population, sample size should be larger and sampled from more regions of the country.

Department	Pharmacology	**Student's signature**	Pol. Capt. Wichian Tung
Field of study	Pharmacology	**Advisor's signature**	Pol. Lt. Col. Somsong Lawan
Academic year	2000	**Co-advisor's signature**	Pol. Col. Niti Suwongthrom

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จาก อาจารย์พันตำรวจโท หญิง ดร. สมทรง ลาวัณย์ประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่กรุณาแนะนำและให้ข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ รวมทั้งสนับสนุนให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ พันตำรวจเอก นิติ สู่วงศ์ธรรม ผู้กำกับการงานพิษวิทยา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ อาจารย์ ทันตแพทย์ ชาญชัย โห้สงวน ภาควิชาทันตกรรมชุมชน คณะทันตแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำด้านสถิติที่ใช้ในการวิจัย รวมทั้งให้คำแนะนำและกรุณาสละเวลาอันมีค่าช่วยตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆของงานวิจัยนี้จนสำเร็จลุล่วง และรองศาสตราจารย์ ดร. อุทัย สุวรรณกูฏ ที่กรุณาให้คำปรึกษาเกี่ยวกับเภสัชจลนศาสตร์ของแอลกอฮอล์

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ศิริภรณ์ ฟุ้งวิทยา หัวหน้าภาควิชาเภสัชวิทยา คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และรองศาสตราจารย์ ดร.วิไลลักษม์ อิ่มอุดม และอาจารย์ ทันตแพทย์ชาญชัย โห้สงวน กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาสละเวลาอันมีค่าตรวจสอบวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และกรุณาให้แนวคิดและคำแนะนำต่าง เพื่อแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ รัดกุมยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ทุกท่านของภาควิชาเภสัชวิทยาที่ได้กรุณาให้ความรู้และคำแนะนำตลอดระยะเวลาที่ศึกษาในระดับมหาบัณฑิต และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาเภสัชวิทยาทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือตลอดมา รวมทั้งขอขอบคุณสถาบันนิติเวชวิทยาที่กรุณาให้ใช้สถานที่ทำการเก็บตัวอย่างและทำวิจัยจนงานวิจัยสำเร็จลุล่วง

อนึ่ง เนื่องจากทุนการวิจัยครั้งนี้ บางส่วนได้รับมาจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย มา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายสุดนี้ หากมีคุณประโยชน์ใด ๆ ที่เกิดจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องสักการะในความดีของครูอาจารย์ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้แก่ศิษย์ ด้วยความเมตตาตลอดมา

ร้อยตำรวจเอก วิเชียร ตั้งธนานุวัฒน์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญภาพ ..... ฎ

คำย่อ ..... ฐ

บทที่

1 บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย 1

สมมติฐาน 2

วัตถุประสงค์ 3

ขอบเขตการวิจัย 3

วิธีการดำเนินการวิจัย 3

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัยนี้ 4

2 การสำรวจ การวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและทฤษฎี

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์ 5

หน่วยแสดงความเข้มข้นของแอลกอฮอล์ 5

ความรู้เกี่ยวกับเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ 6

เภสัชจลนศาสตร์ของแอลกอฮอล์ 7

1. การดูดซึม 7
2. การกระจายตัว 9
3. การเปลี่ยนแปลง การขจัดออกและการเปลี่ยนแปลงสาร ก่อนเข้าระบบไหลเวียนโลหิต 10

เอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงแอลกอฮอล์ในร่างกาย 11

การควบคุมอัตราการเปลี่ยนแปลงแอลกอฮอล์โดยพันธุกรรม 12

ความจำเป็นในการวิเคราะห์ความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือด ในทางคลินิกและทางนิติเวชวิทยา 13

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

วิธีการวิเคราะห์ความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในชีววัตถุ 14
1. วิธีทางเคมี 14
2. วิธีเอนไซม์ 15
3. วิธีแก๊ส โครมาโตกราฟี 17
4. วิธีอื่น ๆ 18
ชีววัตถุที่สามารถนำมาวิเคราะห์ความเข้มข้นแอลกอฮอล์ 20
เลือด 20
ปัสสาวะ 23
ไขกระดูก 23
กล้ามเนื้อลาย 24
สมองและไขสันหลัง 24
ตับ 24
วุ้นลูกนัยน์ตา 25
การใช้ความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในวุ้นลูกนัยน์ตาช่วยยืนยันผลตรวจในเลือด .. 30
การเกิดแอลกอฮอล์ขึ้นเองภายหลังเสียชีวิต 31
การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในวุ้นลูกนัยน์ตา
กับในเลือด 33
แอลกอฮอล์กับอุบัติเหตุจราจรทางบก 49
แอลกอฮอล์กับกฎหมาย 53

3. วัสดุและวิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากร 60
2. สารเคมีและวัสดุ 60
3. เครื่องมือ 61
4. วิธีการดำเนินการวิจัย 62

4 ผลการทดลอง

1. การทดลองความเป็นเส้นตรง ความแม่นยำและความถูกต้อง
ของวิธีการวิเคราะห์ความเข้มข้นแอลกอฮอล์ 65

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดกับในวุ้นลูกนัยน์ตา 68

3. ทดสอบความเป็นไปได้ของการนำสมการถดถอยเชิงเส้นตรงของความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดกับในวุ้นลูกนัยน์ตา ซึ่งสร้างจากตัวอย่างชีววัตถุที่เก็บชุดที่หนึ่ง ทำการทดสอบกับตัวอย่างชีววัตถุที่เก็บในชุดที่สอง 76

5 อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย 83

ข้อเสนอแนะ 87

รายการอ้างอิง 89

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก 97

ภาคผนวก ข 102

ภาคผนวก ค 109

ประวัติผู้วิจัย 110

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงความเข้มข้นแอลกอฮอล์ที่มาในเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ชนิดต่าง ๆ 6

2 แสดงข้อมูลผลต่างของค่าความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดเฉลี่ย ที่เก็บจากต่างบริเวณกัน 6 จุด 20

3 แสดงส่วนประกอบของวุ้นลูกนัยน์ตา 27

4 แสดงความเข้มข้นของสารต่าง ๆในวุ้นลูกนัยน์ตาเปรียบเทียบกับในพลาสมาของกระต่าย 28

5 สรุปงานวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือด วุ้นลูกนัยน์ตา และชีววัตถุอื่น ๆ 34

6 ผลของแอลกอฮอล์ต่อร่างกาย พฤติกรรมและความสามารถในการขับขี่รถยนต์ 49

7 แสดงข้อมูลผลงานวิจัยที่ตีพิมพ์เกี่ยวกับแอลกอฮอล์กับอุบัติเหตุจราจรทางบกในประเทศไทย 52

8 แสดงความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือด ที่ยอมให้มีได้ในขณะขับขี่รถยนต์ของแต่ละประเทศ 53

9 การทดสอบความแม่นยำของการวิเคราะห์ภายในวันเดียวกันและต่างวันกันโดยใช้สารละลายมาตรฐานความเข้มข้น 158 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ 66

10 การทดสอบความถูกต้องของวิธีวิเคราะห์ความเข้มข้นแอลกอฮอล์ 67

11 การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดที่วัดได้จริงกับค่าพยากรณ์ความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดที่ได้จากสมการถดถอยเชิงเส้นตรงและการใช้ conversion factor โดยใช้ paired t test 81

12 แสดงรายละเอียดข้อมูลชุดที่หนึ่ง จำนวน 110 ราย 97

13 แสดงรายละเอียดข้อมูลชุดที่สอง จำนวน 84 ราย 102

14 ผลการทดสอบความเป็นเส้นตรง ความแม่นยำและความถูกต้องของวิธีการวิเคราะห์ความเข้มข้นแอลกอฮอล์ 109

สารบัญภาพ

หน้า

รูปที่ 1 แสดงเภสัชจลนศาสตร์ของแอลกอฮอล์ 7

2 แสดงการกระจายของแอลกอฮอล์ผ่านระบบไหลเวียนโลหิต 9

3 แสดงการเปลี่ยนแปลงแอลกอฮอล์ในร่างกายโดยมีเอนไซม์ที่เกี่ยวข้อง 3 ชนิด เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา 11

4 แสดงปริมาณงานวิเคราะห์ทั้งสิ้น ในปี พ.ศ. 2541 ของงานพิษวิทยา สถาบันนิติเวชวิทยา สำนักงานตำรวจแห่งชาติ 13

5 แสดงเครื่องมือที่ใช้หลักการ ADH methods 16

6 แสดงเครื่องมือ gas chromatography - mass spectrometry (GC-MS) 19

7 แสดงการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดศพ เมื่อตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 22

8 แสดงเส้นเลือดดำ และเส้นเลือดแดงที่มาเลี้ยงลูกนัยน์ตา 25

9 แสดงส่วนประกอบทางกายวิภาคของลูกนัยน์ตา 26

10 แสดงวิถีการเปลี่ยนแปลงสารคาร์โบไฮเดรต 32

11 แสดงสถิติการเสียชีวิตจากอุบัติเหตุจราจร การส่งตรวจวิเคราะห์แอลกอฮอล์ และผลการตรวจความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือด ประจำปี 2541 ของสถาบันนิติเวชวิทยา 51

12 แสดงส่วนประกอบของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 61

13 แสดงวิธีการเก็บตัวอย่างวุ้นลูกนัยน์ตา 62

14 การทดสอบความเป็นเส้นตรงของวิธีวิเคราะห์ความเข้มข้นแอลกอฮอล์ 65

15 แสดงการกระจายของอายุของตัวอย่างชุดที่หนึ่ง ซึ่งเป็นศพคนไทยที่ตรวจพบแอลกอฮอล์ จำนวน 110 ราย 68

16 แสดงการกระจายของระยะเวลาหลังจากเสียชีวิตจนถึงเวลาเก็บชีววัตถุของตัวอย่างชุดที่หนึ่ง จำนวน 110 ราย 69

17 แสดงความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดและวุ้นลูกนัยน์ตา ของตัวอย่างชุดที่หนึ่ง จำนวน 110 ราย 70

18 แผนภาพการกระจายแบบจุด ระหว่างความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดกับในวุ้นลูกนัยน์ตา (n = 110) 71

19 แสดงความแปรปรวนของแต่ละค่าของตัวแปรตาม 72

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

20 แสดงเส้นสมการถดถอยเชิงเส้นตรง และช่วงการประมาณค่าที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % (n = 110) 74

21 แสดงอัตราส่วนระหว่างความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดกับในวุ้นลูกนัยน์ตาของตัวอย่างชุดที่หนึ่ง จำนวน 110 ราย 75

22 แสดงการกระจายของอายุของตัวอย่างชุดที่สอง ซึ่งเป็นคนไทยที่ตรวจพบแอลกอฮอล์จำนวน 84 ราย 76

23 แสดงการกระจายของระยะเวลาหลังจากเสียชีวิตจนถึงเวลาเก็บชีววัตถุของตัวอย่างชุดที่สอง จำนวน 84 ราย 77

24 แสดงความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดและวุ้นลูกนัยน์ตา ของตัวอย่างชุดที่สอง จำนวน 84 ราย 78

25 แสดงอัตราส่วนระหว่างความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดกับในวุ้นลูกนัยน์ตาของตัวอย่างชุดที่สอง จำนวน 84 ราย 79

26 แสดงค่าพยากรณ์ความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดเปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้จริง 80

27 แสดงค่าความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดที่วัดได้จริงกับค่าพยากรณ์ความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดที่ได้จากสมการถดถอยเชิงเส้นตรงและการใช้ conversion factor 82

28 แสดงการกระจายแบบปกติของอัตราส่วนความเข้มข้นแอลกอฮอล์ในเลือดกับวุ้นลูกนัยน์ตา ของตัวอย่างชุดทีหนึ่งและสองรวมกัน (194 ราย) ...84

คำย่อ

ADH	alcohol dehydrogenase
AD_x	abuse drug excellent
BAC	blood alcohol concentration
Bile AC	bile alcohol concentration
BMAC	bone marrow alcohol concentration
Brain AC	brain alcohol concentration
CI	confidence interval
CSF AC	cerebrospinal fluid alcohol concentration
EMIT	enzyme multiplied immunoassay technique
ETS Plus	enzyme multiplied immunoassay technique test system plus
FPM	first pass metabolism
GC	gas chromatography
GC-HS	gas chromatographic headspace
GC-MS	gas chromatography - mass spectrometry
MEOS	microsomal ethanol oxidizing system
mg%	milligram percent
PI	prediction interval
r	correlation coefficient
SI	statutory instrument (International system of unit)
TD_x	therapeutic drug excellent
VHAC	vitreous humor alcohol concentration
UAC	urine alcohol concentration