

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

## 飲酒對人體聲光刺激-反應的影響之研究

The Effect of Auditory/Visual Stimulus on Human Response After Drinking

計畫編號：NSC 89-2213-E-041-011

執行期限：89年8月1日至90年7月31日

主持人：鄭世岳

嘉南藥理科技大學工業安全衛生系

共同主持人：江昇修

嘉南藥理科技大學工業安全衛生系

計畫參與人員：

許嘉宇 徐琬惠 陳谷易

嘉南藥理科技大學工業安全衛生系

### 一、中文摘要

酒精對人類之中樞神經具有抑制作用，會影響人對聲音及光亮刺激之反應，除此之外亦會對外界之信號產生誤判，造成動作之遲緩及錯誤。本研究擬探討不同之飲酒劑量對聲、光信號之刺激反應造成的影響。以不同的音頻及光色產生目的信號，受測者接收信號後立即採取控制動作，量測其反作用時間、動作用時間及失誤率。信號來源係採電腦程式控制，由音響喇叭及電腦螢幕產生目的信號。音頻信號以 250Hz、1000Hz 及 4000Hz 三種頻率之純音為音源。光色以紅、黃、綠三種光色為光源。控制開關標以「低」、「中」、「高」來控制 250Hz、1000Hz 及 4000Hz 之聲音切斷。標以「紅」、「黃」、「綠」來控制紅、黃、綠三種光色信號切斷。由電腦以程式控制隨機發出一聲音信號或光亮信號，受測者先將慣用手之食指置放於某一定點開關。當信號出現後受測者食指離開定點開關，此段時間稱反作用時間 (Reaction time)，由電腦計時。從食指離開定點移至控制開關並做控制動作之時間稱動作時間 (Motion time) 亦由電腦計時。反作用時間加動作時間等於反應時間 (Response time)。受測者在飲酒前、後分別實施聲光信號之反應測試，飲酒後所進行之反應測試，以飲用低劑量 0.2 g/kg 酒精、中低劑量 0.3g/kg 酒精及中劑量 0.5g/kg 酒精，各別於 30 分鐘後以呼氣酒精濃度測試器 (PBA3000) 測其呼氣之酒精濃度，

並執行聲光信號之反應測試，與飲酒前之測試結果做比較。本研究分別以聲音信號及光亮信號做測試，並分別記錄反作用時間、動作時間及動作失誤率，受測對象以 20~25 歲之大專男性學生 20 人，每項測試均做 20 次，分析項目包括：未飲酒及飲用不同劑量之酒精後對聲、光信號之反作用時間、動作時間及失誤率，並分析飲用各種酒精劑量之呼氣酒精濃度，藉以了解飲酒後之酒精代謝情形，及對聲光刺激之反應。本研究之結果顯示飲用酒精劑量達 0.3g/kg 時，對聲光信號之刺激反應已有顯著變慢，在飲酒劑量達 0.5g/kg 時，二種音頻之聽覺刺激選擇反應之失誤率有顯著增加，而三種顏色之視覺刺激選擇反應之失誤率亦有顯著增加。

關鍵詞：聲音、光亮、飲酒、反作用時間、動作時間、反應時間、失誤率

### Abstract

Alcohol has inhibition on the response of human's central nervous system. It would affect the response to human's auditory and visual stimulus, in addition to erroneous judgment from the different signals. After drinking in three different alcohol dose the subjects are tested the response to auditory and visual signals. 0.2g/kg body weight, 0.3g/kg body weight, 0.5g/kg body weight are three different alcohol dose used to

drinking by subjects. After drinking 30 minutes measure the breathing the subjects' alcohol concentration.

In this study the subjects receives the signal generated from the different frequencies of sound or different light color and then moves his hand to operate the control switch at once. The reaction time, movement time and operation error rate are measured during the test. Also compare the different response at no drinking, low dose drinking (0.2g/kg body weight), mid-low dose drinking (0.3g/kg body weight), middle dose drinking (0.5g/kg body weight). A computer program would be used to generate an auditory or visual signal at computer monitor or loudspeaker. Auditory signals include 250Hz, 1000Hz and 4000Hz, three different frequency of pure tone. Visual signals include red, yellow and green light colors. The control switches label "low", "middle" and "high" to control 250Hz, 1000Hz and 4000Hz three auditory signals, label "red", "yellow" and "green" to control red, yellow and green three visual signals. The subject put his or her hand on the start-point switch before tested. When this signal is shown, the subject's hand departs from the start-point switch, the period of time is reaction time. After the hand leaves the start-point switch for control switch and operates it, the period of time is movement time. These two periods of times can be measured by using computer. The reaction time plus movement time makes response time.

The tests of different auditory/visual signals to control switches would be undertaken. The differences between auditory and visual signals to reaction time, movement time and operation error rate were compared. 20 male college students in 20-25 years old would be tested in this study. Also compare the differences among reaction time, movement time and operation error rate at different drinking dose.

Key word : sound 、 light 、 drinking 、 reaction time 、 motion 、 response time 、 error rate

## 二、緣由與目的

許多意外事故的發生與飲酒有關，由於酒精對人類之中樞神經具有抑制作用，造成反應的遲緩與判斷的錯誤，在需要高度反應及判斷能力之作業條件下，常因而發生意外事故。

本研究探討人體在飲酒後對聲光信號的刺激-反應的影響，受測者(操作者)在未飲酒及飲用不同劑量之酒精後三十分鐘作聲光反應的測試，比較其反應情形。進行測試時以電腦隨機出現一音頻及光色信號，受測者接收信號後立即採取控制行動，並記錄反作用時間、動作時間及失誤率。反作用時間係指刺激出現時所做的特定反應所費的時間，動作時間(motion time)即完成反應歷程中的動作階段所需的時間，反作用時間加動作時間等於反應時間(response time)。本研究使受測者飲用三不同之酒精劑量，分別為低劑量 0.2 g/kg 酒精、中低劑量 0.3g/kg 酒精及中劑量 0.5g/kg 酒精(例如一名 50 公斤之受測者飲用低劑量是 10g 酒精，飲用中低劑量是 15g 酒精，飲用中劑量是 25g 酒精)，飲後 30 分鐘測其呼氣酒精濃度，隨即進行聲光信號之反應測試。所用之音頻信號以 250Hz、1000Hz 及 4000Hz(一般以 1000Hz 之聲音為基準音頻，比其低者為低頻音，比其高者為高頻音，低頻音取 250Hz，高頻音取 4000Hz 有較佳之鑑別率)。光色信號以紅、黃、綠三種顏色為光源(亦考慮鑑別率而採用此三種光色)。控制開關標以「低」、「中」、「高」，來控制 250Hz、1000Hz 及 4000Hz 之聲音信號，以「紅」、「黃」、「綠」控制紅、黃、綠三種光色信號。

本研究之目的乃在於探討人體於未飲酒及飲用不同劑量之酒精後，對於聲光信號之刺激-反應所造成的影響，以年齡 20 至 25 歲之男性大專學生為研究對象，藉不同的聲、光刺激來探討其反應時間及失誤率的差異，量測的項目包括：反作用時間、動作時間及操作失誤率。本研究之結果將可提供交通單位執行酒後駕車取締標準，及工作場所限制操作人員飲酒量之參考。

### 三、結果與討論

本研究結果如表一至表七所示，茲就飲酒後與未飲酒之情況比較如下：

#### (一)視覺刺激部分：

1. 飲用酒精劑量為 0.2g/kg、0.3g/kg、0.5g/kg 與未飲酒之情況，對於單一顏色反應之比較：

(1) 在 0.2g/kg 酒精劑量下，在反作用時間、動作時間與失誤率皆無顯著的差異。

(2) 在 0.3g/kg 酒精劑量下，在反作用時間達到統計上顯著的差異，而動作時間與失誤率皆無顯著的差異。

(3) 在 0.5mg/kg 酒精劑量下，在反作用時間達到統計上顯著的差異，而動作時間與失誤率無顯著之差異。

2. 飲用酒精劑量為 0.2mg/kg、0.3mg/kg、0.5mg/kg 與未飲酒之情況，對於二種顏色之選擇反應之比較：

(1) 在 0.2mg/kg 酒精劑量下，在反作用時間、動作時間與失誤率皆無顯著的差異。

(2) 在 0.3mg/kg 酒精劑量下，在反作用時間達到統計上顯著的差異，而動作時間與失誤率皆無顯著的差異。

(3) 在 0.5mg/kg 酒精劑量下，在反作用時間達到統計上顯著的差異，而動作時間與失誤率則無顯著的差異。

3. 飲用酒精劑量為 0.2mg/kg、0.3mg/kg、0.5mg/kg 與未飲酒之情況，對於三種顏色之選擇反應之比較：

(1) 在 0.2mg/kg 酒精劑量下，在反作用時間、動作時間與反應時間皆無顯著的差異。

(2) 在 0.3mg/kg 酒精劑量下，在反作用時間達到統計上顯著的差異，而動作時間與失誤率無顯著的差異。

(3) 在 0.5mg/kg 酒精劑量下，反作用時間與失誤率達到統計上顯著的差異，而動作時間則無顯著的差異。

#### (二)聽覺刺激部分：

1. 飲用酒精劑量為 0.2mg/kg、0.3mg/kg、0.5mg/kg 與未飲酒之情況，對於單一音頻反應之比較：

(1) 在 0.2mg/kg 酒精劑量下，反作用時間、動作時間與失誤率皆無顯著的差異。

(2) 在 0.3mg/kg 酒精劑量下，反作用時間達到統計上顯著的差異，而動作時間與失誤率無顯著的差異。

(3) 在 0.5mg/kg 酒精劑量下，在反作用時間達到統計上顯著的差異，而動作時間與失誤率則無顯著的差異。

2. 飲用酒精劑量為 0.2mg/kg、0.3mg/kg、0.5mg/kg 與未飲酒之情況，對於二種音頻之選擇反應之比較：

(1) 在 0.2mg/kg 酒精劑量下，反作用時間達到統計上顯著的差異，動作時間與失誤率無顯著的差異。

(2) 在 0.3mg/kg 酒精劑量下，反作用時間達到統計上顯著的差異，而動作時間與失誤率無顯著的差異。

(3) 在 0.5mg/kg 酒精劑量下，在反作用時間與失誤率達到統計上顯著的差異，而動作時間則無顯著的差異。

3. 飲用酒精劑量為 0.2mg/kg、0.3mg/kg、0.5mg/kg 與未飲酒之情況，對於三種音頻之選擇反應之比較：

(1) 在 0.2mg/kg 酒精劑量下，反作用時間、動作時間與失誤率皆無顯著的差異。

(2) 在 0.3mg/kg 酒精劑量下，在反作用時間達到統計上顯著的差異，而動作時間與失誤率無顯著的差異。

(3) 在 0.5mg/kg 酒精劑量下，在反作用時間與失誤率達到統計上顯著的差異，而動作時間則無顯著的差異。

#### 結論：

1. 單一選擇反應，在聽覺刺激下，不論飲用中、中低甚至低劑量酒精均會影響反作用時間，達統計上顯著之差異，且有隨劑量增加而反作用時間亦有增加的趨勢。總反應時間於 0.3g/kg 之劑量後，達統計上顯著之差異，且

有隨劑量增加而時間也增加的趨勢，而動作時間似乎沒有什麼影響。視覺刺激下，劑量為 0.3g/kg 以上，反作用時間及反應時間達統計上顯著之差異，且有隨劑量增加而時間也增加的趨勢，而動作時間似乎沒有什麼影響。

2. 在二種音頻之選擇反應，在聽覺刺激及視覺刺激下，劑量為 0.3g/kg 時，反作用時間與失誤率皆達統計上顯著之差異，而反應時間於 0.5g/kg 之劑量時均達統計上顯著之差異，而動作時間似乎沒有什麼影響。
3. 三種音頻之選擇反應，在聽覺刺激下，劑量為 0.2g/kg，在視覺刺激下，劑量為 0.3g/kg 時，反作用時間達統計上顯著之差異，且有隨劑量增加而時間也增加的趨勢。聽覺刺激下，劑量為 0.5g/kg，在視覺刺激下，劑量為 0.3g/kg 時，反應時間與失誤率皆達顯著之差異，而動作時間似乎沒有什麼影響。
4. 不論在聽覺或視覺刺激下，影響反應時間者為反作用時間，動作時間在飲酒劑量達 5g/kg 時仍無明顯變化，反作用時間屬刺激—反應之前段，須經由大腦作分析判斷之過程，故飲酒後主要影響判斷能力。
5. 在飲酒劑量達 0.5g/kg 時，二種及三種音頻之聽覺刺激選擇反應之失誤率有顯著增加。三種顏色之視覺刺激選擇反應之失誤率亦有顯著增加，惟增加量不若聽覺刺激者。顯示在飲酒後聽覺比視覺刺激更易發生判斷錯誤，而造成較高之失誤率。
6. 飲酒劑量達 0.3g/kg (約罐裝啤酒一瓶) 時，受測者之反作用時間均有顯著之增加，顯示在此情況下，一般人之反應變慢，此時若從事須高度反應能力之動作，可能會影響操作之時效與正確性。在此飲酒劑量時，受測者平均呼氣酒精濃度為 0.093mg/L，比現行交通單位對酒後駕車之取締標準—0.25mg/L 為低，顯示此一取締標準之正當性與合理性。

#### 四、計畫成果自評

本研究計劃成果創新之處為利用電腦程式及控制開關之特殊設計，能區分出反作用時間及動作時間並加以測定及紀錄，藉此可決定影響反應時間之關鍵所在，飲酒劑量除加以量化外，再配合呼氣酒精濃度之測定，可分析飲酒劑量與呼氣酒精濃度之相關性，藉以了解酒精對人體之動作反應及呼氣酒精濃度間之關係，對飲酒者飲酒劑量之間接量測技術，提供交通單位取締酒後駕車之參考數據。

成果自評：量測技術具創新性、研究結果可直接提供參考採用。

#### 五、參考文獻等

- (1) Altura BM, Altura BT: Effects of alcohol on brain circulation. In: *The Pharmacology of Alcohol and Alcohol Dependence*, Begleiter H, Kissin B, eds., Oxford University Press, Oxford, 1996, pp. 181—206.
- (2) Altura BM, Altura BT: Peripheral and cerebrovascular actions of ethanol, acetaldehyde, and acetate: relationship to divalent cations. *Alcohol Clin Exp Res* 1987;11:99—111.
- (3) Altura BM, Altura BT, Carella A: Ethanol produces coronary vasospasm: evidence for a direct action of ethanol on vascular muscle. *Br J Pharmacol* 1983;78:260—2.
- (4) Altura BM, Altura BT, Gebrewold A: Alcohol-induced spasms of cerebral blood vessels: relation to cerebrovascular accidents and sudden death. *Science* 1983; 220:331—3.
- (5) Avksentyuk AV, Kurilovich SA, Duffy LK, Segal B, Voevoda MI, Nikitin YP: Alcohol consumption and flushing response in natives of Chukotks, Siberia. *J Stud Alcohol* 1995;56:194—201.
- (6) Becker MC, Sugarman G: Death following test drink of alcohol in patients Receiving Antabuse. *J Am Med Assoc* 1952;149:568-71.
- (7) Bing R J: Cardiac metabolism: its contributions to alcoholic heart disease and Myocardial failure. *Circulation*

- 1978;58:965—70.
- (8) Bosron WF, Ehrig T, Li TK: Genetic factors in alcohol metabolism and alcoholism. *Semin Liver Dis* 1993;13:126—35.
  - (9) Burnell JC, Bosron WF: Genetic polymorphism of human liver alcohol dehydrogenase and kinetic properties of the isoenzymes. In: *Human Metabolism of Alcohol*, Vol. 2. Crow KE, Batt RD, eds., CRC Press, Boca Raton, FL, 1989, pp. 65—75.
  - (10) Chao YC, Liou SR, Chung YY, Tang HS, Hsu CT, Li TK, Yin SJ: Polymorphism of alcohol and aldehyde dehydrogenase genes and alcoholic cirrhosis in Chinese patients. *Hepatology* 1994;19:360—6.
  - (11) Chen WJ, Chen CC, Yu JM, Cheng ATA: Self-reported flushing and genotypes of ALDH2, ADH2, and ADH3 among Taiwanese Han. *Alcohol Clin Exp Res* 1998;22:1048—52.
  - (12) Chen CS, Yoshida A: Enzymatic properties of the protein encoded by newly cloned human alcohol dehydrogenase ADH6 gene. *Biochem Biophys Res Commun* 1991; 181:743—7.
  - (13) Gaziano JM, Buring JE, Breslow JL, Goldhaber SZ, Rosner B, VanDenburgh M, Willett W, Hennekens CH: Moderate alcohol intake, increased levels of high-density lipoprotein and its subfractions, and decreased risk of myocardial infarction. *N Engl J Med* 1993;329:1829—34.
  - (14) Giles HG, Meggiorini S, Vidins EI: Semiautomated analysis of ethanol and acetate in human plasma by head space gas chromatography. *Can J Physiol Pharmacol* 1986;64:717—9.
  - (15) Hillborn M, Kaste M, Rasi V: Can ethanol intoxication affect hemocoagulation to increase the risk of brain infarction in young adults? *Neurology* 1983;33:381—4.
  - (16) Alain Bestawros, Jean-Philippe Langevin, Robert Lalonde, Relationship Between Choice Reaction Time and the Tower of Hanoi Test, *Perceptual and Motor Skills* Vol. 88 iss, 2 Order, MEDL, pp.355-362, 1999.
  - (17) Wickens, C.D., *Engineering Psychology and Human Performance*, Columbus, OH : Mirril , 1984.
  - (18) Design of control, In H. P. Van Cott and R. G. Kinkade(eds.), *Human engineering guide to equipment design*(rev. ed.), Washington: Government Printing Office, 1972.
  - (19) Hodgkins J. “Reaction Time and Speed of Movement in Males and Females of Various Ages”, Vol. 34, pp.335-345, 1963.
  - (20) Henry, F. M. and Whitley, J.D. “Relationships Between Individual Differences in Strength, Speed, and Mass in an Arm Movement”, *Research Quarterly*, Vol.31, pp.24-33, 1960.
  - (21) Henry, F. M. ,and Rogers, D. E. Increased response latency for complicated movements and a “memory drum” theory of neuromotor reaction. *Research Quarterly*, Vol31, pp.448- 458 , 1960.
  - (22) Smith, L.E. “Reaction Time and Movement Time in for Large Muscle Movements”, *Research Quarterly*, Vol.33, pp. 88-92, 1961.
  - (23) Pierson, W.H., “The Relationship of Movement Time and Reaction Time form Childhood to Senility”, *Research Quarterly*, Vol. 30, pp.227-231, 1959.
  - (24) 彭家勳，不同酒精代謝酶基因型國人酒精反應與酒精代謝之研究，國防醫學院醫學科學研究所博士論文，1998。
  - (25) 鄭世岳，江昇修，聲光信號對反應時間影響之研究，*嘉南學報*，第二十五期 Vol. 25, pp.191-200, 1999。
  - (26) 黃佳德，資訊顯示型態對偵錯作業績效的影響，*國立交通大學碩士論文*，1994。
  - (27) 沈洲，資訊顯示型式對不同性質的監控作業績效之影響研究，*國立交通大學碩士論文*，1990
  - (28) 楊漢琛，不同聲光刺激對不同運動員反應時間比較，*輔仁大學出版社*，PP45-46，1990。

表一 在未飲酒與飲用三種不同酒精劑量，對單一顏色反應之測試結果

組別	變項	反作用時間	動作時間	反應時間	失誤率
	變數				
D0	平均	0.319	0.190	0.511	0.003
	標準差	0.035	0.050	0.068	0.012
D1	平均	0.339	0.203	0.542	0.000
	標準差	0.033	0.047	0.073	0.000
D2	平均	0.360	0.209	0.568	0.007
	標準差	0.041	0.073	0.092	0.029
D3	平均	0.377	0.217	0.593	0.000
	標準差	0.039	0.048	0.707	0.000

表二 在未飲酒與飲用三種不同酒精劑量，對二種顏色之選擇反應測試結果

組別	變項	反作用時間	動作時間	反應時間	失誤率
	變數				
D0	平均	0.393	0.182	0.575	0.000
	標準差	0.037	0.440	0.061	0.000
D1	平均	0.413	0.188	0.600	0.003
	標準差	0.034	0.040	0.059	0.012
D2	平均	0.426	0.188	0.614	0.003
	標準差	0.032	0.060	0.072	0.012
D3	平均	0.453	0.230	0.682	0.000
	標準差	0.043	0.081	0.101	0.000

表三 在未飲酒與飲用三種不同酒精劑量，對三種顏色之選擇反應測試結果

組別	變項	反作用時間	動作時間	反應時間	失誤率
	變數				
D0	平均	0.411	0.199	0.637	0.010
	標準差	0.048	0.054	0.120	0.262
D1	平均	0.430	0.197	0.626	0.003
	標準差	0.043	0.045	0.061	0.011
D2	平均	0.452	0.193	0.644	0.003
	標準差	0.043	0.054	0.052	0.011
D3	平均	0.487	0.218	0.703	0.003
	標準差	0.060	0.082	0.103	0.011

表四 在未飲酒與飲用三種不同酒精劑量，對單一音頻反應之測試結果

組別	變項	反作用時間	動作時間	反應時間	失誤率
	變數				
D0	平均	0.297	0.148	0.447	0.028
	標準差	0.043	0.031	0.067	0.118
D1	平均	0.334	0.160	0.494	0.308
	標準差	0.046	0.034	0.072	0.115
D2	平均	0.413	0.176	0.536	0.028
	標準差	0.063	0.048	0.095	0.118
D3	平均	0.410	0.178	0.584	0.000
	標準差	0.114	0.046	0.138	0.000

表五 在未飲酒與飲用三種不同酒精劑量，對二種音頻之選擇反應測試結果

組別	變項	反作用時間	動作時間	反應時間	失誤率
	變數				
D0	平均	0.418	0.167	0.595	0.005
	標準差	0.066	0.051	0.100	0.015
D1	平均	0.448	0.174	0.625	0.008
	標準差	0.070	0.048	0.092	0.024
D2	平均	0.478	0.177	0.656	0.010
	標準差	0.085	0.042	0.098	0.021
D3	平均	0.525	0.240	0.765	0.010
	標準差	0.096	0.145	0.185	0.025

表六 在未飲酒與飲用三種不同酒精劑量，對三種音頻之選擇反應測試結果

組別	變項	反作用時間	動作時間	反應時間	失誤率
	變數				
D0	平均	0.483	0.236	0.717	0.103
	標準差	0.073	0.183	0.216	0.143
D1	平均	0.537	0.195	0.733	0.095
	標準差	0.072	0.054	0.106	0.156
D2	平均	0.588	0.266	0.824	0.075
	標準差	0.075	0.148	0.181	0.085
D3	平均	0.626	0.298	0.921	0.130
	標準差	0.114	0.120	0.180	0.170

表七 每位受測者在飲用各種不同劑量之酒精三十分後之呼氣酒精濃度及心跳、血壓值

編號	D0 之	D0 之	D1 之	D1 之	D2 之	D2 之	D2 之	D2 之	D3 之	D3 之	D3 之
	心跳	血壓	呼氣酒精濃度	心跳	血壓	呼氣酒精濃度	心跳	血壓	呼氣酒精濃度	心跳	血壓
	beat	mmHg	mg/L	beat	mmHg	mg/L	beat	mmHg	mg/L	beat	mmHg
a	72	111/67	0.07	77	115/70	0.11	77	118/73	0.27	86	120/75
b	74	101/63	0.05	82	114/65	0.1	91	118/71	0.2	89	120/73
c	73	116/63	0.03	80	120/68	0.06	80	130/73	0.23	98	134/78
d	68	113/71	0.07	72	115/75	0.11	80	120/85	0.13	90	130/89
e	85	107/68	0.04	89	110/75	0.09	110	120/70	0.17	115	125/75
f	84	105/63	0.08	94	108/65	0.2	94	116/67	0.2	105	120/69
g	84	108/65	0.04	86	110/68	0.08	93	113/71	0.25	105	120/75
h	79	112/64	0.04	83	116/68	0.09	100	119/72	0.14	103	120/73
i	75	110/67	0.14	79	113/70	0.14	80	117/72	0.2	83	120/76
j	64	108/68	0.04	69	113/70	0.08	85	115/75	0.23	90	120/82
k	71	107/60	0.06	75	110/62	0.1	75	113/68	0.24	77	118/72
l	67	113/62	0.04	72	115/65	0.08	75	117/68	0.08	77	120/68
m	71	110/63	0.04	76	113/65	0.04	80	115/65	0.1	84	120/67
n	68	114/62	0.02	72	116/63	0.03	78	120/62	0.16	98	120/68
o	71	101/62	0.04	76	113/64	0.04	80	118/66	0.1	84	120/67
p	69	103/62	0.08	74	115/64	0.08	74	117/67	0.12	106	120/70
q	61	110/63	0.06	65	113/65	0.09	78	120/68	0.13	72	120/72
r	69	104/61	0.08	74	108/64	0.12	77	110/67	0.23	105	130/70
s	79	108/65	0.15	86	116/67	0.2	102	117/69	0.22	113	119/74
t	69	107/63	0.07	74	110/65	0.08	82	114/66	0.08	83	116/67
u	79	109/60	0.03	85	112/62	0.04	100	114/64	0.3	85	116/66
平均	73		0.061	78		0.093	85		0.18	93	

註：

D0：表示未飲酒

D1：表示飲用酒精劑量為 0.2g/kg body weight

D2：表示飲用酒精劑量為 0.3g/kg body weight

D3：表示飲用酒精劑量為 0.5g/kg body weight