

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΡΟΤΥΠΟ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ  
Αριθμ. Πρωτ. 15/712002  
Αριθ. Πρωτ. 2385

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΙΑΤΡΙΚΗΣ

Π.Σ.Ε. ΙΑΤΡΙΚΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

8

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: Ο ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΛΚΟΟΛΗΣ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ : ΝΑΣΤΟΥΛΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΛΑΦΗΣ ΣΠΥΡΙΔΩΝΑΣ

ΛΑΡΙΣΑ 2002

αφ. εισ. 8/2002



**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ  
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 1613/1  
Ημερ. Εισ.: 1-2-2003  
Δωρεά:  
Ταξιδετικός Κωδικός: ΠΤ-ΠΣΕ-ΙΒ  
2002  
ΝΑΣ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	I
ABSTRACT.....	II
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
○ ΚΑΜΠΥΛΗ ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΣΤΟ ΑΙΜΑ.....	11
○ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΑΛΚΟΟΛΗΣ.....	15
○ ΑΝΟΧΗ ΣΤΗΝ ΑΛΚΟΟΛΗ.....	16
○ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΜΕ ΤΟ ΑΛΚΟΟΛΟΜΕΤΡΟ ΛΙΟΝ SD400P.....	18
ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ.....	21
ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ –ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....	27
○ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ – ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΕΘΕΛΟΝΤΩΝ.....	35
ΣΧΟΛΙΑ.....	42
○ ΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΕΙΣ.....	47
ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ.....	49
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	51
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	53



## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο μεταβολισμός της αλκοόλης στον ανθρώπινο οργανισμό καθορίζεται από πολλούς παράγοντες όπως το φύλο, το σωματικό βάρος, η ταυτόχρονη πρόσληψη τροφής, ο τύπος του ποτού που καταναλώνεται, η χρονική στιγμή της ημέρας που γίνεται η κατανάλωση της αλκοόλης και η ψυχολογική διάθεση του ατόμου.

Στη διπλωματική εργασία μελετήθηκε ο μεταβολισμός της αλκοόλης με τη βοήθεια αλκοολομέτρου εκπνεόμενου αέρα. Οι επτά εθελοντές υποβλήθηκαν σε μετρήσεις μετά την κατανάλωση διαφορετικού είδους ποτού και σε διαφορετικές χρονικές στιγμές της ημέρας. Το αλκοολόμετρο είναι αρκετά αξιόπιστο χωρίς αρνητικά σφάλματα αλλά κάτω από ορισμένες προϋποθέσεις μπορεί να δώσει ψευδώς θετικά αποτελέσματα.

Κάθε άτομο μεταβολίζει την αλκοόλη με διαφορετικό ρυθμό ανάλογα με τη συνήθεια έκθεσης, το είδος του ποτού, την ώρα κατανάλωσης.

## ABSTRACT

The metabolism of alcohol in human organism depends on gender, body weight, parallel consumption of food, type of the drink, age, time of the day that consumption takes place.

In this work it was studied the metabolism of alcohol was studied using an alcoholmeter that monitors the amount of alcohol in the expiring air of seven volunteers who were asked to consume alcohol under different conditions. The alcoholmeter proved reliable enough although occasionally gave false positive results. Each person metabolizes the alcohol in a unique way depending on the frequency that one consumes alcohol, the type of the drink and the time of the day,

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το αλκοόλ που εισάγεται στον οργανισμό μας με το ποτό, δεν είναι τίποτα άλλο από το οργανικό μόριο αιθυλική αλκοόλη της οποίας ο μοριακός τύπος είναι :  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$

Είναι προϊόν ζύμωσης από μικροοργανισμούς που μετατρέπουν τη γλυκόζη της τροφής και άλλα σάκχαρα όπως π. χ. τη φρουκτόζη σε αιθυλική αλκοόλη. Η διαδικασία παραγωγής της έχει ιδιαίτερη σημασία καθώς κυρίως από την πρώτη ύλη που θα χρησιμοποιηθεί καθορίζεται – φυσικά με τη βοήθεια ανάλογων προσμίξεων – το είδος του ποτού που θα έχουμε. Και ο χρόνος παίζει ιδιαίτερο ρόλο καθώς αυτός (ο χρόνος της ζύμωσης) καθορίζει την ποιότητα του τελικού προϊόντος,

Έτσι, χρησιμοποιώντας σαν πρώτη ύλη το κριθάρι παράγεται ούισκι ή μπύρα και σαν πρώτη ύλη τα σταφύλια – τις ρώγες – το κρασί κ. α..

Η κατανάλωση των αλκοολούχων ποτών είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη και συνήθης στις περισσότερες χώρες, τους πολιτισμούς και τις θρησκείες από πολύ παλιά. Ήταν ένα από τα πρώτα προϊόντα του πολιτισμού που σύντομα γνώρισε μεγάλη άνθηση και σαν ανταλλάξιμο είδος. Η πρώτη μορφή οينوπνευματώδους ποτού στον Ελλαδικό χώρο ήταν το κρασί. Ήταν μάλιστα τέτοια η αγάπη των προγόνων μας στο αγαθό αυτό που μια θεότητα – ο Διόνυσος – ήταν ο προστάτης του αλλά και το πρόσωπο που περιέγραφε με τη δράση του και τις ενέργειες του τα << ευεργετικά >> αποτελέσματα της οινοποίησης. Τα αναφοκοκκινισμένα μάγουλα και η ροδαλή επιδερμίδα μαρτυρούν πως ο ίδιος ο Θεός έκανε αρκετή κατανάλωση του αγαθού που χάρισε στους ανθρώπους. Ωστόσο η χρήση ή μάλλον η κατάχρηση της

αλκοόλης πολλές φορές είχε ολέθρια αποτελέσματα. Ο Πυθαγόρας είχε πει πως ο οινοπότης θα πάψει να μεθάει αν δει τι κάνει όταν είναι μεθυσμένος. Πόσο μάλλον θα έπρεπε να πάψει να μεθά όταν επρόκειτο να οδηγήσει, μια διαδικασία που εκτός από το πλήθος των δεξιοτήτων που απαιτεί θέτει σε κίνδυνο ανθρώπινες ζωές όταν ο οδηγός δεν έχει πλήρη συναίσθηση και έλεγχο του οχήματος και του εαυτού του.

Σκοπός αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η μελέτη του μεταβολισμού της αλκοόλης στον ανθρώπινο οργανισμό, με τη βοήθεια του αλκοολόμετρου εκπνεόμενου αέρα, ανάλογα με τη χρήση διαφορετικών ποτών, σε διαφορετικές χρονικές στιγμές της ημέρας με ή χωρίς παράλληλη κατανάλωση τροφής.

Για πολύ καιρό ήταν γνωστό πρακτικά πως η παράλληλη πρόσληψη τροφής με το αλκοόλ καθυστερούσε την απορρόφηση του τελευταίου και αυτό σχετίζεται με την επίδραση που έχει το φαγητό στον χρόνο και τον καθορισμό της γαστρικής κένωσης. Βέβαια, τώρα τελευταία μετά από την μελέτη με πιο σύγχρονες τεχνικές αποκαλύφθηκε πως τα πράγματα ήταν πολύ πιο πολύπλοκα απ' όσο αρχικά πιστευόταν.

Η αλήθεια είναι πως το φαγητό όντως επιδρά στην απορρόφηση της αλκοόλης από τον οργανισμό με το να επιδρά στο χρόνο της κένωσης δημιουργώντας αρχικά μια φάση καθυστέρησης σ' αυτή με το να μειώνει την γαστρική κινητικότητα. Συγκεκριμένα έχει αποδειχθεί πως η τροφή επιδρά ως εξής ανάλογα με το είδος τη σύσταση και την περιεκτικότητά της (Harold kalant, 2000) :

Το αποτέλεσμα τροφής ίδιας σύστασης σε διατροφικά στοιχεία (πρωτεΐνες, υδατάνθρακες, λίπη) και ίδιας ποσότητας καθορίζεται ανάλογα με

τη φάση στην οποία βρίσκεται η γαστρική κένωση. Δηλαδή ανάλογα με το πόση τροφή υπάρχει στο στομάχι τη στιγμή που γίνεται η κατανάλωση αλκοόλ και καθορίζεται από το ρυθμό γαστρικής κένωσης.

Η καθυστέρηση της γαστρικής κένωσης εξαρτάται από το συνολικό ενεργειακό περιεχόμενο, δηλαδή από την ποσότητα των θερμίδων που παρέχει η τροφή και αντιστοιχεί στα θρεπτικά συστατικά της. Έτσι,

1gr πρωτεΐνης δίνει 4 Kcal

1gr λίπους δίνει 9 Kcal

1gr αλκοόλ δίνει 7 Kcal

1gr υδατανθράκων δίνει 4 Kcal, αλλά το αποτέλεσμα της ενεργειακής πυκνότητας δεν είναι ακριβώς ξεκάθαρο.

Το λίπος επιδρά στη γαστρική κένωση προκαλώντας μεγαλύτερη καθυστέρηση απ' ό,τι ποσότητα υδατανθράκων ίδιας ενεργειακής αξίας. Επίσης επιδρά αυξάνοντας τη ροή της μεσεντέριας αρτηρίας, γεγονός που ευνοεί την απορρόφηση της αλκοόλης.

Πολλά φάρμακα που ελαττώνουν την έκκριση πεπσίνης και οξέος (π. χ. συμμετιδίνη) συμμετέχουν και αυτά στην επιβράδυνση της απορρόφησης της αλκοόλης μέσω πιθανόν ενεργοποίησης χολινεργικών μηχανισμών.

Υπάρχει επίσης μεγάλη διαφορά στην απορρόφηση και την καθυστέρηση αυτής μεταξύ των δύο φύλων. Οι γυναίκες καταναλώνοντας το ίδιο θερμιδικό ποσό με τους άνδρες (από τροφή ίδιας σύστασης) υπόκεινται σε μεγαλύτερη επιβράδυνση στην απορρόφηση της αλκοόλης και κατά συνέπεια η μέθη είναι μεγαλύτερη σε αυτές.

Είναι ευρέως γνωστό πως η αιθανόλη κατανέμεται στο νερό το οποίο αποτελεί βασικό συστατικό του ανθρώπινου σώματος και ότι η μέγιστη τιμή



της που παρατηρείται στο αίμα ή την αναπνοή(η κορυφή δηλαδή) ανευρισκόμενου στο αίμα (ή αντίστοιχα ανιχνευόμενου στην αναπνοή) επηρεάζεται από το ποσοστό της άλιπης μυϊκής μάζας του σώματος(Harold kalant,2002).

Το ποσοστό του μεταβολισμού της αιθανόλης από το σώμα, η μέγιστη συγκέντρωση αυτού όταν περνάει στο αίμα και ο χρόνος που απαιτείται για να επιτευχθεί η μέγιστη συγκέντρωση επηρεάζεται εξίσου από γενετικούς και περιβαλλοντικούς παράγοντες(Bosron,1993).

Η διαφοροποίηση στην αφομοίωση της αλκοόλης έγινε όπως αποδείχθηκε με βάση το ποσοστό (%) της άλιπης σωματικής μάζας του σώματος(Ramchandani,1998).

Είναι ακόμη σημαντικό στην απορρόφηση της αλκοόλης και το μέγεθος του ήπατος κάθε ατόμου σε σχέση με το συνολικό βάρος – όγκο του σώματος(Beard,1997). Με άλλα λόγια το μέγεθος του ήπατος αποτελεί και δείκτη του μεγέθους της ενζυμικής παραγωγής και συγκεκριμένα των ενζύμων αλκοολικής και αλδεϋδικής δεϋδρογονάσης που επηρεάζουν και καθορίζουν τον μεταβολισμό της αλκοόλης. Σύμφωνα με τις μελέτες που έγιναν αποδείχθηκε πως οι άνδρες είχαν συνολικά μεγαλύτερο μέσο όρο βάρους ήπατος απ' ότι οι γυναίκες γεγονός που πιθανό να δικαιολογούσε την ταχύτερη αφομοίωση της αλκοόλης από τον οργανισμό τους. Ωστόσο, όταν το μέγεθος του ήπατος ανάχθηκε ανά κιλό σωματικού βάρους αποδείχθηκε πως ο λόγος αυτός διαφέρει μεταξύ φυλών και φύλου. Έτσι, το μεγαλύτερο λόγο βρέθηκε να το έχουν οι λευκοί άνδρες ή γυναίκες ενώ συνολικά οι γυναίκες είχαν το μεγαλύτερο λόγο συγκρινόμενο με άνδρες ίδιας φυλής(Ting –Kai-Li,2000).

Υπάρχει μια σχετική διαφορά όσον αφορά στη δόση της αλκοόλης που είναι δυνατόν να καταναλωθεί χωρίς συνέπειες για τον οργανισμό και αυτή που καθορίζεται ως επικίνδυνη ή θανατηφόρος. Τους συσχετισμούς αυτούς περιγράφει ο πίνακας 1.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Συσχετισμός δόσης αλκοόλης και αποτελέσματος ανά φύλο

Συνιστώμενη δόση	Άντρες	Γυναίκες
Ασφαλής	3 – 4 μον/ημέρα	2 – 3μον/ημέρα
Επικίνδυνη	21 – 50 μον/ημέρα	14 – 35 μον/ημέρα
Επιβλαβής	50μον/ημέρα	35μον/ημέρα

Έχει επικρατήσει για πρακτικούς κυρίως λόγους η κατανάλωση της αλκοόλης να περιγράφεται σε μονάδες.

Μία μονάδα αλκοόλ ισοδυναμεί περίπου με 10 gr καθαρής αλκοόλης. Αυτό περιέχεται σε 1 ποτήρι κρασιού, 1 ποτήρι σέρυ, 2 δάχτυλα ποτό που προέρχεται από απόσταξη ½ ποτήρι μπύρα(Burchfield,1997).

Το 20 % του αλκοόλ που καταναλώνεται απορροφάται από το στομάχι. Το 80% απορροφάται από το ανώτερο τμήμα του λεπτού εντέρου. Η απορρόφηση είναι πιο γρήγορη όταν το στομάχι είναι άδειο. Όταν η γαστρική κένωση επιταχύνεται, επιταχύνεται και η απορρόφηση της αλκοόλης εξαιτίας της ταχύτερης διέλευσης του αλκοόλ στο λεπτό έντερο όπου η απορρόφηση είναι ταχύτερη. Η γαστρική κένωση επιταχύνεται από ανοχή στο αλκοόλ και χειρουργική μείωση του μεγέθους του στομάχου (γαστρεκτομή). Αντίθετα, η απορρόφηση της αλκοόλης επηρεάζεται από τον τύπο του ποτού που

καταναλώνεται, τη συναισθηματική κατάσταση, το φαγητό και την ταυτόχρονη παρουσία διαφόρων φαρμακευτικών ουσιών στον οργανισμό(Graham,1997).

Η κορυφή η οποία ανιχνεύεται μετά την κατανάλωση αλκοόλ με γεμάτο στομάχι σε συγκεκριμένη χρονική στιγμή είναι ίση με το 50% της τιμής της αν η κατανάλωση της ίδιας ποσότητας είχε γίνει με το στομάχι άδειο. Με ταυτόχρονη παρουσία τροφής το 20% της αλκοόλης που καταναλώνεται οξειδώνεται πριν απορροφηθεί(Graham,1997).

Η απορρόφηση γίνεται μέσω παθητικής διάχυσης και μέχρις ότου η συγκέντρωση της αλκοόλης στο γαστρεντερικό τμήμα υπερβαίνει αυτή που ευρίσκεται στο αίμα. Η απορρόφηση είναι ταχύτερη όταν η συγκέντρωση της αλκοόλης στο στομάχι είναι 10% - 20% (fortified wine, beer 8).

Υψηλότερες συγκεντρώσεις αλκοόλης ερεθίζουν το βλεννογόνο του στομάχου προκαλώντας αυξημένη παραγωγή βλέννας και καθυστερούν τη γαστρική κένωση και απορρόφηση. Η απορρόφηση είναι πολύ πιο γρήγορη όταν στο ποτό υπάρχει διοξείδιο του άνθρακα (π. χ. σαμπάνια). Το CO<sub>2</sub> προκαλεί χάλαση των σφιγκτήρων του στομάχου και του εντέρου(Rosso di Vita,1987).

Αντίθετα, το αλκοόλ της μπίρας απορροφάται δυσκολότερα εξαιτίας του υψηλού υδατανθρακικού περιεχομένου της το οποίο δρα ανταγωνιστικά στην απορρόφηση. Βραδεία λήψη αλκοόλ συμβάλει στην σχεδόν ταυτόχρονη απορρόφηση του. Σε 1 – 3 ώρες υπολογίζεται ο χρόνος πλήρους απορρόφησης(Forensic Medicine,26,2002).

Από τη στιγμή που θα καταναλωθεί ή αφομοιωθεί το αλκοόλ διαλύεται στο αίμα και μεταφέρεται μέσω της κυκλοφορίας στους διάφορους ιστούς. Το αλκοόλ διαλύεται στο αίμα συγκεκριμένα στο υδατικό μέρος που περιέχει.

Ιστοί πλούσιοι σε νερό όπως οι μυς περιέχουν έτσι μεγαλύτερο ποσό αλκοόλ απ' ότι ιστοί πλούσιοι σε λίπος, οι οποίοι δεν περιέχουν πολύ νερό λόγω της φυσιολογίας τους (Forensic Medicine, 26, 02).

Το ποσό του ύδατος που βρίσκεται σε κάθε σώμα εξαρτάται από το βάρος του σώματος ή τη δομή. Μεγάλο σωματικό βάρος ισοδυναμεί με μεγάλη ποσότητα ύδατος διαθέσιμη για να διαλυθεί το αλκοόλ. Γενικά ισχύει ότι η συγκέντρωση της αλκοόλης στο αίμα είναι ίση με την ποσότητα αλκοόλ που καταναλώθηκε προς τον όγκο ύδατος του σώματος. Αυτό σημαίνει ότι ένα άτομο με μεγαλύτερη μυϊκή μάζα έχει μεγαλύτερο όγκο ύδατος στο σώμα του απ' ότι ένα άτομο που στο σώμα του έχει υψηλό ποσοστό λίπους. Αντίθετα ο λιπώδης ιστός δεν έχει καλή αιμάτωση και γι' αυτό έχει μικρό ποσοστό ύδατος. Οι γυναίκες εξαιτίας του μικρότερου σωματικού τους βάρους και του υψηλότερου ποσοστού λίπους που έχουν, έχουν ακόλουθα και μικρότερο όγκο ύδατος όπου μπορεί να διαλυθεί το αλκοόλ. Έτσι, οι γυναίκες συνήθως παρουσιάζουν υψηλότερα ποσοστά αλκοόλης στο αίμα μετά από κατανάλωση ίσης ποσότητας αλκοόλ με έναν άντρα, λόγω μικρότερου λόγω αραιώσης.

Αναφέρεται πως το 68% του αντρικού και το 55% του γυναικείου σώματος είναι  $H_2O$  στο οποίο διαλύεται το αλκοόλ (Rosso di Vita, 1994).

Απαιτούνται περίπου 1 – 2 ώρες για να έρθει σε ισορροπία το αλκοόλ του αίματος με το αλκοόλ των ιστών.

Υπάρχει ένας εμπειρικός κανόνας όσον αφορά την προσεγγιστική ανεύρεση της τιμής της αλκοόλης στο αίμα. Σύμφωνα με αυτόν: Μια μονάδα αλκοόλ θα ανεβάσει τη συγκέντρωση αλκοόλ στο αίμα την πρώτη ώρα

15mg/100ml σ' έναν άντρα και 20mg/100ml σε μια γυναίκα(Forensic Medicine,26,02).

Σύμφωνα με την εξίσωση του Widmark η μέγιστη τιμή η (BAC) είναι ίση με την ποσότητα αλκοόλης επί 100 προς το σωματικό βάρος του ατόμου επί τον παράγοντα Widmark ο οποίος βάσει της βιβλιογραφίας είναι 0,68 για άντρες και 0,55 για γυναίκες, νούμερο που αντιστοιχεί στο λόγο ύδατος /συνολικής μάζας σώματος(University of Dundee,2000),

Σήμερα για γρήγορες και ανώδυνες (χωρίς αιμοληψία) μετρήσεις του ποσοστού της αλκοόλης που εμπεριέχεται σε έναν οργανισμό χρησιμοποιούνται τα αλκοολόμετρα. Η βάση της λειτουργίας και χρήσης των αλκοολομέτρων που χρησιμοποιούν τον εκπνεόμενο αέρα για τον προσδιορισμό του αλκοόλ στο αίμα είναι η εξής :

Ο αέρας που βρίσκεται στα βρογχιόλια των πνευμόνων είναι σε άμεση επαφή με το αίμα στα τριχοειδή των πνευμόνων. Γι' αυτό κατά την εκπνοή στην αναπνοή υπάρχει ποσοστό αλκοόλ που αντανakλά τη συγκέντρωση αλκοόλης του αίματος. Η συγκέντρωση του αλκοόλ στην αναπνοή αυξάνεται ταχύτερα και μειώνεται νωρίτερα απ' ότι η αντίστοιχη στο αίμα. Το ποσοστό της αλκοόλης στο αίμα μπορεί να υπολογιστεί προσεγγιστικά αν ληφθεί υπ' όψη πως σε φάση ισορροπίας ο λόγος αλκοόλης στην αναπνοή προς αλκοόλης στο αίμα είναι 0,81. Ο λόγος αυτός κατά τη φάση της απορρόφησης είναι 1,07 ενώ στη φάση που η αλκοόλη αποβάλλεται είναι πάλι περίπου 0,81, ενώ αλκοόλη υπάρχει και στα ούρα(Kuroda,1995).

Η αλκοόλη που εισέρχεται στον οργανισμό με το ποτό μετατρέπεται σε ακεταλδεΰδη με τη δράση του ηπατικού ενζύμου αλκοολική δεϋδρογενάση



ADH, η οποία ακεταλδεϋδη μετατρέπεται σε ακετόνη με τη δράση του ενζύμου αλδεϋδική δεϋδρογενάση ALDH που είναι επίσης ηπατικό ένζυμο.

Μικροσωμιακά ένζυμα συμμετέχουν επίσης στο μεταβολισμό της αλκοόλης κυρίως σε άτομα που καταναλώνουν συχνά μεγάλες ποσότητες αλκοόλης. Η ακετόνη μετατρέπεται σε  $\text{CO}_2$  και  $\text{H}_2\text{O}$  (Κυριακίδης,2000).

Σε ένα υγιές άτομο το ποσό της αλκοόλης που μεταβολίζεται είναι 15mg/100ml αίματος. Ο συσχετισμός χρόνου και ποσού αλκοόλης που μεταβολίζεται ανά μονάδα είναι από 10 – 40 mg/100ml/ώρα..

Το αλκοόλ σε χαμηλές και μετρίου δόσεις, προκαλεί διαστολή (χάλαση) των αιμοφόρων αγγείων που βρίσκονται στην επιδερμίδα. Στο γεγονός αυτό οφείλεται και το ότι μετά την κατάποση αλκοολούχων ποτών παρατηρείται ένα ελαφρό << κοκκίνισμα >>της μύτης, των ώτων, των παρειών και γενικότερα του δέρματος. Έτσι, το άτομο αισθάνεται ζέστη αν και στην πραγματικότητα με τον τρόπο αυτό αποβάλλει θερμότητα και στο τέλος μετά από κατάχρηση καταλήγει εκτός των άλλων σε υποθερμικό σοκ και θάνατο λόγω διαταραχής του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος.

Μια δόση της τάξεως των 300 – 400 mg/100ml συνήθως προκαλεί απώλεια των αισθήσεων. Ωστόσο σε άτομα που έχουν υψηλή ανοχή στο αλκοόλ (μετά συνήθως από μακροχρόνια χρήση και έκθεση σ' αυτό) η δόση αυτή (φαρμακευτικό  $\text{LD}_{50}$  η  $\text{LD} = 250\text{ml}$  σε 1 ώρα 4 – 17 g/l στο πλάσμα) ξεπερνά πολλές φορές τα 400mg/100ml (Σκουρολιάκος, Θεωρία και Πράξη,89-90).

Ο θάνατος συνήθως προέρχεται από αναπνευστική παράλυση εξαιτίας της δράσης της αλκοόλης σαν κατασταλτικό του αναπνευστικού κέντρου στον εγκέφαλο.

Η μακροχρόνια χρήση αλκοόλ οδηγεί σε ανοχή στην αλκοόλη. Το λεγόμενο << hangover >> ή αλλιώς ο πονοκέφαλος και η άσχημη διάθεση που συνοδεύει την πόση αλκοόλ προκαλείται όταν το αλκοόλ σταδιακά αποβάλλεται από τον οργανισμό. Τα άτομα σε αυτή την κατάσταση είναι ευερέθιστα και έχουν μεγάλη ευαισθησία στο δυνατό φως ή θόρυβο ενώ πονάνε αρκετά εύκολα. Μπορεί να συνυπάρχουν παραισθήσεις, ντελίριο. Όλα αυτά προέρχονται από τη συνεχή διέγερση του Κ.Ν.Σ. που προκαλεί το αλκοόλ(CLARK,1988).

Μάλιστα, σ' ένα αλκοολικό τα συμπτώματα αυτά εξηγούνται και δικαιολογούνται από το ότι ο οργανισμός του όντας συνηθισμένος σε ένα σχετικά υψηλό ποσοστό αλκοόλης στο αίμα <<δυσανασχετεί>> όταν αυτό με τον καιρό αποβάλλεται από την κυκλοφορία.

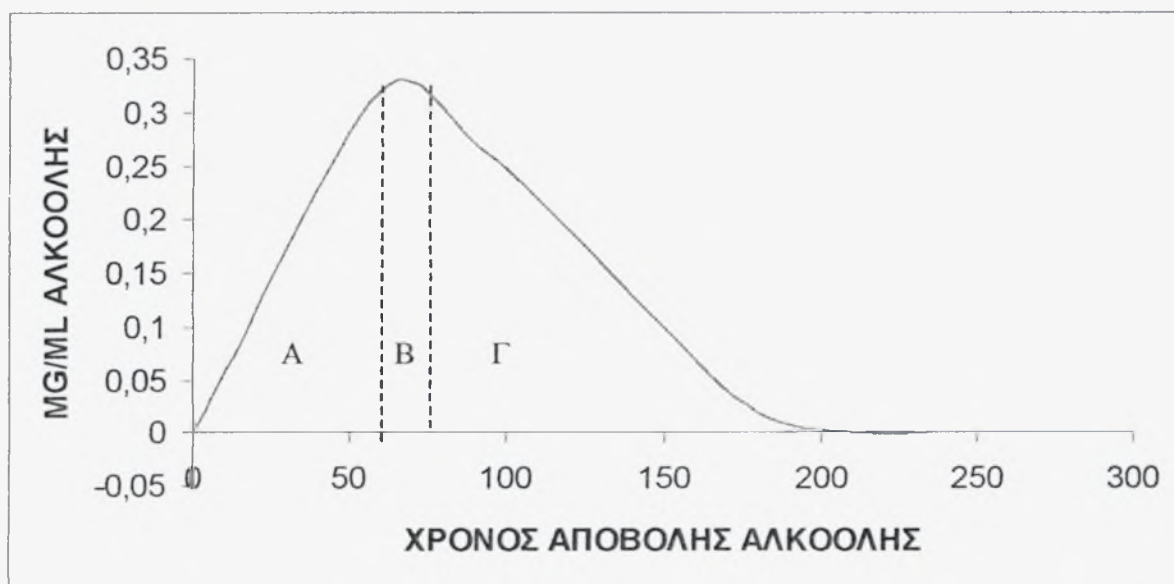
Σε άλλες περιπτώσεις τα αποτελέσματα αυτά οφείλονται και σε αρκετά πρόσθετα που συνυπάρχουν στα αλκοολούχα ποτά για να δώσουν γεύση ή χρώμα, που παράλληλα με το αλκοόλ δημιουργούν μεγαλύτερα προβλήματα.

## ΚΑΜΠΥΛΗ ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΣΤΟ ΑΙΜΑ

Η συγκέντρωση αλκοόλης στο αίμα αντανακλά τη συγκέντρωση της αλκοόλης στον οργανισμό. Το φαγητό, ο τύπος του ποτού, το φύλο και ο βαθμός με τον οποίο απομακρύνεται η αλκοόλη από το σώμα καθορίζουν την τιμή αυτή.

Η συγκέντρωση της αλκοόλης κάθε στιγμή στο αίμα καθορίζεται από τη σχέση μεταξύ απορρόφησης και απομάκρυνσης της αλκοόλης από το σώμα.

Η καμπύλη συγκέντρωσης της αλκοόλης στο αίμα αναπαριστά το σύνολο των μεταβολών της τιμής της αλκοόλης στο αίμα και χαρακτηρίζεται από τις ακόλουθες φάσεις :



Σχ.1 καμπύλη μεταβολισμού της αλκοόλης



## A) ΑΠΟΡΡΟΦΗΣΗ ΤΗΣ ΑΛΚΟΟΛΗΣ

Κατά τη φάση της απορρόφησης παρατηρείται μια απότομη αύξηση στην τιμή της αλκοόλης που στην καμπύλη φαίνεται ως ένα τμήμα που ακολουθεί σχεδόν γραμμική άνοδο. Η αλκοόλη απορροφάται από το λεπτό έντερο κάτι που οφείλεται στη μεγάλη επιφάνεια του και την πλούσια αιμάτωσή του. Ο ρυθμός απορρόφησης της ποικίλει ανάλογα με το ρυθμό κένωσης του περιεχομένου του στομάχου. Σε γενικές γραμμές η συγκέντρωση της αλκοόλης του ποτού που καταναλώθηκε καθορίζει την ταχύτητα της κένωσης αυτής. Όσο πιο μεγάλο είναι αυτό το περιεχόμενο τόσο πιο γρήγορος είναι ο ρυθμός της κένωσης και κατά συνέπεια της απορρόφησης. Μετά από μια οριακή συγκέντρωση όμως ο ρυθμός της απορρόφησης είναι δυνατόν να μειώνεται εξαιτίας της καθυστερημένης διέλευσης της αλκοόλης από το στομάχι στο λεπτό έντερο, λόγω αλλαγής του PH κατόπιν υπερβολικής έκκρισης οξέων σε αυτό.

Το μέγιστο της απορρόφησης παρατηρείται με την κατανάλωση αλκοολούχου σκευάσματος περιεκτικότητας 20 – 25 % (v / v) με άδειο στομάχι. Ο ρυθμός της απορρόφησης είναι μικρότερος όταν η κατανάλωση γίνεται με ταυτόχρονη λήψη τροφής και όταν το ποτό ξεπερνά σε περιεκτικότητα το 40%. Ακόμη, ο ρυθμός μπορεί να είναι πολύ μικρός όταν καταναλώνονται σκευάσματα με μεγάλο όγκο και μικρή περιεκτικότητα σε αλκοόλ όπως και άλλοι παράγοντες.

Όταν γίνεται κατανάλωση αλκοόλ σε κάποια έξοδο από άτομα μη εθισμένα σε αυτό το μέγιστο της συγκέντρωσης στο αίμα παρατηρείται με την παρέλευση περίπου μισής ώρας από την κατανάλωση του τελευταίου ποτού. Σε ορισμένες ωστόσο περιπτώσεις ο χρόνος αυτός μπορεί να φτάνει τα 60

λεπτά κάτι που εξηγείται από τον πολυμορφισμό στην ADH<sub>1</sub> και ALDH<sub>1</sub>. Στην περίπτωση που η κατανάλωση γίνεται παράλληλα με τη λήψη σημαντικής ποσότητας τροφής ή σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα το μέγιστο είναι δυνατό να καθυστερήσει να εμφανιστεί μέχρι και δύο ώρες.

## **B) ΦΑΣΗ ΙΣΟΡΡΟΠΙΑΣ**

Σε κάποιες περιπτώσεις μετά το μέγιστο μπορεί να παρουσιαστεί ένα πλατό που διαρκεί μέχρι δύο ώρες. Στη φάση αυτή ο ρυθμός απορρόφησης είναι ίσος με το ρυθμό απέκκρισης από τον οργανισμό, κάτι που όμως δε συμβαίνει συχνά.

Από τη στιγμή που το αλκοόλ περνά στο αίμα διανέμεται σε όλους τους ιστούς που περιέχουν νερό, δηλαδή όχι σε ιστούς όπως κόκαλα και χόνδρου. Το ποσό του ύδατος στον ιστό καθορίζει και τη συγκέντρωσή της αλκοόλης σε αυτόν. Κατά τη διάρκεια της απορρόφησης η συγκέντρωση είναι μεγαλύτερη στο αρτηριακό παρά στο φλεβικό αίμα. Ο λόγος αυτός αντιστρέφεται κατά την απομάκρυνσή της. Κάτι τέτοιο δικαιολογείται από το ότι η αλκοόλη περνά πρώτα στο αρτηριακό και μετά τη διέλευση της από το ήπαρ στο φλεβικό αίμα. Έτσι η μείωση της συγκέντρωσης της στο αίμα μετά την λήξη της κατανάλωσης αντανακλά στην αντιστροφή του λόγου της συγκέντρωσης στο αρτηριακό και φλεβικό αίμα. Στη φάση της ισορροπίας η συγκέντρωση είναι η ίδια στο φλεβικό και το αρτηριακό αίμα.

Το βάρος και το φύλο του ατόμου καθορίζουν το ποσοστό του νερού που αυτό περιέχει στο σώμα. Έτσι, όσο περισσότερο ζυγίζει ένα άτομο τόσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος ύδατος στο σώμα του και τόσο μικρότερη θα είναι η μέγιστη τιμή της αλκοόλης που θα παρατηρηθεί στο άτομο αυτό μετά την κατανάλωση κάποιου ποτού.

Οι γυναίκες έχουν μεγαλύτερο ποσοστό λίπους από τους άντρες και κατά συνέπεια μικρότερο ποσοστό ύδατος. Δηλαδή η ίδια ποσότητα αλκοόλης θα έχει σαν αποτέλεσμα να παρατηρηθεί πολύ μεγαλύτερη συγκέντρωση της στο αίμα στις γυναίκες από ότι στους άνδρες.

### Γ) ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΑΛΚΟΟΛΗΣ

Κατά τη φάση της απομάκρυνσης της αλκοόλης η καμπύλη ακολουθεί μια πτωτική φάση γραμμικής μορφής. Περιγράφει την απομάκρυνση της αλκοόλης, δηλαδή τον καταβολισμό της από τον οργανισμό. Το μεγαλύτερο ποσό της αλκοόλης μεταβολίζεται με τρόπο ανάλογο με τους υδατάνθρακες έχοντας ως τελικά προϊόντα διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Ένα μικρό ποσοστό της καταναλισκόμενης αλκοόλης αποβάλλεται με την αναπνοή και τον ιδρώτα αναλλοίωτη. Φτάνει εκεί μέσω της ισορροπίας αίματος και αέρα στους πνεύμονες ενώ στον ιδρώτα με την φυσιολογία παραγωγής ιδρώτα. Η απομάκρυνση γίνεται με ρυθμό σταθερό για κάθε άτομο και καθορίζεται από συγκεκριμένα χαρακτηριστικά του. Ο μέσος ρυθμός απομάκρυνσης είναι 15 मिलिग्रामάρια επί τοις εκατό ανά ώρα. Το εύρος διακύμανσης είναι από 10 – 20%. Το εύρος των τιμών περιγράφει τα δύο άκρα μεταβολισμού της αλκοόλης, το μέγιστο δηλαδή και το ελάχιστο. Η πλειοψηφία των ανθρώπων μεταβολίζει την αλκοόλη που εισέρχεται με έναν ρυθμό που κυμαίνεται μεταξύ 13 – 18 % του εισερχόμενου /ώρα (Σκουριολάκος, Στοιχεία Φαρμακοκινητικής Θεωρία και Πράξη, 89-90).

Με τη βοήθεια της καμπύλης μεταβολισμού της αλκοόλης που περιγράφεται από το σχήμα 1 είναι δυνατό να γίνουν οι ακόλουθες προσεγγίσεις :

A) η συγκέντρωση της αλκοόλης στο αίμα μια δεδομένη χρονική στιγμή μετά την κατανάλωση ορισμένης ποσότητας αλκοόλης,

B) η ποσότητα της αλκοόλης που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για να παρουσιαστεί μία συγκεκριμένη τιμή αλκοόλης στο αίμα,

Γ) η συγκέντρωση στο αίμα της αλκοόλης σε ένα άτομο προτού αυτό υποβληθεί σε εξέταση αίματος και ανάλυση για περιεκτικότητά του σε αλκοόλη σε συνάρτηση με την ποσότητα της αλκοόλης που κατανάλωσε.

Βέβαια όλοι αυτοί οι υπολογισμοί έχουν προσεγγιστικό χαρακτήρα. Για ακριβέστερους υπολογισμούς πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν χαρακτηριστικά όπως το φύλο, η ηλικία, το ύψος και το βάρος του ατόμου καθώς επίσης και παράγοντες όπως ο αριθμός και το είδος των ποτών, η περιεκτικότητά τους σε αλκοόλ, ο χρόνος έναρξης κατανάλωσης αλκοόλης ή αλλιώς χρόνος μηδέν και λήξης της κατανάλωσης και η διάρκειά της.

## **ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΠΟΥ ΕΠΗΡΕΑΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΗΝ ΠΡΟΣΛΗΨΗ ΑΛΚΟΟΛΗΣ**

Οι πρώτες αντιδράσεις που επηρεάζονται από τη χρήση αλκοόλης είναι αυτές που εξαρτώνται από εκπαίδευση και εμπειρία. Τέτοιες είναι η δυνατότητα διάκρισης αντικειμένων ή προσώπων, η μνήμη, η κρίση, η λήψη αποφάσεων, η αυτοσυγκέντρωση, που φθίνουν και τελικά χάνονται καθώς η πόση συνεχίζεται.

Ο πότης αποκτά αυτοπεποίθηση και έχει πολλές και ανεξέλεγκτες ψυχολογικές αλλαγές. Δηλώνει δε πως δε βαριέται ποτέ και είναι ιδιαίτερα

κινητικός και πρόθυμος. Είναι δυνατό να υπάρξει σοβαρό πρόβλημα στους κινητικούς και αισθητικούς νευρώνες. Έτσι, σταδιακά επέρχεται τοπική και κατόπιν ολική αναισθησία μέχρι και θάνατος.

Ο οργανισμός έχει την ικανότητα να επιδιορθώσει μερικώς τις βλάβες που προκαλούνται από την κατάχρηση της αλκοόλης. Το ποσοστό αυτό καθορίζεται από την ποσότητα που καταναλώνεται και τη φυσική κατάσταση του οργανισμού. (Forcon consulting service, 2001)

## **ΑΝΟΧΗ ΣΤΗΝ ΑΛΚΟΟΛΗ**

Η ανοχή αναπτύσσεται σε άτομα που καταναλώνουν συχνά αλκοόλ αλλά όχι στον ίδιο βαθμό για όλες τις δεξιότητες του ατόμου. Η ικανότητα συντονισμού των κινητικών δεξιοτήτων του ατόμου, όπως για παράδειγμα η βάδιση είναι αυτή που επηρεάζεται τελευταία από την χρήση – κατάχρηση αλκοόλης. Το αν η ανοχή αναπτύσσεται σε σχέση με πολύπλοκες διαδικασίες ή όχι είναι ασαφές. Η επιδιόρθωση σε επιμέρους δεξιότητες δείχνει να επηρεάζεται ελάχιστα από την απόκτηση ανοχής. Ωστόσο η οδήγηση επηρεάζεται άμεσα από την κατανάλωση αλκοόλης μιας και η αλκοόλη θέτει το Κ.Ν.Σ. σε << λήθαργο >> κάτι που έχει ολέθριες συνέπειες στις αντανακλαστικές αντιδράσεις του οργανισμού. Στο γεγονός αυτό στηρίζεται και η απώλεια της πλαγιοσκοπικής όρασης του ατόμου όπως επίσης και ο υπολογισμός της ταχύτητας του οχήματος.

Η ποσότητα της αλκοόλης που απαιτείται για να αποκτηθεί ανοχή στην αλκοόλη είναι μεγαλύτερη όσο η κατανάλωση συνεχίζεται. Η αλκοόλη μεταβολίζεται στο ήπαρ. Ένα άτομο που κάνει χρήση αλκοόλ επιθυμεί το αποτέλεσμα να διαρκεί όσο το δυνατό περισσότερο. Ο μεταβολισμός της

αλκοόλης και οι μεταβολίτες της περιορίζουν τη δράση της στον οργανισμό, ενώ η επαναλαμβανόμενη χρήση αλκοόλης επιδρά στην ταχύτητα με την οποία το σύστημα μεταβολίζει την αλκοόλη. Το αποτέλεσμα είναι η επιτάχυνση του μεταβολισμού της από τον οργανισμό.

Στο κεντρικό νευρικό σύστημα το αλκοόλ δρα σαν επιβραδυντής της δράσης του. Η ανοχή των κυττάρων του νευρικού συστήματος στην αλκοόλη προσαρμόζεται στην ποσότητα της αλκοόλης που κάθε φορά. Αυτού του είδους η ανοχή χαρακτηρίζεται από διαφορετικά κάθε φορά αποτελέσματα και είναι αντιστρεπτή. Έτσι όταν το άτομο σταματήσει την κατανάλωση της αλκοόλης αυτή παύει και επανέρχεται με την εκ νέου χρήση αυτής.

Η χρήση της αλκοόλης γίνεται με σκοπό κυρίως την αλλαγή διάθεσης. Με άλλα λόγια, οι άνθρωποι πίνουν για να αισθανθούν καλύτερα, πιο άνετα, απελευθερωμένοι από τους ηθικούς φραγμούς που θέτει η συνείδησή τους και η ανατροφή τους.

Άλλωστε το αλκοόλ σε μικρές δόσεις προκαλεί ευθυμία λόγω της αγγειοδιαστολής που συνεπάγεται της χρήσης του, ενώ παράλληλα προκαλεί << χαλάρωση >> των ηθικών αντιστάσεων κυρίως μέσω της επίδρασής του στο ΚΝΣ. Ωστόσο, η δράση αυτή έχει μικρή διάρκεια και αντιστρέφεται όταν το ποσοστό της αλκοόλης στο αίμα υπερβεί μια συγκεκριμένη τιμή χαρακτηριστική για κάθε άτομο (Mc lay. 1990).



## ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΗΣ ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΜΕ ΤΟ ΑΛΚΟΟΛΟΜΕΤΡΟ LION SD400P

Η μέτρηση του ποσοστού της αλκοόλης στο ανθρώπινο σώμα γίνεται με τη χρήση του αλκοολόμετρου LION SD 400P, που ανιχνεύει το ποσοστό σε mg αλκοόλης ανά λίτρο εκπνεόμενου αέρα. Το εν λόγω όργανο χορηγήθηκε από το Τμήμα Τροχαίας της Αστυνομικής Διεύθυνσης Λάρισας.

Πρόκειται για ένα παραλληλεπίπεδο διαστάσεων 169-80-39 mm στο οποίο ο εκπνεόμενος αέρας φτάνει μέσω ενός αναλώσιμου πλαστικού επιστόμιου (καλαμάκι) στο οποίο φυσά το άτομο που πρόκειται να υποβληθεί σε τεστ ανίχνευσης του ποσοστού αλκοόλης στο σώμα του. Είναι αυτοματοποιημένο όσον αφορά τη μέτρηση του ποσοστού της αλκοόλης και η λειτουργικότητά του βασίζεται στην ύπαρξη ενός ανιχνευτικού κυττάρου (Fuel Cell Sensor). Η αιθυλική αλκοόλη που εισέρχεται στο όργανο κατά την εκπνοή οξειδώνεται σε ένα ηλεκτρόδιο πλατίνας δημιουργώντας ροή ηλεκτρονίων ανάλογη με το συνολικό ποσό αλκοόλης που προσλήφθηκε (Lion manual, 2001), σχ.2. Στο ηλεκτρόδιο Pt υπάρχει ένα ενεργό συστατικό, η ακριβής σύνθεσή του οποίου καλύπτεται από βιομηχανική πατέντα. Η διάταξη του αλκοολόμετρου φαίνεται στο σχήμα 1. Αποτελείται από μια σειρά τεσσάρων ηλεκτροδίων, που με τη σειρά που εμφανίζονται στο σχήμα είναι το ηλεκτρόδιο εργασίας, το αναφοράς, το αντιστάθμισης και το βαθμονόμησης.

Το ηλεκτρόδιο εργασίας είναι το ηλεκτρόδιο Pt και βρίσκεται πάνω σε μια βάση που η σύνθεσή της καλύπτεται από βιομηχανική ευρεσιτεχνία. Το ηλεκτρόδιο αναφοράς είναι συνήθως από Ag ή AgCl και χρησιμοποιείται για τη σύγκριση του δυναμικού με αυτό που καταγράφεται. Το αντιστάθμισης κλείνει το κύκλωμα έτσι ώστε να δημιουργήσει ροή των ηλεκτρονίων. Το

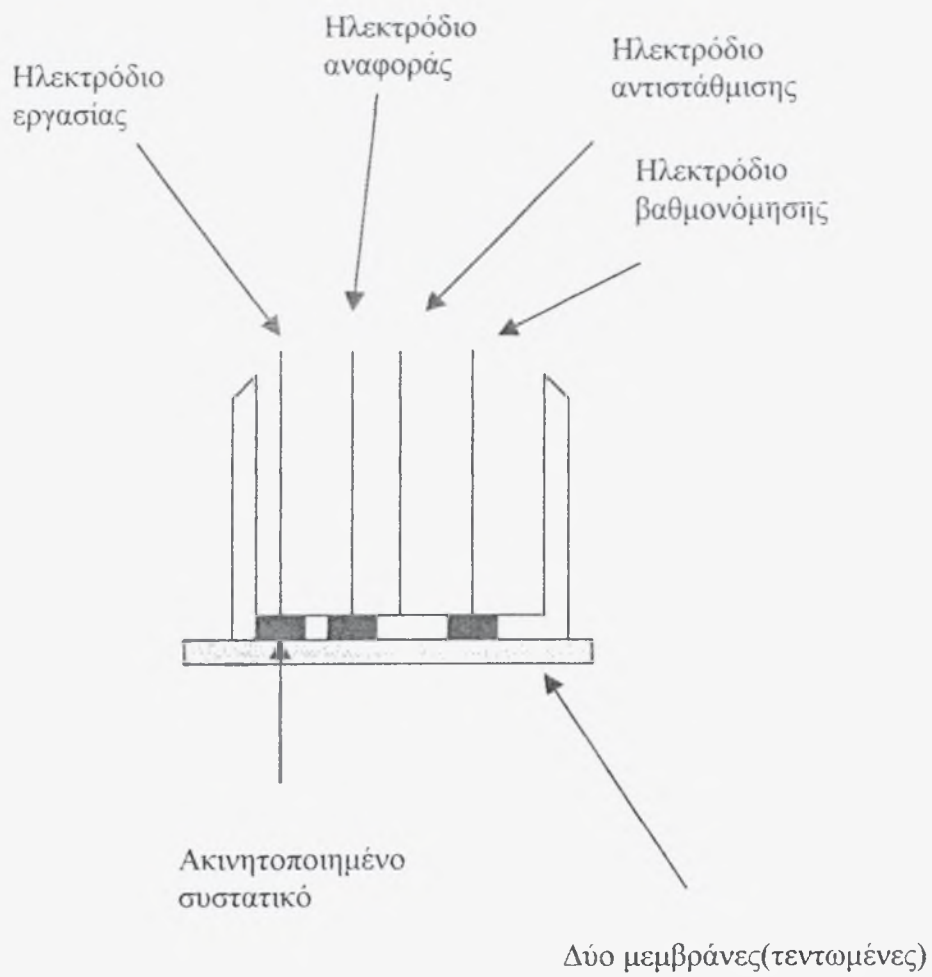
ηλεκτρόδιο βαθμονόμησης δεν έχει ενεργό συστατικό. Το όλο σύστημα στηρίζεται και προστατεύεται από δυο τεντωμένες μεμβράνες.

Από τη στιγμή που τεθεί σε λειτουργία χρειάζονται 15 δευτερόλεπτα μέχρι να μπορέσει να πραγματοποιήσει μέτρηση στο χρόνο αυτό το όργανο κάνει αυτόματο έλεγχο λειτουργίας, ενημέρωση ημερομηνίας – ώρας καθώς πραγματοποιεί μέτρηση της αλκοόλης που βρίσκεται στον ατμοσφαιρικό αέρα, που θεωρείται το σημείο αναφοράς (blank). Δίνει με ακρίβεια ενδείξεις μεταξύ 0,02 – 2,00 mg/l. Έξω από αυτά τα όρια η μέτρηση είναι μη αξιόπιστη.

Η χρήση του είναι νομικά κατοχυρωμένη και τα αποτελέσματά του μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως αποδεικτικά στοιχεία σε οποιοδήποτε Ευρωπαϊκό Δικαστήριο.

Σύμφωνα με τις ενδείξεις της κατασκευάστριας εταιρείας αλλά και τις μέχρι στιγμής εμπειρίες των αρμόδιων οργάνων που το χρησιμοποιούν, το LION SD 400P, δεν επηρεάζεται στη μέτρηση του από εξωτερικούς παράγοντες όσον αφορά την αλλοίωση του αποτελέσματος ώστε αυτό να δείχνει μικρότερη από την πραγματική τιμή. Τα αποτελέσματα δηλαδή είναι αρκετά αξιόπιστα.





Σχήμα 1: Δομή LION SD400P

## ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Για τη μελέτη του μεταβολισμού της αλκοόλης με τη χρήση του αλκοολόμετρου LION SD 400P επιλέχθηκε μια ομάδα 7 ατόμων. Πέντε από αυτούς ήταν άνδρες ηλικίας από 22 – 42 ετών που είχαν διαφορετικές διατροφικές συνήθειες, τρεις ήταν καπνιστές, ήταν άτομα μέσου σωματικού βάρους χωρίς σοβαρό εθισμό στο αλκοόλ. Δύο ήταν γυναίκες ηλικίας 23 και 28 ετών μέσου σωματικού βάρους, καπνίστριες με παρόμοιες διατροφικές συνήθειες.

Η διαδικασία μετρήσεων έγινε σε 5 διαφορετικές ημερομηνίες που απείχαν 14 ημέρες η μια από την άλλη. Η χορήγηση της αλκοόλης έγινε με τη μορφή διαφόρων οινοπνευματωδών ποτών και συγκεκριμένα βότκα, ουίσκι, τσίπουρο, κρασί, τεκίλα και μπύρα. Η περιεκτικότητα των ανωτέρω ποτών σε αλκοόλη, βάσει τον κατασκευαστή, περιγράφεται στον πίνακα 2 με τη μορφή αλκοολικών βαθμών(v/v %)

### ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Περιεκτικότητα ποτών σε αλκοολικούς βαθμούς βάση τον κατασκευαστή

ΠΟΤΑ	ΒΑΘΜΟΙ
Βότκα	40,0
Ουίσκι	40,0
Τσίπουρο	42,8
Τεκίλα	38,0
Κρασί	12,0
Μπύρα	5,0

## 1<sup>ο</sup> ΠΕΙΡΑΜΑ

Την πρώτη φορά η διαδικασία διήρκεσε περίπου 5 ώρες. Πριν την έναρξη δόθηκε στους εθελοντές να συμπληρώσουν ένα έντυπο που αφορούσε στις διατροφικές τους συνήθειες τη σχέση τους με το αλκοόλ και σε μια υποκειμενική δήλωση αίσθησης μέθης (παράρτημα 1).

Το πείραμα έγινε από τις 18:00 – 23:00 μ. μ. και σε αυτό δεν υπήρχε κάποιος περιορισμός στην ποσότητα της αλκοόλης που κατανάλωσαν τα άτομα. Τα ποτά χορηγούνταν σε δόσεις των 60 ml για βότκα και ουίσκι και των 250 ml για την μπύρα. Η μέτρηση με το αλκοολόμετρο ξεκίνησε 30 λεπτά μετά τη χορήγηση της πρώτης δόσης και συνεχίστηκε ανά 30 λεπτά μέχρι το τέλος του πειράματος. Παράλληλα, χορηγήθηκε φαγητό που ήταν κρέας χοιρινό στις 21:00.

Ο πίνακας 3 αντιστοιχεί τα γραμμάρια αιθυλικής αλκοόλης που περιέχονται ανά δόση ποτού, υπολογισμοί βασιζόμενοι στις περιεκτικότητες που αναγράφονται στις συσκευασίες των ποτών από τους κατασκευαστές :

### ΠΙΝΑΚΑΣ 3

g αλκοόλης ανά δόση ποτού

ΠΟΤΑ	gr / δόση
Βότκα	18,96
Ουίσκι	18,96
Τεκίλα	18,012
Τσίπουρο	13,52
Κρασί	7,58
Μπύρα	9,875

## 2° ΠΕΙΡΑΜΑ

Το δεύτερο πείραμα διήρκεσε από τις 18:00 – 23:00. Τα ποτά που χορηγήθηκαν ήταν βότκα σε δόση των 60 ml αραιωμένη  $\frac{1}{4}$  με χυμό πορτοκάλι και ουίσκι σε δόσεις των 60 ml αραιωμένο  $\frac{1}{4}$  με νερό (πάγο) ή coca cola κατόπιν επιθυμίας των συμμετεχόντων στο πείραμα. Ανάλογες δόσεις και ποτά περιγράφονται και στη βιβλιογραφία(Howland,2001). Η κατανάλωση έλαβε χώρα για περίπου 75 λεπτά από την έναρξη του πειράματος και οι μετρήσεις ξεκίνησαν μετά την παρέλευση τουλάχιστον 60 λεπτών από την κατανάλωση της τελευταίας δόσης. Οι μετρήσεις επαναλαμβάνονταν ανά 30 λεπτά και μέχρι το αλκοολόμετρο να δείξει 0,00 για κάθε άτομο. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας καταναλώθηκε πίτσα και σουβλάκια ώστε οι συνθήκες να προσομοιάζουν με τις συνήθεις συνθήκες κατανάλωσης αλκοόλης.

## 3° ΠΕΙΡΑΜΑ

Το τρίτο πείραμα διήρκεσε από τις 15:00 – 20:00 διότι έλαβε χώρα έξω από το πανεπιστήμιο και ερευνήθηκε η επίδραση της ώρας στην πρόσληψη και τιμή της αλκοόλης στο αίμα. Η πρόσληψη αλκοόλης έγινε με τη μορφή τσίπουρου και κρασιού δόσεων 40 ml και 80 ml αντίστοιχα. Διήρκεσε περίπου 70 λεπτά από την ώρα έναρξης ενώ οι μετρήσεις άρχισαν 30 λεπτά μετά την κατανάλωση της τελευταίας δόσης και επαναλαμβάνονταν ανά 30 λεπτά μέχρι την ένδειξη 0,00 για κάθε άτομο. Η διαδικασία έλαβε χώρα σε εστιατόριο και υπήρξε παράλληλη κατανάλωση φαγητού.



#### 4<sup>ο</sup> ΠΕΙΡΑΜΑ

Την τέταρτη φορά η διάρκεια ήταν από τις 17:00 – 21:30. Τα ποτά ήταν βότκα και ουίσκι σε δόσεις των 60 ml και 100 ml αραιωμένα όπως προηγουμένως και τεκίλα σε δόσεις των 60 ml. Η κατανάλωση έγινε για 45 λεπτά από την ώρα έναρξης ενώ οι μετρήσεις άρχισαν 60 τουλάχιστον λεπτά από την ώρα αυτή και συνεχίστηκαν ανά 30 λεπτά μέχρι να μηδενιστεί η ένδειξη του αλκοολομέτρου για κάθε άτομο. Δεν χορηγήθηκε φαγητό.

Σε καμία από τις προηγούμενες διαδικασίες δεν δηλώθηκε από κάποιον εθελοντή παράλληλη χρήση φαρμακευτικών ουσιών για οποιονδήποτε σκοπό. Μερικές δε φορές ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες στο πείραμα η επανάληψη των μετρήσεων πριν και μετά την ούρηση, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις όταν η πτώση έγινε από κάποια τιμή στην τιμή 0,00 και ήταν ιδιαίτερα απότομη και δύσκολο να προβλεφθεί η επανάληψη έγινε για να επιβεβαιωθεί η αξιοπιστία των μετρήσεων. Ο πίνακας 4 αναφέρεται στα συνολικά γραμμάρια αλκοόλης που καταναλώθηκαν ανά εθελοντή στις τέσσερις πρώτες πειραματικές διαδικασίες :

#### ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Gramars αλκοόλης ανά άτομο ανά διαδικασία

	ΑΤΟΜΟ	1	2	3	4	5	6	3
ΠΕΙΡΑΜΑ								
1°	Gr αλκ	79.00	19,75	37.92	19.75	29.63	59.25	113.76
2°	Gr αλκ	47.40	37,92	37.92	18.96	37,92	37.92	56.88
3°	Gr αλκ	27.24	27,24	37.90	30.32	27,04	27.04	22.74
4°	Gr αλκ	36.03	18,96	36,20	25.28		36,03	36.03

#### 5° ΠΕΙΡΑΜΑ

Στην πέμπτη και τελευταία πειραματική διαδικασία σκοπός ήταν η μελέτη πιθανών παρεμποδίσεων (θετικών ή αρνητικών) στη μέτρηση της τιμής της αλκοόλης με τη βοήθεια του αλκοολομέτρου. Για το σκοπό αυτό παράλληλα με τη χορήγηση του ποτού δίδονται και άλλα σκευάσματα όπως τα φαρμακευτικά Hexalen και Lysterine που είναι διαλύματα μικρής περιεκτικότητας σε αλκοόλη που χρησιμοποιούνται για την υγιεινή της στοματικής κοιλότητας και των δοντιών και το Argorol που είναι και αυτό διάλυμα οινόπνευματος και άλλων πτητικών ουσιών που καταπολεμά την κακοσμία του στόματος. Συγκεκριμένα η σύστασή τους είναι: Hexetidine 0,1%, Polysorbate 60, Saccharin Sodium, azoburin, E122 Methylsalicylate, Peppermint oil, eucalyptus oil.

Επιπλέον, δοκιμάστηκε η παράλληλη κατανάλωση σοκολάτας και ελαίου.

Η διαδικασία έγινε ως εξής : Ξεκινώντας, σε δύο άρρενες εθελοντές (που συμμετείχαν σε όλες τις προηγούμενες πειραματικές διαδικασίες), χορηγήθηκαν από 2 δόσεις των 120 ml ουίσκι. Ταυτόχρονα με τη λήψη ποτού έγινε η χρήση καθενός από τα παραπάνω σκευάσματα ενώ παράλληλα γίνονταν 5 μετρήσεις στο κάθε άτομο αμέσως μετά τη λήψη των σκευασμάτων.

Δύο άλλοι άρρενες εθελοντές (που για πρώτη φορά συμμετείχαν στο πείραμα) δοκίμασαν τα σκευάσματα χωρίς τη λήψη ποτού και υποβλήθηκαν στη διαδικασία των 5 μετρήσεων ο καθένας σε διάστημα 1 λεπτού απόσταση.

Η διαδικασία που περιείχε και μέτρηση κατά την έναρξη του πειράματος σε κάθε εθελοντή χωρίς την κατανάλωση αλκοόλ ολοκληρώθηκε στις 17:00.

## ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ -ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Σε γενικές γραμμές, παρά την εκτεταμένη κατανάλωση αλκοόλ, δεν παρατηρήθηκαν φαινόμενα μέθης που να δημιουργήσουν προβλήματα στην εκτέλεση των πειραμάτων. Παρατηρήθηκε δε ότι στους περισσότερους ποτά όπως η βότκα και το ουίσκι να δημιουργούν πολύ γρήγορα μια σχετική διάθεση ευφορίας και άρσης των όποιων αναστολών όσον αφορά στη συζήτηση ακόμη και προσωπικών ζητημάτων. Το φαγητό φαίνεται πως επέδρασε ανασταλτικά στη μέθη και επιβράδυνε το ρυθμό απομάκρυνσης της αλκοόλης. Οι γυναίκες που συμμετείχαν παρουσίασαν πολύ υψηλότερες τιμές από ότι οι άνδρες που κατανάλωσαν την ίδια ποσότητα αλκοόλης. Ανά εθελοντή η κατάσταση είχε ως εξής:

### *Εθελοντής 1*

Οι καμπύλες του ατόμου, πρόκειται για άρρεν 23 ετών μη καπνιστή, περιγράφονται σχεδόν πλήρως από την ιδανική καμπύλη που περιγράφηκε προηγουμένως. Στη φάση της απορρόφησης παρατηρείται μια απότομη αύξηση της τιμής της αλκοόλης στο αίμα μετά την παρέλευση ενός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος, 20λεπτών μετά τη λήψη της τελευταίας δόσης αλκοόλ στην πρώτη περίπτωση, 75 λεπτών στο πείραμα 2 και 3 και 60 λεπτών στο πείραμα 4 (σχήμα 2δ). Με την εξαίρεση του πειράματος 4 δε παρατηρείται φάση ισορροπίας και το άτομο περνά κατευθείαν στη φάση της αποβολής – απομάκρυνσης της αλκοόλης. Στο πείραμα 4 η φάση αυτή της ισορροπίας διαρκεί περίπου 50 λεπτά.

Η φάση της απομάκρυνσης της αλκοόλης ξεκινά στα υπόλοιπα πειράματα σχεδόν ταυτόχρονα μετά την παρατήρηση της μέγιστης τιμής. Η



όλη διαδικασία διαρκεί στην δεύτερη περίπτωση 250 λεπτά στην τρίτη περίπτωση 220λεπτά και 200 λεπτά στην τέταρτη. Στην πρώτη περίπτωση η διαδικασία δεν ολοκληρώθηκε μέχρι το μηδενισμό του ποσού αλκοόλης που υπήρχε στον οργανισμού επειδή ξεπεράστηκε το χρονικό όριο διάρκειας του πειράματος.

### *Εθελοντής 2*

Ο εθελοντής 2 είναι γυναίκα, καπνίστρια, 22 ετών χωρίς συνήθεια έκθεσης στην αλκοόλη.

Στην καμπύλη 1(σχήμα3α)βάση των μετρήσεων που μας έδωσε, το μέγιστο παρατηρήθηκε 60 λεπτά μετά την χρονική στιγμή μηδέν αφού προηγήθηκε μια απότομη αύξηση της τιμής της αλκοόλης. Ακολουθεί μια φάση αργής πτώσης της αλκοόλης χωρίς εδώ να παρατηρηθεί φάση ισορροπίας.Η διαδικασία διαρκεί περίπου 160 λεπτά χωρίς ωστόσο να παρατηρηθεί μηδενισμός.

Στις υπόλοιπες καμπύλες, (σχήμα 3β,3γ), η εικόνα είναι περισσότερο ομοιογενής όσον αφορά την εμφάνιση της καμπύλης. Έτσι, τη χρονική στιγμή 60 – 65 παρατηρείται το μέγιστο που στην περίπτωση 2 (σχήμα 3β) είναι η απόλυτα μεγαλύτερη τιμή που παρατηρήθηκε στο άτομο. Ακολουθεί μία φάση απομάκρυνσης της

αλκοόλης μέχρι μηδενισμού που διαρκεί 250 λεπτά στην περίπτωση 2 και 200 λεπτά στις περιπτώσεις 3 και 4. Στο σχήμα 3γ παρατηρείται μια πιο απότομη κορυφή και πτώση κάτι που δε συναντούμε στις υπόλοιπες περιπτώσεις όπου η πτώση είναι πιο προοδευτική. Η ανομοιογένεια αυτή οφείλεται στη κατανάλωση διαφορετικού είδους ποτού ανά διαδικασία.

### Εθελοντής 3

Στο πρώτο πείραμα το άτομο, άρρεν 40 ετών με συνήθεια έκθεσης στο αλκοόλ, δεν παρουσίασε καμία ένδειξη παρά την επαναλαμβανόμενη χορήγηση ποσότητας αλκοόλης. Στο δεύτερο πείραμα σχήμα (4β) παρατηρήθηκε μια απότομη αύξηση και το μέγιστο 75 λεπτά μετά το χρονικό σημείο 0 ακολούθησε μια ανάλογα απότομη πτώση μέχρι τελικού μηδενισμού 250 λεπτά από την έναρξη του πειράματος. Στη τρίτη καμπύλη σχήμα(4γ), παρατηρούμε μια αύξηση που 90 λεπτά μετά την έναρξη λαμβάνει τη μέγιστη τιμή της. Ακολουθεί ένα πλατό που η τιμή της αλκοόλης παραμένει περίπου σταθερή για 60 λεπτά. Κατόπιν παρατηρείται μια φάση ύφεσης διάρκειας 30 λεπτών ένα μικρό πλατό και μια απότομη πτώση και τελικά μηδενισμός τη χρονική στιγμή 200.

Κατά το 4 πείραμα, η καμπύλη έχει μια τελείως διαφορετική μορφή από ότι οι προηγούμενες. Το μέγιστο παρατηρείται 50 λεπτά μετά την ώρα έναρξης, και ακολουθεί μια φάση απομάκρυνσης που διαρκεί επιπλέον 40 λεπτά οπότε και η ένδειξη του αλκοολομέτρου μηδενίζει.

#### **Εθελοντής 4**

Και στην περίπτωση αυτή το άτομο, άρρεν 42 ετών χωρίς συνήθεια έκθεσης στο αλκοόλ, δεν παρουσίασε καμία μεταβολή στις ενδείξεις του αλκοολομέτρου μετά την χορήγηση αλκοόλης κατά την πρώτη φάση του πειράματος. Στη δεύτερη φάση σχήμα 5α το μέγιστο παρατηρήθηκε 75 λεπτά μετά την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας και έπεται μιας απότομης αύξησης της τιμής της αλκοόλης στο αίμα ακολουθεί μια φάση απότομης πτώσης χωρίς να παρατηρηθεί φάση ισορροπίας και τελικά ο μηδενισμός έρχεται 180 λεπτά μετά την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας.

Κατά το τρίτο πείραμα σχήμα 5β, το μέγιστο παρατηρείται 75 λεπτά μετά τη χρονική στιγμή μηδέν. Ακολουθεί μια φάση απότομης πτώσης μέχρι τελικού μηδενισμού 130 λεπτά μετά την έναρξη του πειράματος. Κάτι ανάλογο παρατηρείται και κατά τη διάρκεια της τέταρτης πειραματικής διαδικασίας σχήμα 5γ, οπότε το μέγιστο παρατηρείται νωρίτερα 30 περίπου λεπτά μετά το σημείο μηδέν και ακολουθεί μια φάση πτώσης που φτάνει μέχρι το σημείο 130. Οι όποιες διαφορές στις καμπύλες οφείλονται στο διαφορετικό ποτό που κατανάλωσε το άτομο στις διάφορες πειραματικές διαδικασίες.

#### **Εθελοντής 5**

Την πρώτη φορά που το άτομο, γυναίκα 28 ετών καπνίστρια, εκτέλεσε την πειραματική διαδικασία (σχήμα 6<sup>α</sup>) παρουσίασε τη μέγιστη τιμή της αλκοόλης στην αναπνοή 90 λεπτά μετά την έναρξη αυτής. Ακολουθεί μια φάση κατά την οποία η πτώση είναι απότομη δίνοντας στην καμπύλη μορφή ανάλογη με αυτής της καμπύλης GAUSS. η όλη διαδικασία μέχρι το μηδενισμό διάρκεσε 120 λεπτά. Τη δεύτερη φορά, (σχήμα 6β), παρατηρήθηκε μια

απότομη αύξηση και το μέγιστο 75 λεπτά μετά τη χρονική στιγμή μηδέν. Ακολουθεί μια σχετικά ακανόνιστη πτώση. Και εδώ δεν παρατηρείται κατάσταση ισορροπίας ενώ η πτώση είναι ιδιαίτερα απότομη από τη χρονική στιγμή 200 και μέχρι 250 οπότε και παρατηρήθηκε ο μηδενισμός της τιμής αλκοόλης. Κατά την τρίτη πειραματική διαδικασία, (σχήμα 6γ) το μέγιστο παρατηρήθηκε τη χρονική στιγμή 100. Έπεται μια πιο ομαλή πτώση που οδηγεί στο μηδενισμό 210 λεπτά μετά την έναρξη της πειραματικής διαδικασίας. Το άτομο δε συμμετείχε στην τέταρτη πειραματική διαδικασία.

### *Εθελοντής 6*

Η καμπύλη που περιγράφει την πρώτη εκτέλεση του πειράματος σχ. 6α είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα όσον αφορά την ανταπόκριση του ατόμου αυτού, ο οποίος είναι άρρεν 22 ετών με κάποια συνήθεια έκθεσης στο αλκοόλ, στο αλκοόλ. Έτσι, παρατηρείται μια αύξηση της τιμής της αλκοόλης τη χρονική στιγμή 60 που ακολουθείται από μια μικρή αλλά σταθερή πτώση έως τη χρονική στιγμή 100. Κατόπιν παρατηρείται μια νέα αύξηση που τη χρονική στιγμή 120 δίνει το μέγιστο. Έπεται απότομη πτώση.

Ιδιαίτερη μορφή έχει και η δεύτερη καμπύλη που αντιστοιχεί στο δεύτερο πείραμα (σχήμα 7β). Αρχικά παρατηρείται μια αύξηση μέχρι το μέγιστο τη χρονική στιγμή 60. Ακολουθεί ένα πλατό που διαρκεί μέχρι τη στιγμή 130 και μετά απότομη πτώση μέχρι μηδενισμού τη χρονική στιγμή 160.

Στο τρίτο πείραμα (σχήμα 7γ) το μέγιστο παρατηρείται τη χρονική στιγμή 90. Ακολουθεί μια απότομη πτώση μέχρι την στιγμή 120 και μια ομαλότερη πτώση μέχρι τη στιγμή 150.

### *Εθελοντής 7*

Στην πρώτη πειραματική διαδικασία(σχήμα 8<sup>α</sup>) το άτομο, άρρεν 30 ετών με κάποια συνήθεια έκθεσης στο αλκοόλ, παρουσίασε τη μέγιστη τιμή τη χρονική στιγμή 40 και ακολούθησε μια απότομη πτώση και ένα πλάτο από τη χρονική στιγμή 60 μέχρι 120. Το μέγιστο που παρατηρήθηκε ήταν σε απόλυτη τιμή το μεγαλύτερο από όλες τις τιμές που μετρήθηκαν κατά τη διάρκεια των πειραμάτων. Ακολούθησε η πτώση μέχρι μηδενισμού τη χρονική στιγμή 230. Την τρίτη φορά (σχήμα 8γ), το μέγιστο. Κατά τη δεύτερη πειραματική εκτέλεση το άτομο παρουσίασε τη μέγιστη τιμή τη χρονική στιγμή 75. Ακολούθησε μια παρατηρήθηκε τη χρονική στιγμή 90 και ακολουθεί μια φάση πτώσης μέχρι τη χρονική στιγμή 200 οπότε και μηδενίζεται η ένδειξη του αλκοολομέτρου. Ανάλογη καμπύλη παρατηρείται και στην τέταρτη πειραματική διαδικασία. Η σχετική ομοιομορφία που παρουσιάζει το άτομο στην απόκριση στην αλκοόλη οφείλεται στο ότι σε κάθε πείραμα κατανάλωσε το ίδιο ποτό, με εξαίρεση το τρίτο που κατανάλωσε κρασί, και στη ίδια περίπου ποσότητα.

Κατά την πέμπτη πειραματική διαδικασία τα αποτελέσματα αφορούσαν δύο ομάδες από δύο άτομα:

Οι πειραματικές μετρήσεις που έγιναν στους δύο εθελοντές χωρίς να έχουν λάβει καθόλου αλκοόλ και που δεν είχαν συμμετάσχει ξανά σε κάποια προηγούμενη διαδικασία, έδειξαν πως και στις δύο περιπτώσεις οι τιμές ήταν 0,00.

Όταν ο εθελοντής α δοκίμασε το σκεύασμα Hexalen στην πρώτη μέτρηση αμέσως μετά τη λήψη μέχρι το τέλος έδωσε τις ακόλουθες τιμές.

### Πίνακας 5

Αποτελέσματα μετρήσεων σε εθελοντή α

χρόνος(sec)	ένδειξη
1	0,81
6	0,76
11	0,45
16	0,20
22	0,13

Ο δεύτερος εθελοντής με τη χρήση του σκευάσματος Argorol σε αντίστοιχες μετρήσεις έδωσε τα ακόλουθα αποτελέσματα

### Πίνακας 6

Αποτελέσματα σε εθελοντή β

χρόνος(sec)	ένδειξη
1	0,92
6	0,74
11	0,52
16	0,20
22	0,12

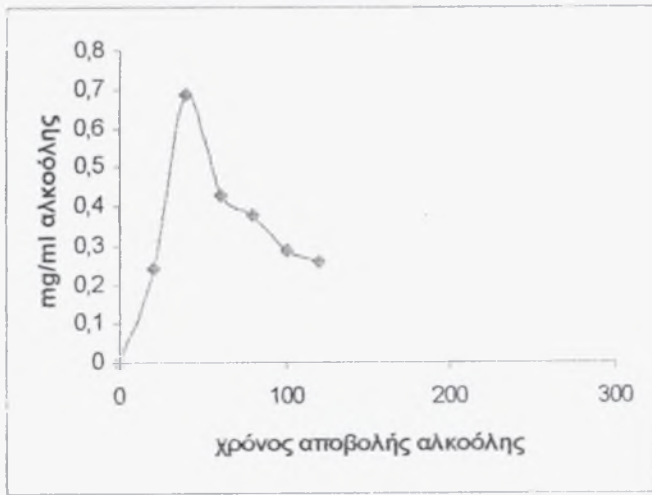
Οι δύο εθελοντές που με τη λήψη ποτού, που ήταν ούισκι σε δύο δόσεις των 120 ml, χρησιμοποίησαν τα σκευάσματα έδωσαν τα ακόλουθα αποτελέσματα

### Πίνακας 7

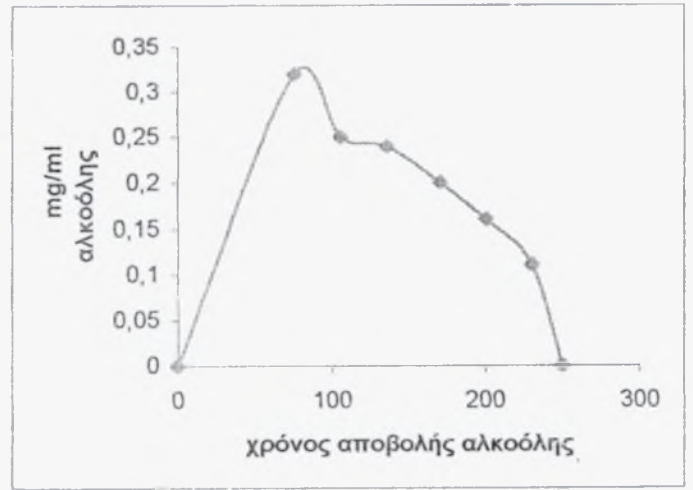
Αποτελέσματα σε εθελοντές με παράλληλη κατανάλωση αλκοόλ και αλκοολούχων σκευασμάτων.

Χρόνος sec	1 <sup>ος</sup>	2 <sup>ος</sup>	Ένδειξη αλκοολομέτρου
15	0,78	0,72	
45	0,93	0,90	
75	1,74	1,74	
105	0,45	1,74	
135	0,40	0,50	

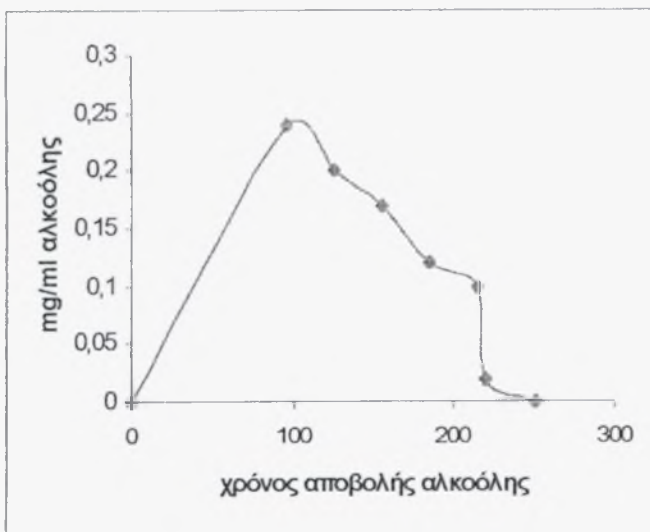
Παρατηρήθηκε ότι η μέγιστη ένδειξη που δίνει το αλκοολόμετρο είναι 1,74 μιας και παρά την συνεχή χρήση αλκοόλ και σκευασμάτων που περιέχουν αλκοόλη η τιμή αυτή δεν υπερβλήθηκε.



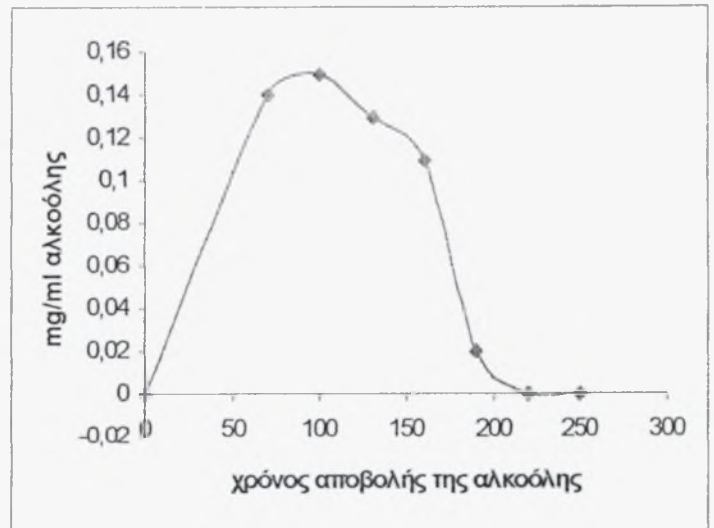
Σχήμα 2α



Σχήμα 2β



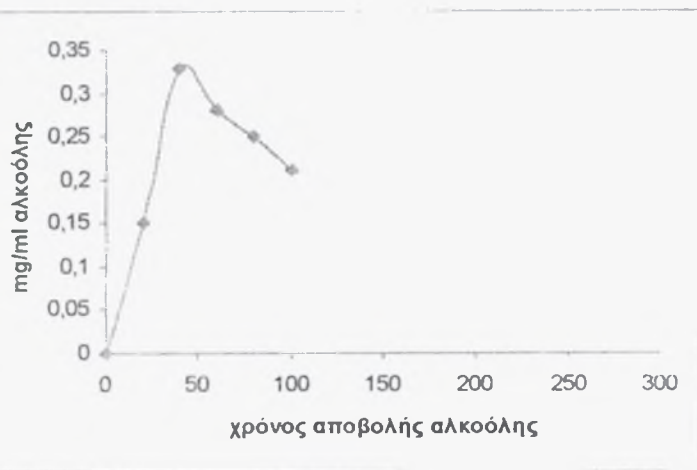
Σχήμα 2γ



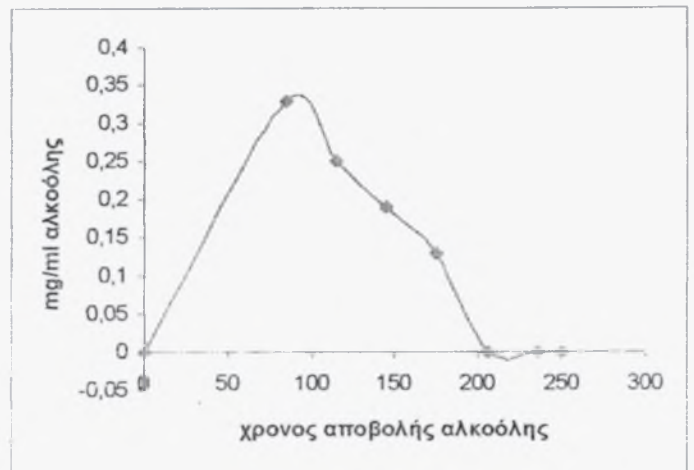
Σχήμα 2δ

ΣΧΗΜΑ 2: ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ  
ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΕΘΕΛΟΝΤΗ Ι

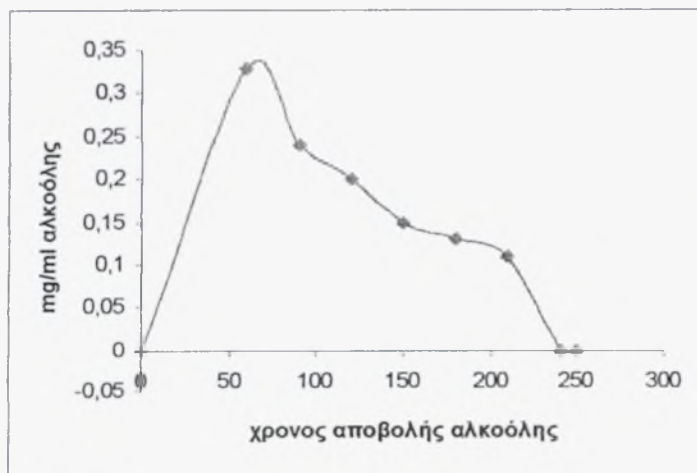




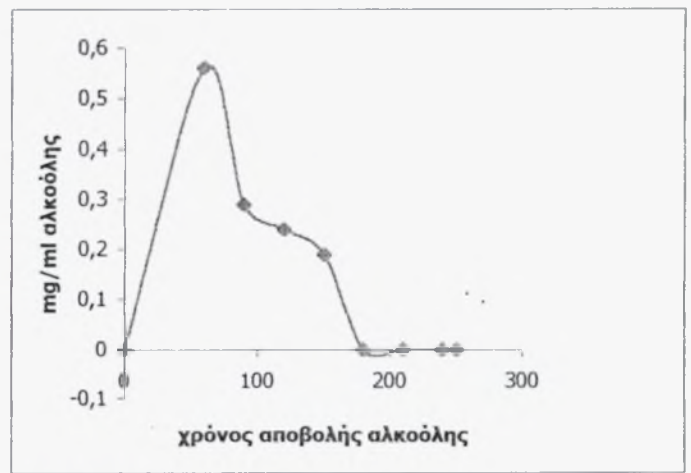
Σχήμα 3α



Σχήμα 3β

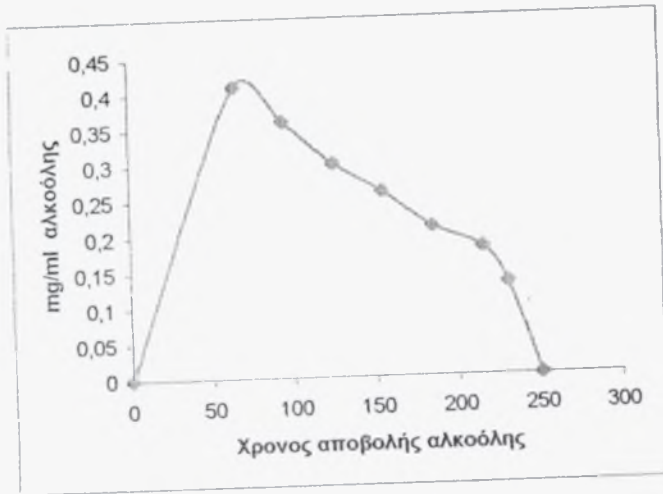


Σχήμα 3γ

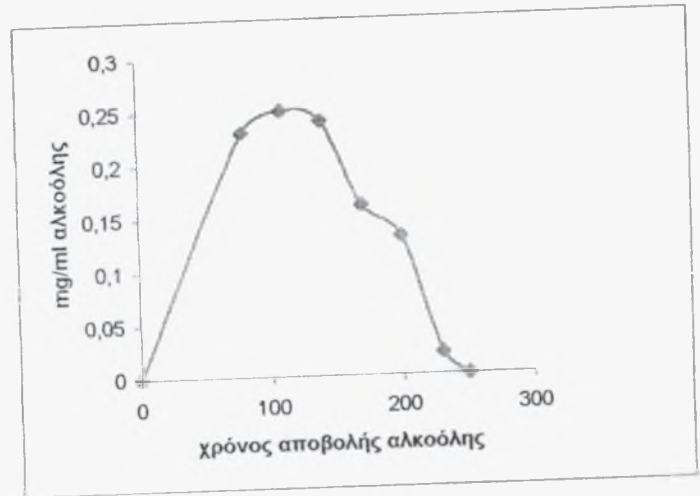


Σχήμα 3δ

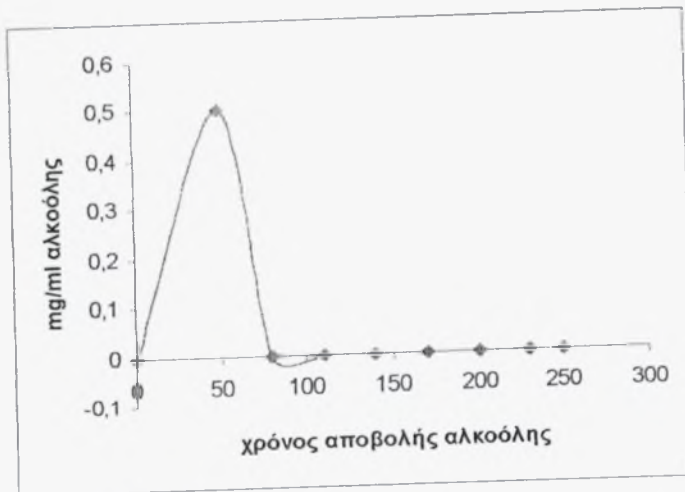
ΣΧΗΜΑ 3 ΚΑΜΠΥΛΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ  
ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΕΘΕΛΟΝΤΗ 2



Σγία 4α

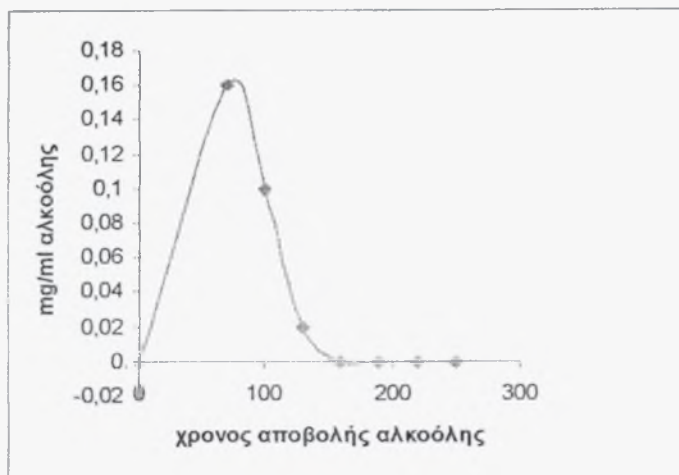


Σγία 4β

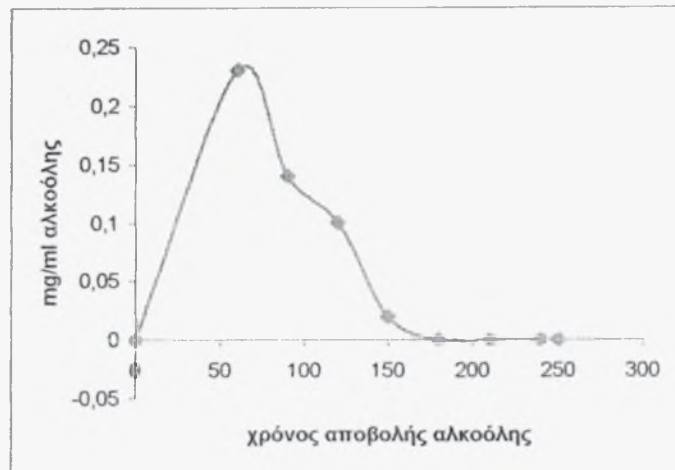


Σγία 4γ

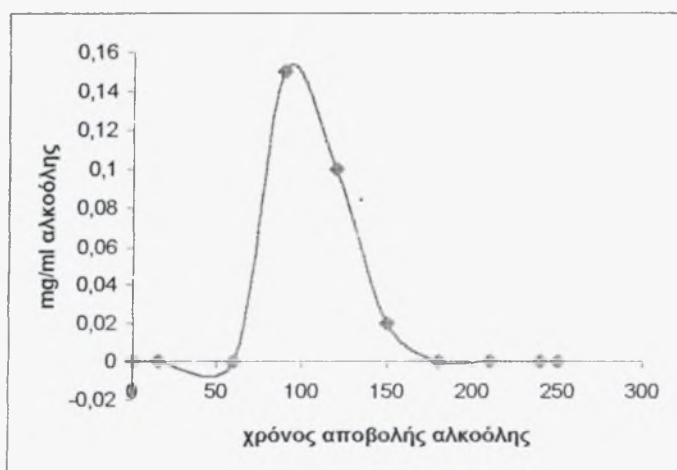
ΣΧΗΜΑ 4: ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ  
ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΕΘΕΛΟΝΤΗ 3



Σημία 5α

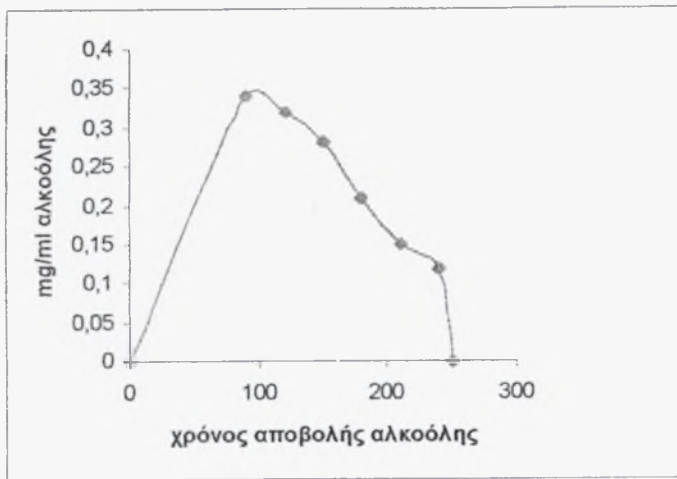


Σημία 5β

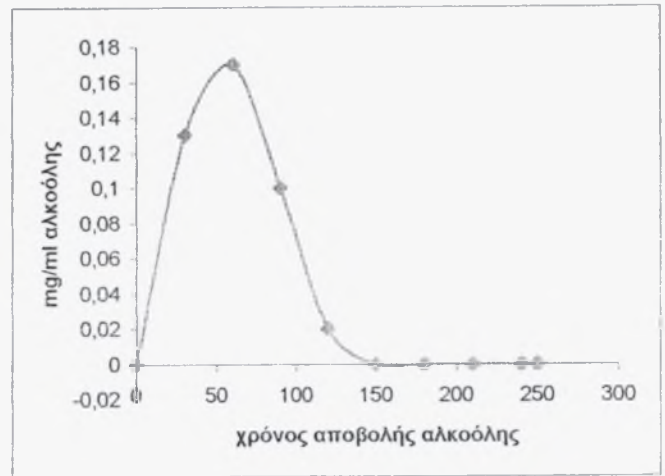


Σημία 5γ

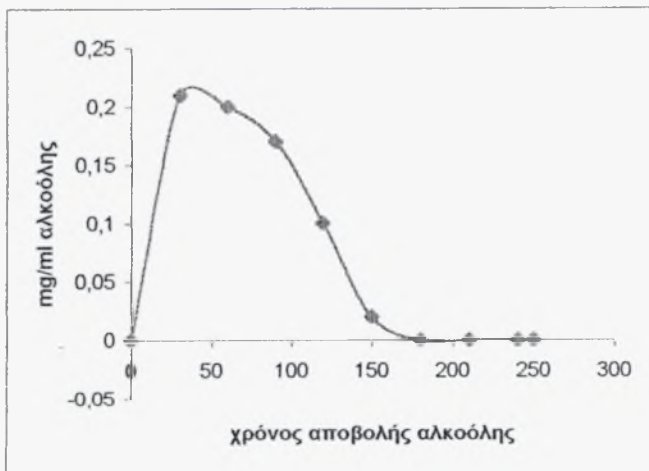
ΣΧΗΜΑ 5: ΚΑΜΠΥΛΗ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΕΘΕΛΟΝΤΗ 4



Σγία 6α

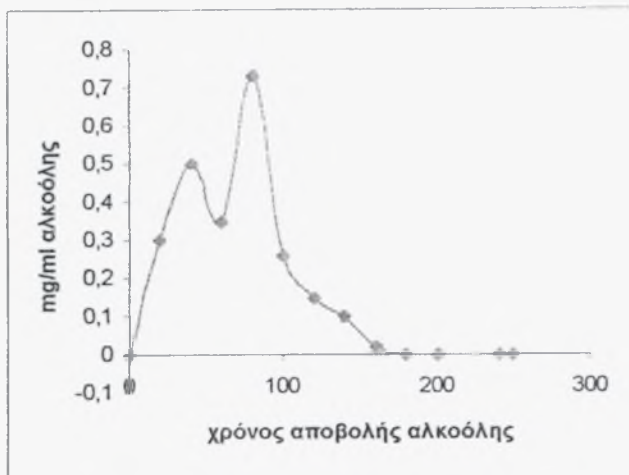


Σγία 6β

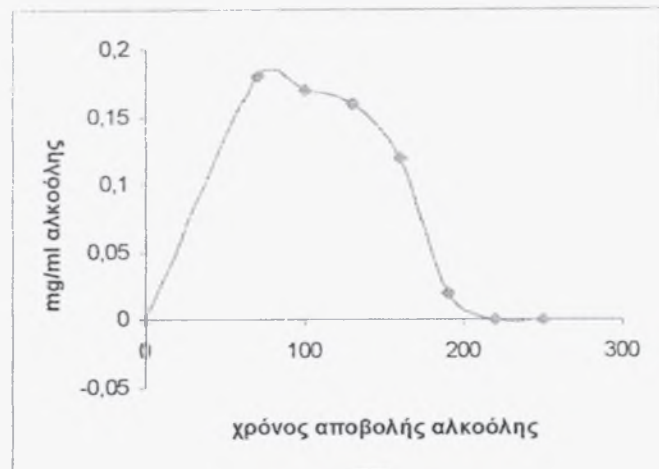


Σγία 6γ

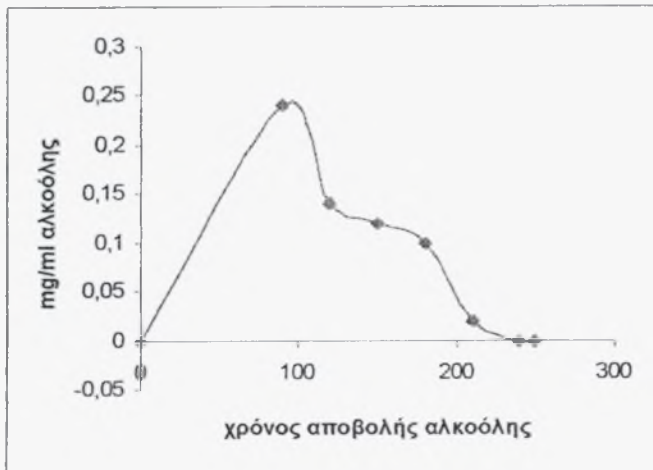
ΣΧΗΜΑ 6 : ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ  
ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΕΘΕΛΟΝΤΗ 5



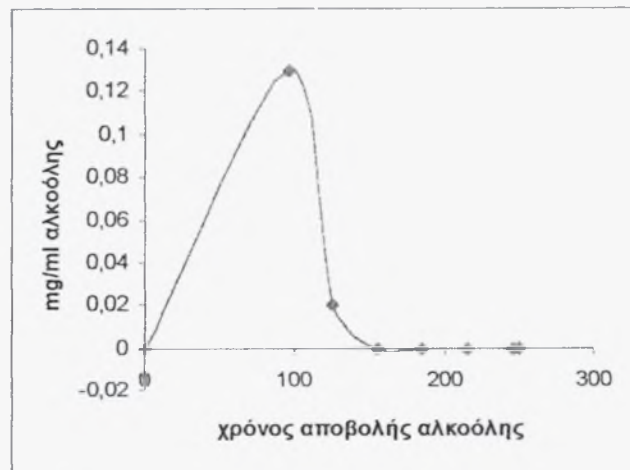
Σγία 7α



Σγία 7β

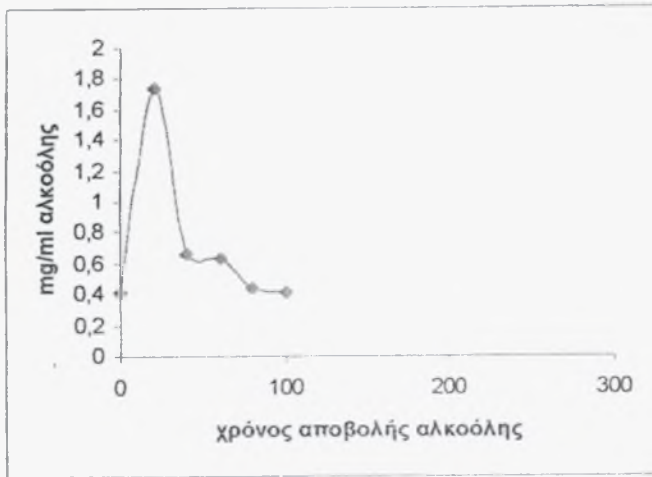


Σγία 7γ

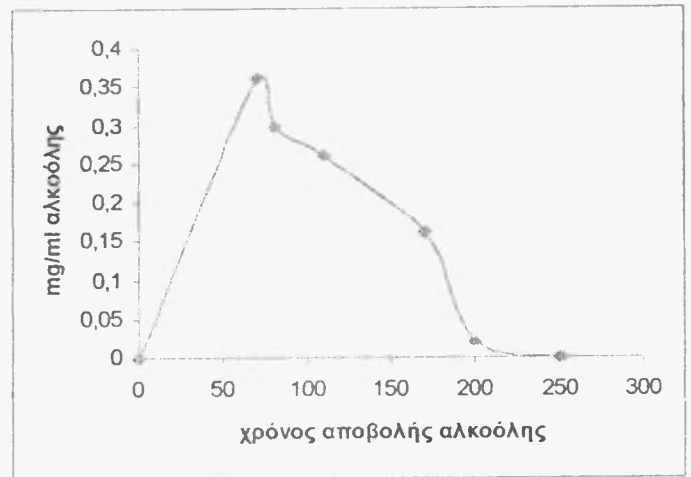


Σγία 7δ

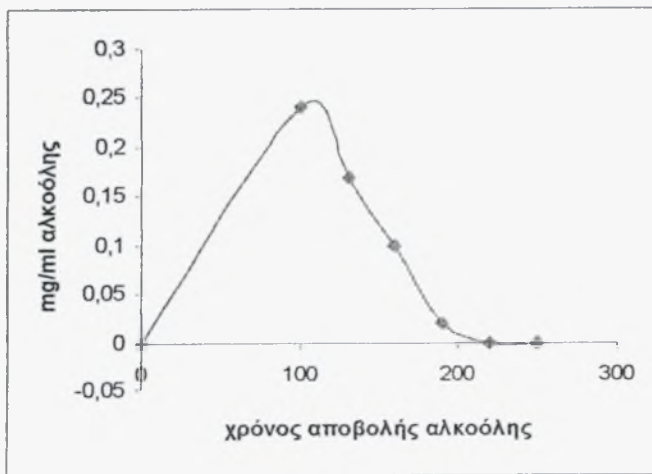
ΣΧΗΜΑ 7: ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ  
ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΕΘΕΛΟΝΤΗ 6



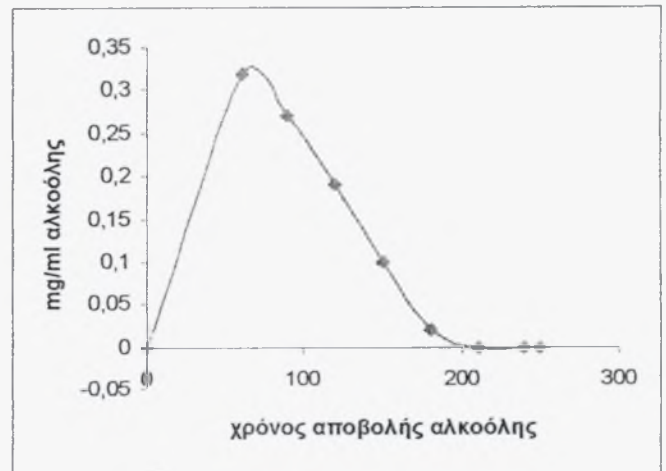
Σχήμα 8α



Σχήμα 8β



Σχήμα 8γ



Σχήμα 8δ

ΣΧΗΜΑ 8: ΚΑΜΠΥΛΕΣ ΜΕΤΑΒΟΛΙΣΜΟΥ  
ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΕΘΕΛΟΝΤΗ 7

Οι μετρήσεις που έγιναν κατά τη διάρκεια των πειραματικών διαδικασιών, παρουσίασαν μία μεγάλη ποικιλία διαβαθμίσεων όσον αφορά κυρίως το εύρος των τιμών. Υπήρξαν μετρήσεις από το 0,00 έως το 1,74.

Η τιμή 0,00 παρατηρήθηκε κατά τη μέτρηση σε άτομα που δεν είχαν καταναλώσει καθόλου αλκοόλ γεγονός που ενισχύει την αξιοπιστία του οργάνου ως προς το κατώτατο όριο. Ακόμη, η τιμή αυτή βρέθηκε στο τέλος της καμπύλης απομάκρυνσης της αλκοόλης μετά από ένα χρονικό διάστημα που κυμαίνεται από 180 – 220 λεπτά από το σημείο  $t = 0$ .

Ωστόσο, παρατηρήθηκε πως κάποιες φορές, κατά τη διάρκεια των πειραματικών διαδικασιών, η τιμή 0,00 πιθανό να μην ήταν αληθής διότι όταν επαναλήφθηκε η μέτρηση σε χρονικό διάστημα 15 δευτερολέπτων η επόμενη ένδειξη ήταν 0,10 ή 0,02, ενώ σε διαδοχική μέτρηση η ένδειξη ήταν 0,00 χωρίς κάποια άλλη μεταβολή. Η επανάληψη της μέτρησης κρίνονταν απαραίτητη όταν η τιμή της προηγούμενης μέτρησης ήταν υψηλή σχετικά και δε δικαιολογούσε την μηδενική τιμή σαν επόμενη μέτρηση. Κάτι τέτοιο στηρίζονταν στις μέχρι τότε μετρήσεις και στην μεταβολική τους ανταπόκριση στην αλκοόλη.

Όσον αφορά την τιμή 1,74 φαίνεται πως η τιμή αυτή που παρατηρήθηκε μια μόνο φορά στις 4 πρώτες πειραματικές διαδικασίες μα επανειλημμένα στην 5<sup>η</sup> φαίνεται πως αποτελεί τη μέγιστη δυνατή ένδειξη του οργάνου. Η τιμή 1,74 δεν υπερβλήθη παρότι έγιναν συνεχείς μετρήσεις μετά από συνεχή αυξανόμενη κατανάλωση ποτών τα όρια δηλαδή αξιοπιστίας είναι μεταξύ 0,02 – 1,74, ενώ τα όρια αξιοπιστίας είναι πολύ διαφορετικά: από 0,10 – 1,50. Ωστόσο σύμφωνα με τον κατασκευαστή τα όρια ανιχνευσιμότητας είναι από 0.002 – 2.00.



Για τις ενδιάμεσες μετρήσεις, το σχόλιο είναι πως υπήρξε μια αρκετά μεγάλη ποικιλία που έχει τη βάση της στις ακόλουθες παρατηρήσεις :

Είναι αποδεκτό πως η επίδραση της αλκοόλης στον κάθε οργανισμό καθορίζεται με τις ιδιαιτερότητες στον μεταβολισμό του κάθε ατόμου και κυρίως από την ποσότητα των ηπατικών ενζύμων ADH και ALDH. Όσο μεγαλύτερο το μέγεθος του ήπατος τόσο πιο γρήγορος ο μεταβολισμός και η απομάκρυνση της αλκοόλης κάτι που φάνηκε στις περιπτώσεις των εθελοντών 4, 3, 6, 7.

Ανάλογη ένδειξη μας έδωσε και ο συσχετισμός με το φύλο όπου στις δυο γυναίκες που συμμετείχαν στο πείραμα οι μέγιστες τιμές που παρουσίασαν ήταν αρκετά μεγαλύτερες από τις αντίστοιχες ανδρών που κατανάλωσαν την ίδια ποσότητα αλκοόλ(σχήματα 2α-2δ,4α-4δ). Το γεγονός αυτό οφείλεται στο μικρότερο όγκο ύδατος που περιέχει το γυναικείο σώμα.

Το είδος του ποτού φαίνεται πως και αυτό επιδρά στην καμπύλη μεταβολισμού της αλκοόλης μιας και μεταβάλλει το μέγιστο αλλά και τη διάρκεια παραμονής της αλκοόλης στο αίμα. Έτσι, ποτά με μεγάλο υδατικό όγκο και μικρή περιεκτικότητα αλκοόλ όπως π. χ. η μπύρα στο πείραμα 1 και το κρασί στο πείραμα 3, δεν ευνοούν την εμφάνιση υψηλής τιμής στο μέγιστο. Τα άτομα μετά την κατανάλωση των ποτών αυτών δεν αισθάνονται ιδιαίτερα ζαλισμένα και όταν έχουν μια συχνή σχέση με τα σκεύασμα αυτά απαιτούνται ιδιαίτερα μεγάλες ποσότητες ώστε να << καταλάβουν κάτι >>. Ακόμη, η κατανάλωση σταματά κυρίως λόγω μιας αίσθησης κορεσμού στο στόμαχο.

Αντίθετα, όταν τα προς κατανάλωση ποτά είναι ποτά που προέρχονται από διαδικασία απόσταξης όπως το ουίσκι και η βότκα, στα πειράματα 3,4 και

5, τα αποτελέσματα είναι τελείως διαφορετικά. Οι τιμές που καταγράφηκαν ως οι υψηλότερες είναι ιδιαίτερα αυξημένες ακόμη και σε άτομα που έχουν συνήθεια στην έκθεση αλκοόλ, χωρίς βέβαια να είναι εθισμένα. Εξαιρέση αποτελεί η τεκίλα που παρά το υψηλό ποσοστό αλκοόλης που περιέχει δίνει μάλλον << ήπια >> εικόνα χωρίς μεγάλες τιμές και μεγάλη χρονική διάρκεια παραμονής στον οργανισμό αντίθετα με τα << συγγενή >> λόγω τρόπου παρασκευής βότκα και ουίσκι που παραμένουν για αρκετό χρονικό διάστημα και δημιουργούν μια αρκετά έντονη αίσθηση ζάλης, ευθυμίας και διάθεσης για ομιλία ακόμη και για τα πιο παράξενα ζητήματα ! Το ίδιο συνέβη και στα άτομα που κατά την 3<sup>η</sup> πειραματική διαδικασία κατανάλωσαν τσίπουρο.

Η τροφή, φαίνεται πως ελάχιστα επηρέασε την πορεία της αλκοόλης στον οργανισμό ίσως επειδή η κατανάλωσή της έγινε μετά το πέρας τη κατανάλωσης της μεγαλύτερης ποσότητας αλκοόλ. Έτσι, ουσιαστικά η κατανάλωση έγινε με άδειο στομάχι γεγονός που ευνόησε την ταχύτερη απορρόφηση αλκοόλης.

Η ώρα εκτέλεσης του πειράματος επηρέασε κυρίως την υποκειμενική αίσθηση ζάλης των ατόμων που πήραν μέρος στο πείραμα. Αυτή ήταν μεγαλύτερη όταν η κατανάλωση έγινε βράδυ. Σε αυτό συνέβαλε η κόπωση της ημέρας καθώς και η κακή ψυχολογική διάθεση που είχαν ορισμένοι από αυτούς.

Οι καμπύλες που προέκυψαν από τα δεδομένα των πειραματικών διαδικασιών μας επιτρέπουν να κάνουμε μια εκτίμηση για το πώς μπορεί να γίνεται ο μεταβολισμός της αλκοόλης. Έτσι, συγκρινόμενες με την καμπύλη που περιγράφεται στη βιβλιογραφία γίνονται οι ακόλουθες παρατηρήσεις :

Υπάρχει μια φάση απότομης αύξησης που η τελική τιμή που λαμβάνει είναι το μέγιστο. Η αύξηση ακολουθεί μια σχεδόν γραμμική συνάρτηση όπου η τιμή που λαμβάνει είναι ανάλογη της συνολικής ποσότητας (σε g αλκοόλης) που καταναλώθηκαν. Ο χρόνος που παρατηρείται το μέγιστο αυτό είναι περίπου 75 λεπτά μετά την έναρξη της κατανάλωσης. Ένας πρόχειρος υπολογισμός για το πόσο αναμένεται να είναι αυτή η τιμή (το μέγιστο) γίνεται με τους ακόλουθους δύο τρόπους.

Ο πρώτος αναφέρεται στον εμπειρικό κανόνα σύμφωνα με τον οποίο 10gr αλκοόλης καταναλισκόμενης προκαλεί αύξηση περίπου 0,15 mg/ml στο αίμα ή 12,15mg/ml στην αναπνοή, και ο δεύτερος είναι ο κανόνας του Widmark σύμφωνα με τον οποίο η μέγιστη τιμή της αλκοόλης στο αίμα προσδιορίζεται από την εξίσωση :

$$\text{Μέγιστο} = \frac{\text{Ποσότητα αλκοόλης επί εκατό}}{\text{Σωματικό βάρος} \times \text{Widmark Factor}}$$

Ο Widmark Factor είναι μια τιμή που είναι ίση με 0,68 για άντρες και ίση αντίστοιχα με 0,55 για τις γυναίκες.

Έτσι, για παράδειγμα στην περίπτωση που κάποιος καταναλώσει 27,04 gr αλκοόλης και είναι 57 kgf βάρους θα πρέπει σύμφωνα με την πρώτη σχέση να έχει ένδειξη 32,85mg/ml και σύμφωνα με το Widmark το max 0,36. Η ένδειξη που είχαμε ήταν 0,33. Ανάλογα αποτελέσματα είχαμε και στις υπόλοιπες συγκρίσεις με βάση τον εμπειρικό κανόνα. Αντίθετα, οι συγκρίσεις με τον κανόνα Widmark έχουν κατά κανόνα μεγαλύτερη απόκλιση. Το παράδειγμα που επιλέχθηκε είναι αυτό που προσεγγίζει καλύτερα τη διαφορά τιμών αναμενόμενων και ανευρισκόμενων. Παρατηρήσαμε λοιπόν πως φαίνεται πως υπάρχει μια απότομη αύξηση γραμμικής σχέσης ποσότητας (σε

g<sub>T</sub> αλκοόλ που καταναλώθηκε και μέγιστης τιμής σύμφωνα με όσα έγιναν στα πειράματα.

Συνεχίζοντας, η παρατήρηση που έγινε ήταν πως στις περισσότερες καμπύλες δε παρατηρήθηκε μετά το μέγιστο το πλατό που αντιπροσωπεύει στους εθελοντές 3,6,7, (σχήματα 3β,6β,7β) τη φάση ισορροπίας. Δηλαδή τη φάση που τα g αλκοόλης που απορροφούνται είναι ίσα με αυτά που αποβάλλονται. Και οι τρεις εθελοντές έχουν συνήθεια έκθεσης στο αλκοόλ χωρίς όμως εθισμό.

Αντίθετα, στις περισσότερες περιπτώσεις παρατηρήθηκε μια οξεία κορυφή μικρού σχετικά εμβαδού.

Στο τέλος της κορυφής ακολουθεί μια πολύ πιο ομαλή γραμμική πτώση, κάτι που ισχύει και τις περιπτώσεις που παρατηρήθηκε το πλατό. Στις τελευταίες απλά η φάση της πτώσης ξεκινά αργότερα.

Έτσι, κάποιες από αυτές τις καμπύλες έχουν σχήμα ανάλογο με αυτό της καμπύλης του Gauss. Κάτι τέτοιο αιτιολογείται βιοχημικά από σχετικά ταχύ – ισχυρό οργανικό μεταβολισμό και μεγάλης ποσότητας ενζύμων ADH, ALDH κάτι που πιθανόν να σημαίνει και μεγάλο όγκο ήπατος. Άλλωστε, τα άτομα αυτά ήταν άνδρες κάτι που αιτιολογεί το μεγάλο όγκο ήπατος.

Κάποιες από τις καμπύλες που παρατηρήθηκαν και αντιστοιχούν στους εθελοντές 1,2,5 (σχήματα 1α-1δ, 2α-2δ, 3α-3δ) περιγράφονται αρκετά καλά από τριτοβάθμιες εξισώσεις. Αυτό προέκυψε από την μελέτη των δεδομένων με τη βοήθεια του στατιστικού πακέτου S.P.S.S.. Οι καμπύλες αυτές ανήκουν σε 2 γυναίκες και 1 άνδρα, (σχήματα 1α-1δ, 2α-2δ, 3α-3δ) άτομα που δεν έχουν ιδιαίτερη συνήθεια έκθεσης σε αλκοόλ. Οι καμπύλες είχαν ακόμη μεγαλύτερη προσέγγιση από την τριτοβάθμια εξίσωση όταν τα ποτά που

χρησιμοποιήθηκαν ήταν βότκα ή ουίσκι. Βέβαια, ο αριθμός των πειραματικών διαδικασιών που έγινε ήταν αρκετά μικρός ώστε τα αποτελέσματα που ελήφθησαν να ήταν αρκετά για στατιστική επεξεργασία. Μια τέτοια ανάλυση θα έδινε και τη δυνατότητα ανεύρεσης της εξίσωσης που θα περιέγραφε σε μεγάλο βαθμό την καμπύλη μεταβολισμού. Για κάτι τέτοιο απαραίτητος θα ήταν και ένας πολύ μεγάλος αριθμός δείγματος ανθρώπων. Και πάλι όμως μια τέτοια καμπύλη δε θα ήταν αντιπροσωπευτική αν δεν υπήρχαν άτομα διαφορετικών φυλών που να αντιπροσωπεύουν τον γεωγραφικό πλέον πολυμορφισμό των ενζύμων ADH και ALDH.

#### ΠΑΡΕΜΠΟΔΙΣΕΙΣ

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της τελευταίας πειραματικής διαδικασίας αποδείχθηκε πως το LION, ελάχιστα να επηρεάζεται από τις όποιες πιθανές παρεμποδίσεις όσο αφορά την αρνητική παρεμπόδιση.

Με άλλα λόγια, είναι δύσκολο να << κλέψεις >> τη μέτρηση δίνοντας τη δυνατότητα μικρότερης ένδειξης που πιθανό σε πραγματικές συνθήκες να οδηγεί σε απαλλαγή από την τροχαία παράβαση. Στον τομέα αυτό είναι αρκετά αξιόπιστο και μάλιστα θεωρείται το πιο αξιόπιστο όργανο μετρήσεων ποσοστού οινοπνεύματος (T.J. Bukley, 2001).

Αντίθετα, το LION φαίνεται πως επηρεάζεται από την παρουσία πτητικών ουσιών που ευρίσκονται σε διάφορα σκευάσματα για την υγιεινή του στόματος, δίνοντας υψηλότερες από τις πραγματικές τιμές που υπάρχουν στον οργανισμό. Αν και η επίδρασή τους και η παρουσία τους στον οργανισμό φαίνεται να είναι μικρής σχετικά διάρκειας, εν τούτοις αν ο συγχρονισμός χρήσης – μέτρησης είναι κακός μπορεί να προκαλέσει νομικά προβλήματα

στο άτομο που υποβάλλεται στη διαδικασία μέτρησης, αφού τιμή μεγαλύτερη του 0.40 οδηγεί το άτομο στη σύλληψη του και τη παραπομπή του στην αυτόφωρο διαδικασία.

## ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΗ ΧΡΗΣΗ

Η εργασία που έγινε με σκοπό την προσέγγιση του μεταβολισμού της αλκοόλης, είναι δυνατό να αποτελέσει τη βάση για μια πιο πλήρη μελέτη της συμπεριφοράς της ουσίας αυτής στον ανθρώπινο οργανισμό με τη βοήθεια της συσκευής του αλκοολομέτρου. Για να γίνει κάτι τέτοιο όμως, θεωρείται σκόπιμο να ληφθούν υπ όψη οι ακόλουθοι παράμετροι:

Το δείγμα των ατόμων θα πρέπει να είναι αρκετά μεγαλύτερο ώστε να είναι δυνατό να συμπεριλαμβάνονται άτομα διαφόρων ηλικιών. Κάτι τέτοιο θα συσχετίσει την ηλικία με την μεταβολική ανταπόκριση στην αλκοόλη

Ο αριθμός των επαναλήψεων των μετρήσεων θα πρέπει να είναι περίπου εκατό ώστε τα αποτελέσματα να έχουν στατιστική ισχύ.

Επιβάλλεται η επανάληψη των πειραμάτων σε διαφορετικές στιγμές της ημέρας.

Θεωρείται ιδιαίτερα σημαντικό να γίνει βιοψία ήπατος στα άτομα που θα συμμετάσχουν ώστε με γονιδιακή μελέτη να ανιχνευτούν οι πιθανοί γενετικοί πολυμορφισμοί και πώς αυτοί επιδρούν στην μεταβολική ανταπόκριση του οργανισμού.

Επίσης θα ήταν χρήσιμο να γίνει και μια σειρά αιμοληψιών ώστε να επιβεβαιωθεί η αντιστοιχία του ποσοστού της αλκοόλης στο αίμα και την αναπνοή.

Είναι πολύ πιο βολικό τα ποτά να είναι προερχόμενα από διαδικασία απόσταξης. Οι καμπύλες που προκύπτουν είναι πολύ καλύτερες και οι χρόνοι που απαιτούνται για την απομάκρυνση της αλκοόλης πιο λογικοί και προβλέψιμοι.

Η παράλληλη χορήγηση φαγητού φαίνεται να επιδρά σε κάποιες περιπτώσεις στο χρόνο απομάκρυνσης της αλκοόλης. Έτσι θα ήταν σκόπιμο να γίνεται κατά το τέλος της πειραματικής διαδικασίας.

Βέβαια το ιδανικό θα είναι το εργαστήριο μελέτης να έχει το δικό του αλκοολόμετρο ώστε να μπορεί να κάνει μετρήσεις σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή κρίνει ο υπεύθυνος.

Οι μετρήσεις έχουν νόημα να γίνονται και σε πολύ πιο φυσιολογικές συνθήκες κατανάλωσης, π.χ. σε κάποια έξοδο.



## ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η μεταβολική συμπεριφορά του οργανισμού στην κατανάλωση της αλκοόλης εξαρτάται από το είδος του ποτού που χορηγήθηκε σε κάθε περίπτωση. Ποτά που προέρχονται από μακρά διαδικασία ζύμωσης όπως η μπύρα και το κρασί προκαλούν ήπια αίσθηση ζάλης και μέθης σε σύγκριση με ποτά όπως η βότκα και το ουίσκι. Δεν έχει την ίδια συμπεριφορά η τεκίλα.

Η μέγιστη τιμή της αλκοόλης που παρατηρείται στην αναπνοή εξαρτάται και αυτή από το είδος του αλκοολούχου προϊόντος που χρησιμοποιήθηκε. Η τιμή είναι ιδιαίτερα αυξημένη όταν καταναλώνεται βότκα και ακολουθεί η κατανάλωση ουίσκι και μετά κρασί ή μπύρας.

Η μέγιστη τιμή της αλκοόλης στην αναπνοή εξαρτάται και από το φύλο. Οι γυναίκες που συμμετείχαν στο πείραμα παρουσίασαν υψηλότερα μέγιστα από ότι οι άρρενες συμμετέχοντες.

Ο χρόνος που παρατηρείται το μέγιστο είναι περίπου 70 λεπτά από το χρόνο μηδέν.

Η τιμή του μέγιστου είναι ανάλογη σε ορισμένες περιπτώσεις με το αν έχει γίνει κατανάλωση τροφής ή όχι. Η μεγαλύτερη τιμή παρατηρείται χωρίς κατανάλωση τροφής.

Η μεγαλύτερη τιμή που παρατηρήθηκε ήταν το 1,74. Η τιμή αυτή φαίνεται πως ήταν η μέγιστη ένδειξη που μπορούσε να δώσει η συσκευή.

Υπήρξε στις πειραματικές διαδικασίες ο υποκειμενικός παράγοντας της κόπωσης που επηρέασε τη μέγιστη τιμή της ένδειξης του αλκοολομέτρου. Έτσι, στις βραδινές ώρες που η κόπωση ήταν μεγαλύτερη, η τιμή ήταν μεγαλύτερη όπως επίσης και η υποκειμενική αίσθηση μέθης.

Οι τιμές που παρατηρήθηκαν δεν ακολουθούν παρά μόνο σε ορισμένες περιπτώσεις την εξίσωση του widmark. Αντιθέτως, σε περισσότερες περιπτώσεις προσεγγίζουν τις υπολογιζόμενες με βάση τον εμπειρικό κανόνα.

Η φάση του μεταβολισμού της αλκοόλης κατά την οποία η ποσότητα της αλκοόλης που απορροφάται είναι ίση με αυτή που αποβάλλεται (φάση ισορροπίας), δεν παρατηρείται στις πειραματικές διαδικασίες συχνά.

Το αλκοολόμετρο είναι ιδιαίτερα αξιόπιστο για μετρήσεις μεταξύ των τιμών 0.10 – 1.5. Έξω από αυτά τα όρια οι μετρήσεις δεν είναι αξιόπιστες.

Η καμπύλη του μεταβολισμού της αλκοόλης περιγράφεται από μια εξίσωση που είναι χαρακτηριστική για κάθε άτομο. Δεν ακολουθεί κάποια γνωστή μορφή εξίσωσης μα στις περισσότερες περιπτώσεις είναι δυνατόν να προσεγγιστεί από μια τεταρτοβάθμια εξίσωση.

Οι μετρήσεις του οργάνου επηρεάζονται από κάποιες πτητικές ουσίες που βρίσκονται σε αλκοολούχα σκευάσματα και δίνουν υψηλότερες από το πραγματικό ενδείξεις. Αντίθετα δεν υπάρχουν παρεμποδίσσεις που να οδηγούν σε ένδειξη μικρότερη από το πραγματικό ποσό της αλκοόλης που υπάρχει στον οργανισμό.

## BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Geofry Burchfield, Alcohol and alcoholism, 2<sup>nd</sup> edition, Geoff Wheeler, 1997
2. Kathy graham, Alcohol and Alcoholism, 2<sup>nd</sup> edition, Geoff Wheeler, 1997
3. LION SD400P, user`s manual, 2001
4. Ting-kai Li, Variation in Ethanol pharmakokinetcs and Perceived Gender and Ethnic Differences in Alcohol Elimination, Vol. 24, No. 4, April 2000
5. Harold Kalant, Effects of Food and Body Composition on Blood Alcohol Curves, Vol. 24, April 200
6. A. Kokavec, Pharmacology, Biochemistry and Behavior, Vol. 70, 2001, 243-250
7. KA Kechagias, Effect of high-fat, high-protein and high-carbohydrate meals on the pharmakokinetics of ethanol, British journal of Clinical Pharmacology, Vol. 44, issue 6, 521-526
8. Di padova, First pass metabolism of ethanol, Life Sci, vol. 37, 1985,567-573
9. Pikaar NA, Influence of several factors on blood alcohol concentration, alcohol and Alcohol. Vol. 23, 1988, 289-297
10. Howland J., A randomized trial on the effects of alcohol on safety sensitive occupational performance in maritime kadets, Addiction, Vol.95, 2000, 719-726
11. Clark, Alcohol hangover and managerial effectiveness, Alcoholism Clinical Experimental Research, Vol. 19, 1141-1146

12. V.A. Rmachandani, variation in ethanol pharmacokinetics and perceived gender and ethnic differences in alcohol elimination, Vol. 24 2000, 415-416
13. Jones AW, Effect of high – fat, high protein and high carbohydrate meals on the pharmacokinetics of a small dose of ethanol, 1997
14. Seitz, h., Human gastric alcohol dehydrogenase activity, effect of age, sex and alcoholism, 1993
15. Beard JD, Does liver weight play a role in the ethnic and gender differences in ethanol pharmacokinetics, 1997
16. Bosron WF, Genetic factors in alcohol metabolism, Pathological Biology, Vol.49, 676-682
17. Ting – Kai Li, Variation in Ethanol Pharmacokinetics and Perceived Gender and Ethnic Differences in Alcohol elimination, Pathological Biology, Vol. 49<685-687 2000
18. Rosso di vita, Anatomia Umana, 1994
19. Scott Lucas, ethanol and plasma concentration of  $\Delta$ -tetrahydrocannabinol after marijuana smoking in human volunteers, Drug and A Dependence, vol..64, 2001, 143-149
20. Clark, Causes of Death in Chronic Alcoholics, University of Dundee Magazine, 1988
21. Mc Lay, Drinking and Driving, University of Dundee Magazine, 1990
22. Naik and Lawton, Spectrum of Alcohol Abuse, British Journal of Clinical Pharmacology, Vol. 32,1996, 521-526
23. Μ.Σκουρολιάκος, Στοιχεία Φαρμακοκινητικής Θεωρία και Πράξη, 89-90

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Ευχαριστώ πολύ για τη συνεργασία τους, τους:

Κύριο Καλομπάτσιο, Αστυνομικό διευθυντή του Τμήματος τροχαίας Λάρισας, για τη συνεργασία του και την παροχή του αλκοολόμετρου.

Τον Κύριο Λάφη Σπύρο, καθηγητή του Π.Σ.Ε. <<Ιατρική Βιοχημεία>>, για την Επιλογή του θέματος της πτυχιακής και τη διαρκή παρακολούθησή του στη διάρκεια της εκτέλεσης του πειράματος και στη συγγραφή της εργασίας.

Την κυρία Σοφία Μπονάνου, υπεύθυνο του προγράμματος, που δε τρόμαξε με τη φύση της πτυχιακής.

Τον κύριο Τζιαμουρτα Αθανάσιο που συμμετέχει και αυτός στην επιροπή αξιολόγησης της διπλωματικής.

Τους συμφοιτητές μου και τους δύο υπεύθυνους της γραμματείας που συμμετείχαν στις πειραματικές διαδικασίες σαν εθελοντές.

Τον Κύριο Κυρόπουλο Θοδωρή που βοήθησε με τις γνωριμίες του στο να γίνει η επαφή με το Τμήμα Τροχαίας Λάρισας.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## ΠΣΕ ΙΑΤΡΙΚΗ ΒΙΟΧΗΜΕΙΑ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ: ΑΝΟΧΗ ΣΤΗΝ ΑΛΚΟΟΛΗ

ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ: ΣΠΥΡΟΣ ΛΑΦΗΣ

ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΝΑΣΤΟΥΛΗΣ ΓΙΩΡΓΟΣ

### Στοιχεία Συμμετέχοντα

Όνομα:

Επίθετο:

Ύψος:

Φύλο:

Ποσοστό λίπους (BPF):

Έτος γέννησης:

Παρακαλώ απαντήστε στις παρακάτω ερωτήσεις  
με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακρίβεια!

1. Πόσο συχνά καταναλώνετε αλκοόλ;

Μια φορά την ημέρα  Μια φορά την εβδομάδα  Σπάνια

2. Πόσες μονάδες αλκοόλ καταναλώνετε κάθε φορά;

(Μια μονάδα αλκοόλ = 1 ποτήρι μπύρα 0,25lt ή 1 ποτήρι κρασί 0,120lt ή ½ ποτήρι ουίσκι – βότκα ή 1 μικρό ποτήρι τσίπουρο).

3. Τι ποτό πίνετε όταν καταναλώνετε αλκοόλ;

.....

4. Συνοδεύετε το ποτό με φαγητό;

.....

5. Πόσο συχνά αισθάνεστε ζαλάδα μετά την κατανάλωση αλκοόλ;

.....

**Ανάλογα με το πώς αισθάνεστε σημειώστε στην παρακάτω κλίμακα**

1. Καθόλου μα καθόλου ζαλισμένος/η (μήπως πίνω νερό)
2. Καθόλου ζαλισμένος/η (γερό ποτήρι)
3. Ελαφρά ζαλισμένος/η (ίσα που το κατάλαβα)
4. Ζαλισμένος/η (κάνω κέφι)
5. Πολύ ζαλισμένος (συνήθως ένας δε μετράει;)
6. Δεν έχω συναίσθηση (ουπς, το παράκανα!)


Σας ευχαριστούμε για τη συνεργασία σας. Σας βεβαιώνουμε πως τα προσωπικά δεδομένα των συμμετεχόντων δε πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για σκοπούς πέραν αυτού του πειράματος. Η ευθύνη για την συμμετοχή δεν επιβαρύνει τους εκτελεστές του.

Υπογραφή.....





ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ

~~Τηλ.: 74.760-61~~ ΛΑΡΙΣΑ

2410-565077

565078



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000057237