

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ



**Τα προκλητά δυναμικά στην αξιολόγηση των γνωστικών λειτουργιών των ατόμων
που έχουν διαπράξει ανθρωποκτονίες και ως μέσο ανίχνευσης ψεύδους**

ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ ΙΑΚΩΒΑΚΗ
ΡΕΘΥΜΝΟ 2002

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ**

**ΕΠΩΝΥΜΟ:ΙΑΚΩΒΑΚΗ
ΟΝΟΜΑ:ΠΑΝΑΓΙΩΤΑ
Α.Μ.: 886
ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΕΠΟΠΤΡΙΑ : Ν. ΒΑΛΛΙΑΝΑΤΟΥ**

**Τα γνωστικά προκλητά δυναμικά στην αξιολόγηση των γνωστικών λειτουργιών των
ατόμων που έχουν διαπράξει ανθρωποκτονίες και ως μέσω για την ανίχνευση
ψεύδους**

ΡΕΘΥΜΝΟ 2002

Περιεχόμενα

Πρώτη Περίπτωση	4
Κεφάλαιο Πρώτο: Η Νευροψυχολογική Βάσης της Εγκληματικής Συμπεριφοράς	5
1.1.2 Νευροψυχολογικές μελέτες που αφορούν τον μετωπιαίο λοβό	7
1.1.3 Σχόλια στα ευρήματα που αφορούν το μετωπιαίο λοβό	11
1.1.4 Δυσλειτουργία του μετωπιαίου λοβού στους σχιζοτυπικούς ασθενείς με αντικοινωνική συμπεριφορά	12
1.2 Η δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου	13
1.3 Βλάβη στο αριστερό μετωπιαίο-κροταφικό- μεταιχμιακό σύστημα	15
1.4 Μειωμένη πλευρίωση για τις γλωσσικές λειτουργίες	16
1.5 Η δυσλειτουργία του κροταφικού λοβού	19
1.6 Άλλες εγκεφαλικές περιοχές και θεωρίες περί διαπράξεως εγκλήματος	21
1.7 Εγκεφαλικές ανωμαλίες σε εγκληματίες που εντοπίζονται με την μέθοδο του PET	22
1.8 Ψυχοχειρουργική και έγκλημα	29
Δεύτερη Περίπτωση	31
Κεφάλαιο Δεύτερο : Η ψυχοφυσιολογία της επιθετικής και εγκληματικής συμπεριφοράς	33
2.1 Σεροτονίνη	33
2.2 Βασσοπρεσίνη	36
2.3 Κορτιζόλη	38
2.4 Τεστοστερόνη	40
2.5 Υπογλυκαιμία	42
2.6 Μόλυβδος	43
2.7 Νοραδρεναλίνη	44
Τρίτη Περίπτωση	46
Τρίτο Κεφάλαιο: Η Μέθοδος των Προκλητών Δυναμικών	48
Τέταρτη Περίπτωση	57
Τέταρτο Κεφάλαιο: Έρευνες που σχετίζονται με τα προκλητά δυναμικά στην αξιολόγηση των γνωστικών λειτουργιών των ατόμων που παρουσιάζουν εγκληματική, επιθετική και ανθρωποκτόνο συμπεριφορά	58
Πέμπτη Περίπτωση	92
Πέμπτο Κεφάλαιο: Τα Προκλητά Δυναμικά ως Μέσο Ανίχνευσης Ψεύδους	93
Συμπεράσματα	131
Βιβλιογραφία	135

Πρώτη Περίπτωση

Η νεαρή Mary Flora Bell ήταν μόλις 11 ετών όταν σκότωσε το πρώτο της θύμα, στο Newcastle της Αγγλίας. Γενικώς, συνέβαιναν διάφορα σοβαρά ατυχήματα στα παιδιά της περιοχής της, την άνοιξη του 1968. Οι μητέρες διαφόρων παιδιών πήγαν στην Αστυνομία να παραπονεθούν ότι η Mary Bell τα κυνηγούσε και προσπαθούσε να τα πνίξει. Ένας αστυφύλακας επισκέφτηκε τη μικρή Mary και της έκανε κήρυγμα: να μην πειράζει τα άλλα παιδάκια κ.λπ. Όμως, το περιβάλλον της Mary δεν βοηθούσε ιδιαίτερα στη διαπαιδαγώγησή της. Η μητέρα της ήταν 17 ετών και ανύπαντρη όταν τη γέννησε. Ακόμα κι όταν παντρεύτηκε έλειπε συνέχεια μαζί με τον άντρα της (πολλές φορές για μέρες) από το φτωχικό και βρόμικο σπίτι, όπου έμεινε η μικρή μόνη και ελεύθερη για δράση.

Στο σχολείο ήταν επαγγελματίας ψεύτρα, επιδειξιμανής και της άρεσε να τιμωρεί τα άλλα παιδιά. Την παραμονή των ενδέκατων γενεθλίων της, κάποια παιδάκια βρήκαν το πτώμα του 4χρονου Martin George Brown. Την επόμενη μέρα παραβιάστηκε ένα βρεφοκομείο κι έγιναν εσωτερικές ζημιές. Τέλος, η πιτσιρικά Mary Flora Bell μπήκε από μικρή στα βάσανα. Οι αστυνομικοί βρήκαν ένα ανορθόγραφο σημείωμα που έγραφε: «Εμείς σκοτώσαμε τον Martin George».

Λίγες μέρες αργότερα, η μικρή φόνισα επισκέφτηκε το σπίτι των Brown και ζήτησε να δει τον Martin. Όταν η μαμά του της είπε ότι ήταν νεκρός, εκείνη απάντησε: «Το ξέρω. Ήθελα να τον δω μέσα στο φέρετρό του».

Στις 31 Ιουλίου του 1968, ο 3χρονος Brian Howe εξαφανίστηκε· όταν άρχισαν οι έρευνες βρέθηκε το πτώμα του παιδιού στραγγαλισμένο και με αιχμές από ψαλίδι στο στομάχι και τα πόδια. Ο ιατροδικαστής ανέφερε ότι ο δολοφόνος πρέπει να ήταν παιδί. Όλα τα παιδάκια της περιοχής ανακρίθηκαν. Η Mary Bell προσπάθησε να μπερδέψει την Αστυνομία λέγοντας ψέματα, αλλά δυστυχώς η μικρή ανόητη φίλη της Norma μαρτύρησε όλα. Έτσι συνέλαβαν τη Mary Bell, η οποία συμπεριφέρθηκε στην Αστυνομία σαν μια ενήλικη *femme fatal*: ζήτησε να έρθει σε επαφή με ένα νομικό σύμβουλο και κατηγορήσε τους αστυνομικούς για πλύση εγκεφάλου εις βάρος της.

Προσπάθησε να τα ρίξει στη Norma, αλλά ο επιθεωρητής James Dobson ήταν μάρτυρας της περιέργης συμπεριφοράς της, όταν πριν από λίγες μέρες γελούσε και έτριβε τα χέρια της, καθώς το φέρετρο του μικρού Howe έβγαινε από το σπίτι της οικογένειάς του. Οι δυο φίλες δικάστηκαν το Δεκέμβριο της ίδιας χρονιάς, αλλά ήταν εμφανές ότι η Norma ήταν αθώα και εντελώς κάτω από την καθοδήγηση της Mary. Η δε Mary *που είχε εξομολογηθεί σε μια αστυνομικά πως ήθελε να γίνει νοσοκόμα για να καρφώνει σύριγγες στους ανθρώπους, επειδή της άρεσε να κάνει τον κόσμο να πονάει* κρίθηκε ένοχη για ανθρωποκτονία και καθώς κανένα άσυλο δεν την δέχτηκε, φυλακίστηκε ισόβια στο Moor Court (Άρθρο μηνιαίου περιοδικού τύπου, 1996).

Κεφάλαιο Πρώτο : η Νευροψυχολογική Βάση της Εγκληματικότητας

«Σχεδιάζα το κάθε έγκλημα με πονηριά μανιακού, παραλλάσσοντας τη μέθοδο των εγκλημάτων μου έτσι που κανείς δεν θα φανταζόταν ποτέ ότι όλα ήταν έργο των ίδιων αιματοβαμμένων χεριών. Η κατάληξη κάθε νυχτερινής εξόδου ήταν μια εκστατική ώρα ευχαρίστησης, ολέθριας και ανόθευτης».

από το μυθιστόρημα “Γεννημένοι Δολοφόνοι”

Η ιστορία, που μόλις διαβάσατε δεν είναι το αποκύημα κάποιας νοσηρής φαντασίας αλλά το πρόσωπο της πραγματικότητας, μίας πραγματικότητας που οι περισσότεροι από μας την βλέπουμε στην τηλεόραση, δυσκολευόμενοι να την πιστέψουμε και να δεχτούμε ότι αυτές οι αποτρόπαιες πράξεις μπορούν να γίνουν από ανθρώπους σαν και εμάς. Καθημερινά ακούμε στις ειδήσεις για τους στυγερούς δολοφόνους που αδίστακτα και δίχως ίχνος τύψεων σκότωσαν τα αθώα θύματα τους ικανοποιώντας έτσι τα ζωώδη ένστικτά τους. Συνήθως οι δημοσιογράφοι περιγράφουν τα συγκεκριμένα άτομα με όρους όπως “δράκος, ανθρωπόμορφο τέρας, λάθος της φύσης, κτήνος”, και γενικά με λέξεις που χαρακτηρίζονται από σκληρότητα και αποστροφή. Σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις ζητούν την σκληρή τιμωρία τους ανεξάρτητα από τους λόγους που οδήγησαν το συγκεκριμένο άτομο να προβεί σε μια τέτοια πράξη ή από το αν το άτομο είχε συνείδηση του τι έκανε ή από το ποια είναι η ψυχολογική του κατάσταση. Μετά τους σκληρούς χαρακτηρισμούς το λόγο παίρνουν οι διάφοροι ειδήμονες που προσπαθούν να εξηγήσουν την συμπεριφορά του αναλύοντας τα κίνητρα του, τον ψυχισμό του, το περιβάλλον του κ.α. Ελάχιστα όμως ασχολούνται με το τι συμβαίνει στον εγκέφαλο, στον “μαγεμένο αργαλειό” κατά τον Sherrington (Σακς,1985), του δράστη και στις αλλαγές που μπορεί να παρατηρούνται κατά την διάρκεια του εγκλήματος, μετά το έγκλημα ή ακόμα και πριν. Αυτό το γεγονός αποτέλεσε το σημείο εκκίνησης για τη συγγραφή της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας.

Το φαινόμενο της επιθετικότητας και γενικότερα της εγκληματικής συμπεριφοράς έχει κατά καιρούς απασχολήσει την επιστημονική κοινότητα. Είναι ένα φαινόμενο απόλυτα συνυφασμένο με την ανθρώπινη ύπαρξη και είναι τόσο παλιό όσο και ο άνθρωπος. Θα το καταλάβουμε αυτό αρκεί να φέρουμε στην μνήμη μας το πρώτο ανθρωποκτόνο δηλ. τον Κάιν που σκότωσε τον αδελφό του, τον Άβελ (θα ήταν πράγματι πολύ ενδιαφέρον αν θα μπορούσαμε να πάρουμε μετρήσεις από τον Κάιν προκειμένου να τις συγκρίνουμε με μετρήσεις σύγχρονων δολοφόνων). Με το φαινόμενο αυτό έχουν ασχοληθεί κοινωνιολόγοι, νομικοί, εγκληματολόγοι, δημοσιογράφοι, κοινωνικοί λειτουργοί κ.α. Τις τελευταίες δεκαετίες το συγκεκριμένο φαινόμενο έχει προκαλέσει το ενδιαφέρον των νευροψυχολόγων, οι οποίοι προσεγγίζουν το θέμα από μία τελείως διαφορετική σκοπιά. Ο συγκεκριμένος επιστημονικός κλάδος προσπαθεί να ερμηνεύσει την εγκληματικότητα σε επίπεδο εγκεφάλου και συγκεκριμένα σε επίπεδο εγκεφαλικής λειτουργίας και νευροδιαβιβαστών. Οι

νευροψυχολόγοι στην προσπάθειά τους να ερμηνεύσουν το φαινόμενο της εγκληματικότητας έχουν πραγματοποιήσει μία σειρά ερευνών και έχουν δημιουργήσει μια σειρά από θεωρίες που εστιάζουν το ενδιαφέρον τους στον εγκέφαλο και όχι σε κοινωνιολογικούς παραμέτρους.

Ένα μεγάλο ποσοστό εγκληματιών παρουσιάζει ενδείξεις πιθανής νευρολογικής δυσλειτουργίας, με το υψηλότερο ποσοστό να παρουσιάζεται στους επαναλαμβανόμενα βίαιους παραβάτες σύμφωνα με έρευνα του Robinson και του Kelley.

Οι ερευνητές ζήτησαν από τους αξιωματικούς μίας φυλακής να επιλέξουν τυχαία μερικές περιπτώσεις εγκληματιών, κάθε μια από τις οποίες τοποθετήθηκε στις εξής κατηγορίες : 19 επαναλαμβανόμενα βίαιοι παραβάτες, 19 μη βίαιοι παραβάτες και 18 παραβάτες που πρώτη φορά εμφάνισαν βίαιη συμπεριφορά. Όλα τα άτομα είχαν παρόμοια ηλικία. Οι αξιωματικοί εκτίμησαν την κάθε περίπτωση με ένα ερωτηματολόγιο που δημιουργήθηκε από τον Kelley και ήταν χρήσιμο στην ανίχνευση σημάτων προειδοποίησης για νευροψυχολογική δυσλειτουργία.

Ένα μεγάλο ποσοστό των ατόμων ήταν χρήστες ουσιών και παρουσίαζαν ψυχολογικές διαταραχές (προβλήματα μάθησης, προσοχής, μνήμης κ.α.). Επίσης παρουσίασαν προβλήματα που αφορούσαν την φυσική κατάσταση των ατόμων (68% η πρώτη ομάδα, 58% η δεύτερη ομάδα και 44% η τρίτη ομάδα), εγκεφαλικά τραύματα (58%, 26% και 33% αντίστοιχα), προβλήματα όπως πονοκεφάλους, υπογλυκαιμία (53%, 42% και 33% αντίστοιχα) και οικογενειακό ιστορικό κατάχρησης ουσιών (53%, 26% και 39% αντίστοιχα). Τέλος στο 42% των επαναλαμβανόμενα βίαιων ατόμων υπήρχαν ενδείξεις έκθεσης σε περιβαλλοντικές τοξίνες όπως : μόλυβδος.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι τα άτομα της πρώτης ομάδας παρουσίαζαν υψηλότερα ποσοστά νευρολογικών δυσλειτουργιών σε σχέση με τις δύο άλλες ομάδες. Βέβαια ίσως αυτό το εύρημα να οφείλεται στους παράγοντες που αναφέρθηκαν παραπάνω (Robinson & Kelly, 1998).

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως έχουν αναπτυχθεί μία σειρά από θεωρίες που προσπαθούν να ερμηνεύσουν το φαινόμενο της επιθετικής και εγκληματικής συμπεριφοράς.

Η πρώτη θεωρία που έχει αναπτυχθεί αναφέρεται σε δυσλειτουργία του μετωπιαίου λοβού. Ένα στοιχείο ανάμεσα στην δυσλειτουργία του εγκεφάλου και την αντικοινωνική συμπεριφορά προέρχεται από την μελέτη των επιδράσεων των εγκεφαλικών ελλειμμάτων στην συμπεριφορά φυσιολογικών ατόμων. Μια από τις πιο χαρακτηριστικές και πιο δραματικές περιπτώσεις που συνδέουν την δυσλειτουργία του μετωπιαίου λοβού με την αντικοινωνική συμπεριφορά είναι αυτή του Phineas Cage που αναφέρθηκε από τον Harlow. Ο Phineas Cage ήταν ένας εργάτης στην Great Western Railway, που είχε ένα ατύχημα κατά το οποίο μια σιδερόβεργα μήκους 3,7 cm και πλάτους 1,25 cm πέρασε μέσα από το κεφάλι του μπαίνοντας από το μάγουλο του και βγαίνοντας από το επάνω μέρος του μετώπου του. Εκ θαύματος ο Phineas Cage επέζησε από το ατύχημα αλλά παρουσίασε μία δραματική αλλαγή στην συμπεριφορά του. Πριν το ατύχημα ήταν ένας ευγενικός, καλοσυνάτος και φιλήσυχος άνθρωπος. Μετά το ατύχημα χαρακτηριζόταν από τους συνανθρώπους του ως ευέξαπτος, νευρικός, απότομος, δύστροπος και γενικά αντικοινωνικός χαρακτήρας. Η περιοχή που καταστράφηκε από το

ατύχημα ήταν η περιοχή του αριστερού μετωπιαίου λοβού που εκτείνονταν από τη μέση κογχική περιοχή μέχρι την προκεντρική περιοχή (Raine, 1993).

Πιο πρόσφατες μελέτες που εξετάζουν την βλάβη στον μετωπιαίο φλοιό έχουν δείξει ένα σύνολο από αλλαγές συμπεριλαμβανομένου της επιχειρηματολογίας, της έλλειψης ενδιαφέροντος για την συνέπεια της συμπεριφοράς, της απώλειας του κοινωνικού γοήτρου, της παρορμητικότητας, της σύγχυσης, της ρηχότητας των συναισθημάτων και των σκέψεων, της αστάθειας, της βίας και της μειωμένης αντίληψης στη χρήση συμβόλων. Το σύνολο αυτών των χαρακτηριστικών αποτελούν το λεγόμενο **σύνδρομο του μετωπιαίου λοβού**. Ένα ενδιαφέρον χαρακτηριστικό των ασθενών με πλαγιοπίσθιες μετωπιαίες βλάβες είναι ότι σε επίπεδο συμπεριφοράς κάνουν επαναλαμβανόμενα λάθη σε έργα που αφορούν την ταξινόμηση καρτών παρόλο που το λεκτικό επίπεδο τους είναι σε πολύ καλή κατάσταση και κατανοούν ποια είναι η κατάλληλη στρατηγική προσέγγισης.

Όμως θα πρέπει να σημειώσουμε ότι, ενώ η βλάβη στις περιοχές αυτές σε πληθυσμούς που δεν είναι εγκληματίες δείχνει ότι υπάρχει μια σύνδεση ανάμεσα στο μετωπιαίο λοβό και το έγκλημα, μία μελέτη των Virkkunen, Nuutila και Huusko απέτυχε να βρει μια αύξηση της εγκληματικότητας σε μια επαναλαμβανόμενη έρευνα στην οποία συμμετείχαν 507 στρατιώτες με βλάβη είτε στον μετωπιαίο είτε στον κροταφικό λοβό. Αντίθετα οι Virkkunen και συνεργάτες βρήκαν ότι υπάρχει σύνδεση ανάμεσα στη βλάβη στην προμετωπιαία περιοχή και το έγκλημα (Raine, 1993).

1.1.2 Νευροψυχολογικές μελέτες που αφορούν τον μετωπιαίο λοβό.:

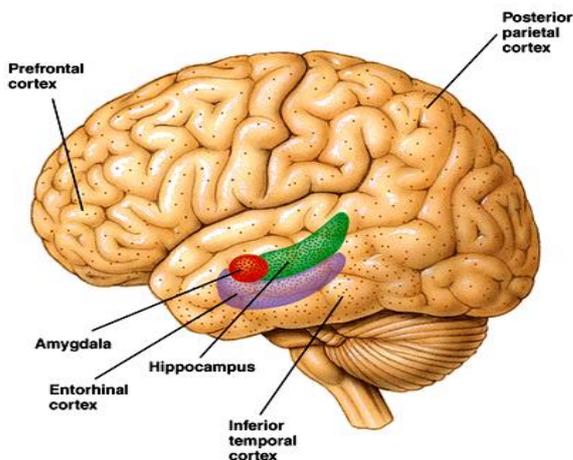
Πιο συγκεκριμένες ενδείξεις για δυσλειτουργία στον μετωπιαίο λοβό που σχετίζονται με το έγκλημα προέρχονται από νευροψυχολογικές μελέτες που εμπλέκονται στις δυσλειτουργίες που πρόσθιου και του μετωπιαίου λοβού σε επιθετικούς εγκληματίες. Οι Yeudall και Fromm-Auch, για παράδειγμα, συνέκριναν 86 επιθετικούς εγκληματίες με 79 φυσιολογικά άτομα με την χρήση του Halstead-Reitan Neuropsychological Test Battery (HRNTB) και βρήκαν συγκεκριμένες δυσλειτουργίες στον πρόσθιο και τον μετωπιαίο λοβό στην ομάδα των επιθετικών ατόμων. Παρόλο που οι Yeudall, Fromm-Auch και Davis απέτυχαν να βρουν διαφορές ανάμεσα σε επιθετικούς και μη επιθετικούς παραβάτες στο HRTNB και σε άλλα 12 νευροψυχολογικά τεστ, τα ευρήματα της μελέτης τους έδειξαν ότι οι δυσλειτουργίες του μετωπιαίου λοβού μπορεί να παρουσιάζονται ειδικά σε ενήλικους παραβάτες. Ενώ τα ευρήματα του Yeudall είναι εντυπωσιακά, έχουν επικριθεί από τους Hare (1979) και Nachshon (1983). Η πιο ισχυρή κριτική αφορούσε το γεγονός ότι τα άτομα του δείγματος που χρησιμοποιήθηκαν από τους Yeudall και συνεργάτες ήταν κλινικοί ασθενείς για τους οποίους υπήρχε υποψία ότι είχαν νευροψυχολογικές βλάβες. Δεν πρέπει να προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι βρέθηκε μια μεγάλη αναλογία ανάμεσα στα αντικοινωνικά άτομα και στις νευροψυχολογικές διαταραχές. Από την άλλη πλευρά, παρόλο που αυτή η ομάδα επιλέχθηκε, είναι πολύ ενδιαφέρον το γεγονός ότι τα αίτια των νευροψυχολογικών διαταραχών τοποθετούνται σε συγκεκριμένες περιοχές του εγκεφάλου, σε αντίθεση με άλλες περιπτώσεις όπου οι βλάβες εντοπίζονται σε διάφορες περιοχές του εγκεφάλου και όχι σε κάποιες συγκεκριμένες.

Σε μία μελέτη που χρησιμοποιήθηκε το Luria-Nebraska Neuropsychological Battery (LNNB), οι Bryant, Scott, Golden και Tori βρήκαν επιθετικά εγκλήματα σε 73% των ατόμων που τοποθετούνται στην κατηγορία των ατόμων που έχουν κάποια νευροψυχολογική διαταραχή σε σύγκριση με το 28% των ατόμων που θεωρούνται φυσιολογικά. Επιπλέον, συγκεκριμένη βλάβη βρέθηκε σε επιθετικά άτομα σε αντίθεση με τα μη-επιθετικά στο LNNB τεστ, το οποίο περιγράφηκε από τον Luria και το οποίο συνδέθηκε με διαταραχές που εμφανίζουν στο μετωπιαίο λοβό οι ενήλικες. Σε αντίθεση με αυτά τα ευρήματα, οι Brickman, McManus, Grapentine και Alessi σύγκριναν επιθετικά και μη-επιθετικά άτομα στο LNNB τεστ και βρήκαν ότι τα ελλείμματα στην εγκεφαλική λειτουργία για την ομάδα των επιθετικών ατόμων οφείλονταν στο ότι ψεύδονταν σε έργα που αφορούσαν κυρίως δυσλειτουργίες του κροταφικού λοβού από ό,τι για τις δυσλειτουργίες του μετωπιαίου λοβού.

Οι ασθενείς με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας έχουν, επίσης, μελετηθεί προκειμένου να εξεταστούν οι δυσλειτουργίες που αφορούν στο μετωπιαίο λοβό. Ο Schalling και οι συνεργάτες του βρήκαν αρχική υποστήριξη για αυτήν την πρόθεση τους χρησιμοποιώντας το Porteous Maze και το Necker Cube. Οι Newman, Patterson και Kosson παρείχαν υποστήριξη για αντίδραση εμμονής στους εγκληματίες με ψυχική διαταραχή με την χρήση της Διαδικασίας με τράπουλα σε συνεργασία με αμοιβές. Η αντίδραση εμμονής είναι σύμπτωμα των δυσλειτουργιών του μετωπιαίου, πράγμα που σημαίνει ότι αυτά τα ευρήματα συμφωνούν με την δυσλειτουργία του μετωπιαίου λοβού στα άτομα με ψυχική διαταραχή. Μεγαλύτερη υποστήριξη για την δυσλειτουργία του μετωπιαίου στους εγκληματίες με ψυχική διαταραχή προσφέρθηκε από τον Gorestein, όπου η λειτουργία του μετωπιαίου εκτιμήθηκε με το Wisconsin Card Sorting Test (WCST), το Necker Cube και με ένα τεστ που μετράει την μνήμη και την ικανότητα αντιστοίχισης.

Ο Damasio και οι συνεργάτες του μελέτησαν δύο νεαρούς ενήλικους που και οι δύο υπέφεραν από βλάβες του προμετωπιαίου φλοιού (εικόνα 1) (ο ένας εξαιτίας ενός ατυχήματος και άλλος εξαιτίας όγκου). Και στις δύο περιπτώσεις τα άτομα επανέκαμψαν από τις εγκεφαλικές βλάβες αλλά ένα μήνα αργότερα εμφάνισαν αντικοινωνική και ανήθικη συμπεριφορά.

► Neurofibrillary Tangles and Amyloid Plaques



Source: Based on Selkoe, *Scientific American*, 1991, 265, 68-78, and Goedert, *Trends in Neurosciences*, 1993, 16, 460-465.

ΕΙΚΟΝΑ 1 Neurofibrillary Tangles and Amyloid Plaques = Νευροϊνική _____ και Αμυλοειδής Πλάκα Prefrontal cortex = Προμετωπιαίος φλοιός Posterior parietal cortex = οπίσθιος βρεγματικός φλοιός, Amygdala = Αμυγδαλοειδές σώμα Hippocampus = Ιππόκαμπος, Entorhinal cortex = _____ φλοιός, Inferior temporal cortex = κατώτερος κροταφικός φλοιός

Το πρώτο άτομο ήταν μία γυναίκα 20 ετών. Ήταν έξυπνη και συνεπής στις ακαδημαϊκές της υποχρεώσεις, αλλά έκλεβε από την οικογένεια και τα άλλα παιδιά, κακοποιούσε τους άλλους ανθρώπους είτε λεκτικά είτε σωματικά, έλεγε ψέματα συχνά και ήταν σεξουαλικά μπερδεμένη και δεν έδειχνε καμία ενσυναίσθηση στο εξώγαμο παιδί της. Δε εξέφραζε καμία ενοχή ή μετάνοια για την συμπεριφορά της. Παραπονιόταν ή κατηγορούσε ότι είχε τιμωρηθεί για τις κακές της πράξεις και τις κοινωνικές δυσκολίες.

Το δεύτερο άτομο ήταν ένας άντρας 23 ετών που δεν είχε κίνητρα, ήταν απεριποίητος, οικονομικά εξαθλιωμένος, συμμετείχε σε μικροκλοπές, έλεγε με μεγάλη συχνότητα ψέματα, προσέβαλε τα άλλα άτομα σωματικά και ήταν σεξουαλικά μπερδεμένος. Είχε και αυτός ένα εξώγαμο παιδί στο οποίο δεν έδειχνε κανένα ενδιαφέρον. Όπως και η προηγούμενη περίπτωση δεν ένοιωθε καμία ενοχή και δεν έδειχνε ίχνος μετάνοιας.

Από την μελέτη δεν προέκυψε ότι η συμπεριφορά τους οφείλονταν σε περιβαλλοντικούς παράγοντες γιατί και οι δύο προήλθαν από αγάπη, ήταν μεσαιάς τάξης και είχαν αφοσιωμένους γονείς.

Δεν παρουσίασαν καμία διανοητική ανικανότητα αλλά παρουσίασαν κοινωνικά προβλήματα, απέτυχαν να προβλέψουν τις μελλοντικές συνέπειες και να κάνουν σχέδια και δεν αντιδρούσαν φυσιολογικά στην τιμωρία ή τις επεμβάσεις που αφορούσαν την συμπεριφορά τους : οι ερευνητές διαπίστωσαν ότι τα άτομα ήταν πιο αντικοινωνικά όταν είχαν υποστεί βλάβες στις συγκεκριμένες περιοχές στη παιδική τους ηλικία σε σχέση με αυτούς που είχαν υποστεί βλάβες στην ενήλικη ζωή τους.

Τα συγκεκριμένα άτομα είχαν χαρακτηριστικά όμοια μ' αυτά των ατόμων με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας αλλά διέφεραν από το τυπικό προφίλ του ατόμου με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας στο ότι η επιθετικότητα τους έμοιαζε να είναι παρορμητική και όχι προσχεδιασμένη. Επίσης η επιθετικότητα τους ήταν σαφής, ξεκάθαρη και έμοιαζε με παιδική παράβαση τόσο

στην φύση της όσο και στις προσπάθειες τους να την καλύψουν (Anderson, Benchers, Damasio, Tranel & Damasio , 1999)

Μία άλλη μελέτη που πραγματοποιήθηκε στο Καναδά προτείνει ότι η ψυχοπαθητική συμπεριφορά {ο συγκεκριμένος όρος δεν χρησιμοποιείται πλέον, έχει αντικατασταθεί από τον όρο αντικοινωνική συμπεριφορά ή διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας. Εφ' εξής θα χρησιμοποιείται ο όρος διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας αντί για ψυχοπάθεια ή ψυχοπαθητική συμπεριφορά(Μάνος, 1997)} μπορεί επίσης να συνδέεται με ελλείμματα στην περιοχή του προμετωπιαίου φλοιού.

Μία ερευνήτρια, η Dominique La Pierre και οι συνεργάτες της, σύγκριναν 30 άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας και εγκληματική συμπεριφορά και 30 άτομα χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας με την ίδια συμπεριφορά με την χρήση μεθόδων που μετρούν την λειτουργία των δύο διαφορετικών περιοχών του προμετωπιαίου φλοιού (εξωμετωπιαίες και πλαγιομεσαίες μετωπιαίες περιοχές). Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα περισσότερα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας παρουσίαζαν ελλείμματα σε εργασίες που απαιτούσαν την συμμετοχή της εξωμετωπιαίας – πλαγιομεσαίας περιοχής σε αντίθεση με τους εγκληματίες χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας. Δεν βρέθηκαν διαφορές όταν τα τεστ αξιολογούσαν την λειτουργία άλλων περιοχών του μετωπιαίου φλοιού.

Αξίζει να σημειωθεί ότι τα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας παρουσίασαν προβλήματα/ελλείμματα ιδιαίτερα σε τεστ που απαιτούνταν να αναφερθεί λεκτικά το όνομα μίας οσμής (αυτό το τεστ επιλέχθηκε γιατί είναι γνωστό ότι ασθενείς με βλάβες σ' αυτή την περιοχή αποτυγχάνουν). Επίσης βρέθηκε ότι αυτά τα άτομα έχουν μια υπερβολική ενασχόληση με σεξουαλικά αντικείμενα ενεργώντας με ένα ετερόκλητο και απρόσωπο δυσπροσαρμοστικό τρόπο.

Τα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας και τα άτομα με βλάβες σ' αυτή την περιοχή παρουσιάζουν έλλειψη κοινωνικής και ηθικής κρίσης. Και οι δύο ομάδες ατόμων αδιαφορούν για τις συνέπειες των δράσεων τους. Βέβαια απαιτείται προσοχή και δεν πρέπει να ειπωθεί ότι αυτά τα ελλείμματα προκαλούν την διαταραχή αντικοινωνικής συμπεριφορά (La Pierre, Claude, Brain & Shulagh Hodgins, 1995).

Μια άλλη έρευνα στην οποία βρέθηκαν ελλείψεις στο μετωπιαίο λοβό, πραγματοποιήθηκε από την Pamela Blake και τους συνεργάτες της. Οι συγκεκριμένοι ερευνητές μελέτησαν 31 άτομα με την χρήση EEGs, MIRs και CT. Τα άτομα παρουσίαζαν προβλήματα όπως σύνδρομο εμβρυϊκού αλκοολισμού (πέντε περιπτώσεις), νοητική στέρηση, εγκεφαλική παράλυση, υποθυρεοειδισμό με ψύχωση, μεσαία εγκεφαλική παράλυση με νοητική στέρηση, υδροκεφαλισμό και άνοια, επιληψία και άνοια προκαλούμενη από αλκοόλ. Το 64,5% των ατόμων φάνηκε να έχουν ανωμαλίες στο μετωπιαίο λοβό, ενώ το 29% φάνηκε να παρουσιάζουν ανωμαλίες στο κροταφικό λοβό. Το CT και η MRI έδειξαν ότι 9 από τα 19 άτομα παρουσίαζαν ατροφία εγκεφάλου και αλλαγές στην λευκή ουσία. Στο ηλεκτροεγκεφαλογράφημα οχτώ άτομα παρουσίασαν ανωμαλίες.

Οκτώ από τα άτομα διαγνώστηκαν με σχιζοφρένεια παρανοϊκού τύπου, τέσσερα είχαν διαταραχή διάσπασης προσοχής και εννιά σχιζοφρένεια. Το 83,8% των ατόμων είχαν υποστεί κακοποίηση και το 32,3% σεξουαλική κακοποίηση. Τα άτομα ήταν δολοφόνοι συμμοριών, βιαστές, ληστές, δολοφόνοι με

επαναλαμβανόμενη δράση, ένα από τα άτομα είχε σκοτώσει το νεογέννητο βρέφος του ενώ ένα άλλο είχε σκοτώσει τρία αδέρφια (Blake, Pincus & Buckner, 1995).

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειώσουμε ότι υπάρχουν και κάποια άλλα ευρήματα που υποστηρίζουν ότι οι εγκληματίες που δεν είχαν κανένα ιστορικό από προηγούμενες τραυματικές εμπειρίες (παιδική κακοποίηση ή οικογενειακή εγκατάλειψη) έχουν χαμηλότερο μεταβολισμό της προμετωπιαίας γλυκόζης από ότι οι εγκληματίες με προηγούμενες τραυματικές εμπειρίες και τα φυσιολογικά άτομα. Μία άλλη έρευνα βρήκε ότι οι παρορμητικοί παραβάτες έδειξαν, επίσης, χαμηλότερο μεταβολισμό της προμετωπιαίας γλυκόζης σε σύγκριση με τα άτομα της ομάδας ελέγχου (Volanka, 1998).

Παρόλα όμως τα ευρήματα που υποστηρίζουν την παραπάνω θεωρία υπάρχουν ευρήματα που την αντικρούουν όπως αυτά των Hoffman, Hall, Bartsch κ.α.

1.1.3 Σχόλια στα ευρήματα που αφορούν τον μετωπιαίο λοβό :

Τα πρόσφατα ευρήματα θέτουν υπό αμφισβήτηση την υπόθεση ότι ο μετωπιαίος λοβός σχετίζεται με την διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας. Θα έπρεπε να επισημανθεί ότι παρόλο που δεν κατέστη δυνατόν να βρεθούν στο τεστ WCST τα λάθη εμμονής στα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας, θα μπορούσε να ήταν μη-αναμενόμενο αν η δυσλειτουργία του εξωμετωπιαίου λοβού παρείχε την κύρια βάση για την διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας καθώς τα ελλείμματα σ' αυτή την περιοχή δεν προκαλούν γνωστικά προβλήματα. Επιπλέον, αν η μετωπιαία δυσλειτουργία λειτουργεί ως δείκτης πρόγνωσης για το έγκλημα, γενικότερα, οι συγκρίσεις ανάμεσα στα άτομα με την παραπάνω διαταραχή και τους παραβάτες χωρίς την συγκεκριμένη διαταραχή δεν θα παρουσίαζαν διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες.

Επιπρόσθετα, η δυσλειτουργία των μετωπιαίων είναι πιο συγκεκριμένη στους επιθετικούς εγκληματίες. Παρόλο που οι εγκληματίες με αντικοινωνική διαταραχή είναι πιο επιθετικοί από τους αυτούς χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας, πολλοί εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας δεν είναι επιθετικοί, και οι μελέτες για εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας συνιστούν μόνο ένα έμμεσο τρόπο ελέγχου της υπόθεσης αυτής. Οι Moffitt και Henry υποστηρίζουν ότι ενώ τα δεδομένα για την δυσλειτουργία των νέων είναι μπερδεμένα, οι ενήλικες επιθετικοί παραβάτες δείχνουν περισσότερο συγκεκριμένες ενδείξεις για νευροψυχολογική δυσλειτουργία, συμπεριλαμβανομένου και την δυσλειτουργία του μετωπιαίου (Raine, 1993).

Είναι, επίσης, πιθανόν οι γυναίκες που παρουσιάζουν αντικοινωνική συμπεριφορά να χαρακτηρίζονται από μεγαλύτερη δυσλειτουργία του μετωπιαίου σε σχέση με τους άνδρες. Η μοναδική μελέτη που εκτιμά τις διαφορές των φύλων στην δυσλειτουργία του μετωπιαίου λοβού ανάμεσα σε παραβάτες αναφέρθηκε από τον Moffitt. Αυτή η μελέτη εκτίμησε 750 κορίτσια και αγόρια 13 χρονών στην Νέα Ζηλανδία με την βοήθεια ενός ερωτηματολογίου αυτό-αναφοράς, το οποίο αξιολογούσε την παραβατικότητα και ενός νευροψυχολογικού τεστ, το οποίο περιλαμβάνει μερικές κλίμακες που αφορούν στην λειτουργία του μετωπιαίου λοβού. Οι άνδρες παραβάτες δεν παρουσίασαν διαφορές από τους άνδρες που δεν ήταν

παραβάτες, αντίθετα οι γυναίκες παραβάτες βρέθηκε ότι είχαν μικρότερες βαθμολογίες σε εργασίες που απαιτούσαν την συμμετοχή του μετωπιαίου λοβού από ότι οι γυναίκες που δεν είχαν παραβατική συμπεριφορά. Αυτά τα ευρήματα θα μπορούσαν να υποστηρίξουν την υπόθεση ότι γυναίκες που παρουσιάζουν δυσλειτουργία στο μετωπιαίο λοβό έχουν μία ισχυρή προδιάθεση να αναπτύξουν αντικοινωνική συμπεριφορά (Raine, 1993).

1.1.4 Δυσλειτουργία του μετωπιαίου λοβού στους Σχιζοτυπικούς ασθενείς με αντικοινωνική συμπεριφορά:

Οι Raine και Venables (1992) έχουν συμφωνήσει ότι η δυσλειτουργία του μετωπιαίου λοβού μπορεί να έχει σχέση με μία ομάδα εγκληματιών που έχουν χαρακτηριστικά σχιζοτυπικής και αντικοινωνικής συμπεριφοράς. Σε ένα κλινικό επίπεδο η περιοχή του μετωπιαίου λοβού που αποτελείται από το εξωμετωπιαίο φλοιό, μπορεί να έχει μια ισχυρή σχέση με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας, ενώ η βλάβη σε πλαγιοοπίσθιες περιοχές του μετωπιαίου φλοιού μπορεί να εμπλέκεται στη σχιζοφρένεια. Η βλάβη στις εξωμετωπιαίες περιοχές, από την μια εμπλέκεται σε συμπεριφορές όπως η παρορμητικότητα, η μειωμένη ενοχή, το μειωμένο ενδιαφέρον και σε άλλα συναισθήματα, και, από την άλλη αναστέλλει λιγότερο την σεξουαλική συμπεριφορά, την αδιαφορία, το συναισθηματικό ξέσπασμα και την επιθετική συμπεριφορά, την αχαλίνωτη κοινωνική συμπεριφορά και την τάση για εθισμό (Witzelsucht), και γενικά προκαλεί αλλαγές στην προσωπικότητα που είναι παράλληλες με την κλινική έννοια των διαταραχών αντικοινωνικής προσωπικότητας. Το ότι τα ελλείμματα δεν παράγουν σαφή προβλήματα στην ευφυΐα, έχει σχέση με την έλλειψη πνευματικότητας και γνωστικών βλαβών στην διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας (Raine, 1993).

Η βλάβη στον πλαγιοοπίσθιο προμετωπιαίο φλοιό, από την άλλη, μπορεί να έχει μεγαλύτερη σχέση με την σχιζοφρένεια και την σχιζοτυπική προσωπικότητα, καθώς τέτοιες βλάβες έχουν ως αποτέλεσμα ένα διαφορετικό είδος συνδρόμου που αποτελείται από ελλείμματα στην αφηρημένη σκέψη και στον σχηματισμό εννοιών, από απώλεια της διορατικότητας και της ικανότητα για μελλοντικά σχέδια, από φτωχά κίνητρα και μειωμένη ικανότητα για δουλειά, από επίπεδο συναισθήμα, από κοινωνική αποστέρηση, από έλλειψη οξυδέρκειας, από φτωχή προσοχή και συγκέντρωση. Τέτοια ελλείμματα έχουν παρατηρηθεί επίσης τόσο σε σχιζοφρενείς όσο και σε σχιζοτυπικούς ασθενείς με την χρήση της εγκεφαλικής ροής αίματος, του PET και της μαγνητικής τομογραφίας που μετρούν την δομή και την λειτουργία του προμετωπιαίου. Μία μελέτη που εμπλέκει την πλαγιοοπίσθια προμετωπιαία περιοχή στην σχιζοφρένεια χρησιμοποιώντας τόσο την μέθοδο που μετράει την αιματική ροή του εγκεφάλου όσο και μια άλλη μέθοδο που είναι γνωστή με το όνομα WCST, μετράει την λειτουργία του μετωπιαίου λοβού. Ατομικές διαφορές στην σχιζοτυπική προσωπικότητα έχουν επίσης συνδεθεί με τις δομικές ελλείψεις στον προμετωπιαίο φλοιό, οι οποίες έχουν αξιολογηθεί με την μαγνητική τομογραφία, με υψηλότερες βαθμολογίες στην σχιζότυπη διαταραχή οι οποίες και συνδέονται με μικρότερη προμετωπιαία περιοχή στους ασθενείς που δεν είναι σε νοσοκομεία.

Αυτό ίσως σημαίνει ότι οι ασθενείς με σχιζότυπη διαταραχή αντιπροσωπεύουν μια υποομάδα από εγκληματίες που χαρακτηρίζονται από πλαγιοοπίσθιες και εξωμετωπιαίες δυσλειτουργίες. Μια ομάδα

ερευνητών, παρόλο που απέτυχε να εντοπίσει τα ελλείμματα του μετωπιαίου λοβού στους εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας, πρότεινε ότι οι εγκληματίες που συγκεντρώνουν μερικά γνωρίσματα διαταραχής αντικοινωνικής προσωπικότητας αλλά που δεν συμπληρώνουν όλα τα χαρακτηριστικά του προφίλ της διαταραχής αντικοινωνικής προσωπικότητας εμφανίζουν μεγαλύτερη ποικιλία από νευροψυχολογικά ελλείμματα. Όμοια οι Elliot και Damasio έχουν προτείνει ότι οι ασθενείς με σύνδρομο μετωπιαίου λοβού εμφανίζουν “μερική ψυχοπάθεια”. Ο Raine βρήκε ότι μία ομάδα με “μερική ψυχοπάθεια” χαρακτηρίζονταν από υψηλές βαθμολογίες στο DSM-III όσον αφορά την διαταραχή της σχιζότυπης διαταραχής και στις μετρήσεις αυτό-αναφοράς. Αυτά τα άτομα χαρακτηρίζονται από χαρακτηριστικά της διαταραχής αντικοινωνικής προσωπικότητας που συνδέονται με την παρορμητικότητα, την αστάθεια, το νομαδικό τρόπο ζωής, την έλλειψη στην οργάνωση της ζωής, στην σεξουαλική ζωή και την έλλειψη ικανότητας να πραγματοποιούν μακροχρόνιες σχέσεις, χαρακτηριστικά που είναι παράλληλα με τα χαρακτηριστικά των παιδιών που είναι εγκληματίες και τα οποία εγκαταλείπονται από τις μητέρες τους που είναι σχιζοφρενείς και τα οποία έχουν περιγραφεί από τον Haston. Την ίδια στιγμή αυτά τα άτομα βιώνουν κοινωνική αποστέρηση, απομόνωση και παρουσιάζουν ένα βαθμό από αντιληπτικές και γνωστικές διαταραχές που είναι παράλληλες με τα αρνητικά χαρακτηριστικά της σχιζοφρένειας (Raine, 1993).

Αυτό ίσως σημαίνει ότι η σχιζότυπη διαταραχή αποτελεί ένα σύνδρομο που αναφέρεται καθαρότερα στην γενετική συγγένεια ανάμεσα στην σχιζοφρένεια και την διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας και η οποία προσδιορίζεται κατά ένα μέρος από την διαταραχή της εξωμετωπιαίας και της πλαγιοοπίσθιας περιοχής των μετωπιαίων λοβών με τον εξωμετωπιαίο φλοιό να συμβάλλει στα χαρακτηριστικά της γνωστικής και κοινωνικής αποστέρησης της σχιζότυπης διαταραχής. Αυτά τα δεδομένα τα έχουν υποστηρίξει και οι Devonshire Howard και Sellars που βρήκαν ότι η παρορμητική και η κοινωνική αποστέρηση στην “δευτεροβάθμια ψυχοπάθεια” παρουσιάζει ενδείξεις για βλάβη του μετωπιαίου λοβού όπως φαίνεται από τα περισσότερα λάθη στο τεστ WCST, όπου η “δευτερογενής ψυχοπαθολογία” δεν έχει ως αποτέλεσμα τέτοια ελλείμματα.

1.2 Η δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου:

Ο Flor-Henry ανέπτυξε μια σημαντική θεωρία η οποία συμφωνεί ότι οι ψυχικά διαταραγμένοι εγκληματίες χαρακτηρίζονται από βλάβη στο αριστερό ημισφαίριο και επίσης από διάσπαση του μετωπιαίου και του κροταφικού φλοιώδη-μetailχμιακού συστήματος. Προκειμένου να υποστηριχθεί η συγκεκριμένη θεωρία πραγματοποιήθηκαν κάποια νευροψυχολογικά τεστ από τους Yeudall, Fedora, Fedora και Wardell που οδήγησαν σε ευρήματα για το κροταφομετωπιαίο τόπο της βλάβης του κυρίαρχου ημισφαιρίου σε μία ευρεία ποικιλία από ομάδες εγκληματιών συμπεριλαμβανομένου και των εγκληματιών με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας, των σεξουαλικών παραβατών, των αντρών βίαιων εγκληματιών, των ανήλικων με δυσλειτουργίες και προβλήματα συμπεριφοράς στο σχολείο. Ένας αριθμός από μελέτες έχει δείξει ότι όπου

ανιχνεύονται νευροψυχολογικά ελλείμματα σε ομάδες βίαιων απόμων, τείνουν να εμπλέκουν το αριστερό ημισφαίριο στις λειτουργίες της γλώσσας, της λεκτικής κατανόησης και της εκφοράς του λόγου.

Αυτά τα δεδομένα είναι σε συμφωνία με ένα μεγάλο αριθμό μελετών σε παιδιά που είναι παραβάτες και παρουσιάζουν διαταραχές που δείχνουν χαμηλό IQ τόσο σε λεκτικές ικανότητες όσο σε οπτικό-χωρητικές ικανότητες. Αυτό το μοντέλο των ελλειμμάτων έχει, επίσης, παρατηρηθεί σε ενήλικους εγκληματίες παραβάτες. Οι ελλείψεις στις λεκτικές ικανότητες είναι συνδεδεμένες με δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου ενώ η έλλειψη σε οπτικό-χωρικές ικανότητες συνδέεται με δυσλειτουργία του δεξιού ημισφαιρίου. Παρόλο που οι λεκτικές δυσλειτουργίες δεν είναι οι κατάλληλοι δείκτες για την δυσλειτουργία στην πλαγίωση των ημισφαιρίων, αυτά τα ευρήματα σχετίζονται με την πεποίθηση της δυσλειτουργίας στην επιλογή του ημισφαιρίου στους εγκληματίες γενικότερα.

Σύμφωνα με νέα δεδομένα, ένας ερευνητής, ο Nachshon, έχει, επίσης, διαφωνήσει για την δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου σε βίαιους παραβάτες. Η θεωρία του διαφέρει από τις άλλες θεωρίες σε δύο σημεία :1) σε αντίθεση με τις θεωρίες του μετωπιαίου λοβού και του μετωπιαίο- κροταφικό - μεταιχμιακού συστήματος, ο Nachshon διαφωνεί για την γενικευμένη λειτουργία σε αντίθεση με μία συγκεκριμένη δομική διάρρηξη του αριστερού ημισφαιρίου, 2) έχει βασίσει τα ευρήματα του όχι στο Ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (EEG) ή σε άλλες παραδοσιακές νευροψυχολογικές μεθόδους αλλά βασίζεται σε μελέτες που αναφέρονται στην πλαγίωση, στις ασυμμετρίες της αγωγιμότητα του δέρματος (skin conductance asymmetries) και σε μελέτες της διχοτικής ακοής. Ο Nachshon διαφωνεί ότι η δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου προδιαθέτει σε βίαιη συμπεριφορά που προκαλείται από καταστροφή του ελέγχου του φυσιολογικού αριστερού ημισφαιρίου πάνω στην παρορμητική συμπεριφορά (Raine 1993).

Υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός από περιορισμούς γι' αυτή τη συγκεκριμένη θεωρία της βίας που αναφέρεται στην δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου. Πρώτον, αποτελέσματα από την ασυμμετρία στην προτίμηση του χεριού στην αντίδραση του SG αποδυναμώνονται από το γεγονός ότι οι συνδέσεις εγκεφάλου-χεριών για την αγωγιμότητα του δέρματος στην αντίδραση δεν έχουν πλήρως αποσαφηνισθεί. Είναι, λοιπόν, δύσκολο να οδηγήσουν σε ξεκάθαρα αποτελέσματα που είναι σε συμφωνία με την δυσλειτουργία της πλαγίωσης από αυτά τα δεδομένα. Δεύτερον, παρόλο που Nachshon επικαλείται την έννοια της παρορμητικότητας σαν διαμεσολαβητή ανάμεσα στην δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου και την βίαιη συμπεριφορά, καμία από τις δύο μελέτες δεν αξιολόγησε αυτήν την πεποίθηση με την χρήση μετρήσεων που αφορούν την παρορμητικότητα. Τρίτον, τα δεδομένα του Nachshon που προέρχονται από την διχοτική ακοή και τα οποία χρησιμοποιούνται για να υποστηρίξουν την πεποίθηση ότι η καθολική έλλειψη του αριστερού ημισφαιρίου, δεν είναι εύκολο να ερμηνευτούν. Για παράδειγμα, ο Nachshon διαφωνεί ότι το πλεονέκτημα του αριστερού αυτιού σε ένα διχοτικό τόνο σε βίαιους παραβάτες δεν είναι φυσιολογικό και αντικατοπτρίζει ένα έλλειμμα του αριστερού ημισφαιρίου, ενώ, από την άλλη οι περισσότεροι ερευνητές θα θεωρούσαν ένα τέτοιο μοντέλο ως φυσιολογικό για μη φυσιολογικά στοιχεία. Τέταρτον, αυτή η θεωρία θα έπρεπε να προβλέπει τις ανωμαλίες του EEG και ERP πάνω στο αριστερό ημισφαίριο, αλλά μέχρι στιγμής αυτά τα ευρήματα δεν έχουν

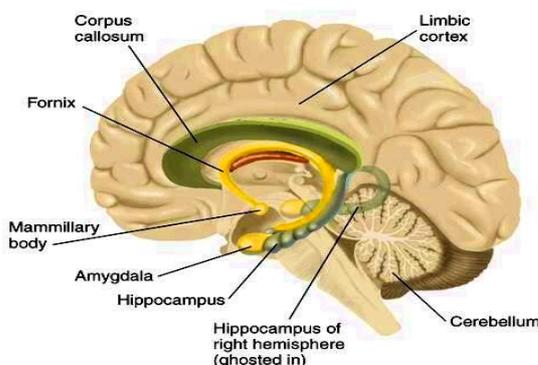
παρατηρηθεί. Παρ' όλη, όμως, την κριτική η διαταραχή του αριστερού ημισφαιρίου στους εγκληματίες έχει δεχτεί ουσιώδη υποστήριξη από τα περισσότερα δεδομένα των παραδοσιακών νευροψυχολογικών τεστ (Raine 1993).

1.3 Βλάβη στο αριστερό μετωπιαίο- κροταφικό- μεταιχμιακό σύστημα:

Οι Yeudall και συνεργάτες. έχουν διαφωνήσει ότι το έγκλημα και η βία προσδιορίζονται από βλάβη στον αριστερό μετωπιαίο/πρόσθιο κροταφικό φλοιό και στις αριστερές περιοχές του ιππόκαμπου και του αμυγδαλοειδούς σώματος. Εμπειρικές αποδείξεις για αυτή τη θέση βασίζονται σε ένα μεγάλο και εκτενή αριθμό νευροψυχολογικών μελετών που πραγματοποιήθηκαν με βάση συνηθισμένων επιθετικών και βίαιων ατόμων. ΟYeudall και συνεργάτες .και ο Flog-Henry, σε μία εκτενή νευροψυχολογική έρευνα επιθετικών εγκληματιών, βρήκαν ότι το 76% των ατόμων έχουν τοποθετήσει την δυσλειτουργία στις περιοχές του μετωπιαίου και του κροταφικού λοβού του εγκεφάλου. Από αυτά, το 79% έδειξε ανωμαλίες στο κροταφομετωπιαίο μέρος στο αριστερό ημισφαίριο. Παρόμοιες τοποθετήσεις στο κυρίαρχο κροταφικό λοβό σε βίαιους – επιθετικούς ανήλικους έχουν αναφερθεί από τον Yeudall (Raine 1993).

Ο Yeudall με του συνεργάτες του έχουν χρησιμοποιήσει αυτές τις νευροψυχολογικές αποδείξεις από δυσλειτουργίες του πρόσθιου κροταφικού λοβού που εμπλέκουν τις περιοχές του μεταιχμιακού συστήματος (Εικόνα 2) του κροταφικού λοβού, και κυρίως το αμυγδαλοειδές σώμα και τον ιππόκαμπο. Οι μελέτες που αφορούν αλλοιώσεις ή τραύματα σε ζώα και ανθρώπους παραπέμπουν στο να υποστηρίξουν το ρόλο του αμυγδαλοειδούς σώματος σε προκαλούμενη βιαιότητα, όπως είναι μελέτες που συνδέουν την επιληψία του κροταφικού λοβού με την βία. Το σύνδρομο επεισοδιακής έλλειψης ελέγχου τείνει, επίσης, να συνδέσει το κροταφικό-μetailχμιακό σύστημα με τους μετωπιαίους μηχανισμούς του ανασταλτικού ελέγχου. Ο Yeudall δεν συμφωνεί ότι συγκεκριμένες περιοχές του εγκεφάλου είναι δυσλειτουργικές συμπεριλαμβανομένου του πλαγιοοπίσθιου μετωπιαίου φλοιού, του εξωμετωπιαίου φλοιού, του κροταφικού φλοιού, των βασικών γαγγλίων, του υποθαλάμου, του αμυγδαλοειδούς σώματος και του ιππόκαμπου.

► Major Components of the Limbic System



Εικόνα 2 Major Components of the Limbic System = Βασικά στοιχεία του μεταιχμιακού συστήματος,

Corpus Callosum = Μεσολόβιο, Fornix = Ψαλίδα, Mammillary body = Μαστία, Amygdalla = Αμυγδαλοειδές σώμα, Hippocampus = Ιππόκαμπος, Hippocampus of right hemisphere = Ιππόκαμπος του δεξιού ημισφαιρίου, Cerebellum = Παραγκεφαλίδα, Limbic cortex = φλοιός του Μεetailχμιακού

Παρόλο που οι αποδείξεις αυτής της θεωρίας φαίνονται ουσιώδεις, υπάρχουν τρία σημαντικά σημεία που είναι άξια κριτικής. Πρώτον, πολλά από τα άτομα του Yeudall προέρχονται από τα δικαστήρια τα οποία αναφέρουν ασθενείς για νευροψυχιατρικές εκτιμήσεις και ο πληθυσμός προεπιλέγει με βάση το γεγονός ποιος θεωρείται ότι θα έχει μία νευροψυχολογική βλάβη. Δεύτερον, η πλευρά της θεωρίας που εμπλέκει τα κροταφικά-μetailχιακά συστήματα είναι υποθετική και βασίζεται σε συμπερασματικά δεδομένα μόνο. Ειδικότερα, δεν υπάρχουν συγκεκριμένα νευροψυχολογικά τεστ για την αξιολόγηση της λειτουργίας του ιππόκαμπου και του αμυγδαλοειδούς σώματος. Τρίτον, περισσότερα από τα εμπειρικά τεστ της θεωρία του Yeudall έχουν αποδειχθεί μόνο από τον ίδιο και τους συνεργάτες του πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχει ανάγκη να αποδειχθούν και να εξεταστούν σε ανεξάρτητα εργαστήρια.

Παρόλη, όμως, την κριτική η θεωρία αυτή για την βία είναι ενεργητικά σημαντική και είναι απαραίτητη η περαιτέρω εμπειρική αξιολόγηση αυτής της θεωρίας. Γι' αυτό το λόγο στη μελλοντική μελέτη είναι χρήσιμο 1) να χρησιμοποιηθούν τα τεστ σε τυχαίο δείγμα βίαιων ατόμων 2) να χρησιμοποιηθούν η μαγνητική τομογραφία(Εικόνα 3) και το PET scan συμπληρώνοντας έτσι τις παραδοσιακές νευροψυχολογικές μεθόδους 3) να χρησιμοποιηθούν οι τεχνικές απεικόνισης του EEG για περαιτέρω και πιο αξιόπιστα αποτελέσματα(Raine, 1993).

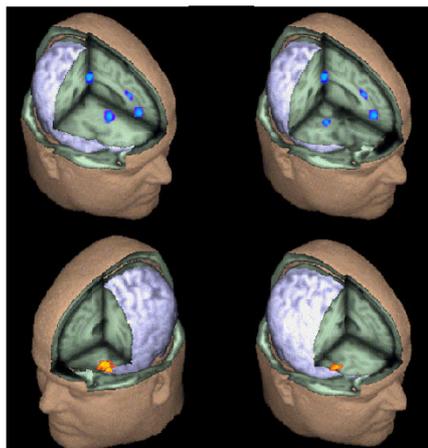


Fig. 3 Η εικόνα προέρχεται από την έρευνα του ερευνητή Kiehl και των συνεργατών του και αφορά την δυσλειτουργία του μetailχιακού συστήματος στους εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας (Kiehl , Smith., Hare , Mendrek Bruce, Foster, Brink & Liddle, (2001), "Limbic Abnormalities in affective processing by criminal psychopaths as revealed by Functional magnetic resonance magnetic imaging", Biological Psychiatry).

1.4 Μειωμένη πλευρίωση για τις γλωσσικές λειτουργίες:

Η παραδοσιακή θεωρία της δυσλειτουργίας του αριστερού ημισφαιρίου για την βία διαφωνεί για ένα τύπο δομικών καταστροφών στο αριστερό ημισφαίριο οι οποίες δεν μπορούν να ανιχνευθούν από νευροψυχολογικά τεστ που αξιολογούν τους ασθενείς με εγκεφαλικά προβλήματα. Μια πιο πρόσφατη και πιο ενισχυμένη θεωρία για την βία αφορά την πεποίθηση ότι τα βίαια άτομα εμφάνιζαν λιγότερη πλευρίωση για την παραγωγή του λόγου. Αποδείξεις για την συγκεκριμένη θέση προέρχονται από μελέτες ατόμων με διαταραχή

αντικοινωνικής προσωπικότητας. Ένα δυναμικό κλινικό χαρακτηριστικό των ατόμων με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας είναι η ασυνήθιστη χρήση της γλώσσας. Όχι μόνο η γλώσσα τους είναι ασυνήθιστη στο νόημα εξαιτίας του ότι είναι φλύαροι και δόλιοι αλλά και εξαιτίας του ότι υπάρχει μία περιέργη σύνδεση ανάμεσα σ' αυτά που λένε για τους εαυτούς τους και στο πως στην πραγματικότητα συμπεριφέρονται. Ένας ερευνητής, ο Cleckley, διαφώνησε ότι ένας τύπος αφασίας μπορεί να παρουσιάζει αυτό το χαρακτηριστικό των ατόμων με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας (Raine 1993).

Οι Gillstrom και Hare βρήκαν ότι τα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας όχι μόνο κάνουν περισσότερες κινήσεις με τα χέρια καθώς μιλούν σε συνεντεύξεις σε σχέση με τα άτομα χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας, αλλά επίσης κάνουν περισσότερα "beats" (όχι σημαντικές συνδεόμενες με τη γλώσσα χειρονομίες). Οι Jutai, Hare και Connolly βρήκαν ότι τα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας δείχνουν μια μεγαλύτερη αργή κυματομορφή σε προκλητά δυναμικά σε συνθήκες διάκρισης σε διπλές εργασίες φωνημάτων, ένα αποτέλεσμα που ερμηνεύεται ως μια αντίδραση "παραγωγής ασυνήθιστου λόγου σε άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας κάτω από συνθήκες αναστάτωσης". Οι Raine και Venables βρήκαν ότι τα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας παρουσίασαν γρηγορότερο χρόνο αύξησης της αγωγιμότητας του δέρματος ως αντίδραση σε ερεθίσματα ζευγών συμφώνων – φωνηέντων σε σχέση με τα άτομα χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας. Αυτή η επίδραση ήταν συγκεκριμένη σε ερεθίσματα λόγου η οποία δεν παρατηρήθηκε σε ερεθίσματα που αφορούσαν τον προσανατολισμό ή την αποστροφή. Επιπλέον, ο χρόνος αύξησης της αγωγιμότητας σ' αυτά τα ερεθίσματα, σύμφωνα-φωνηέντα, ήταν συνδεδεμένα με τις δομές των ατόμων με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας που αντικατοπτρίζουν τις γλωσσικές ιδιαιτερότητες, αλλά δεν συμβαίνει το ίδιο σε μη λεκτικά ερεθίσματα. Αυτές οι μελέτες παρέχουν μερική υποστήριξη στην συγκεκριμένη άποψη ότι τα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας έχουν παραγωγή ασυνήθιστου λόγου.

► Seven Components of the Wernicke-Geschwind Model

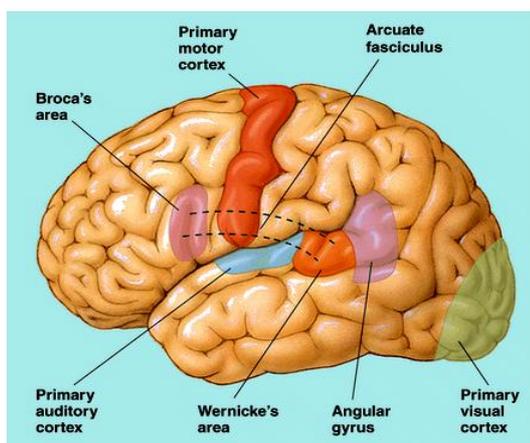


Fig.4Οι Κύριες περιοχές που εμπλέκονται στην γλώσσα

Seven Components of the Wernicke-Geschwind Model = Τα Επτά Στοιχεία του Μοντέλου Wernicke-Geschwind

Primary motor cortex = Πρωτοταγής κινητικός φλοιός, Broca's area = Περιοχή του Broca,

Αυτή η πεποίθηση της παραγωγής μη φυσιολογικής γλώσσας στα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας έχει τοποθετηθεί σε μία συγκεκριμένη κατάσταση από δύο μελέτες διχοτικής ακοής. Οι ερευνητές, Hare και Pherson χρησιμοποίησαν ένα τεστ λεκτικής διχοτικής ακοής σε ενήλικους φυλακισμένους που χωρίστηκαν σε τρεις ομάδες (υψηλή, μεσαία και χαμηλή διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας) με βάση τις βαθμολογίες στην Κλίμακα Ψυχοπαθητική εκτροπής και τα κριτήρια του DSM-III για την διαταραχή της αντικοινωνικής προσωπικότητας. Μια συγκεκριμένη αλληλεπίδραση παρατηρήθηκε στην διαδικασία ανάμεσα στην Ομάδα x Αυτί όπου η ομάδα υψηλής- διαταραχής αντικοινωνικής προσωπικότητας ήταν λιγότερο πλαγιωμένη (lateralized) σε σχέση με την ομάδα χαμηλής διαταραχής αντικοινωνικής προσωπικότητας. Οι ερευνητές ερμήνευσαν αυτά τα αποτελέσματα ως δείκτες μειωμένης πλαγίωσης για την γλώσσα σε διάφορες μορφές ψυχοπαθολογίας.

Μία παρόμοια και πιο πρόσφατη μελέτη επιβεβαιώνει ότι αυτά τα ευρήματα δεν είναι ψευδή. Οι Raine, O'Brien, Smiley, Scerbo και Chan έδωσαν ένα τεστ γλωσσικής διχοτικής ακοής σε νεαρούς παραβάτες ηλικίας 13-18 ετών. Χρησιμοποιήθηκαν τέσσερα ερωτηματολόγια αυτό-αναφοράς και συμπεριφορικές μετρήσεις της διαταραχής αντικοινωνικής προσωπικότητας για να ερμηνεύσουν την διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας (ψυχοπάθεια) με την χρήση μίας ομάδας αναλυτικών τεχνικών. Η ανάλυση έδειξε ότι ενώ τα άτομα χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας έδειξαν το αναμενόμενο πλεονέκτημα για το δεξί ως προς το αριστερό αυτί για τα λεκτικά στοιχεία, τα ψυχικά διαταραγμένα άτομα έδειξαν μία μειωμένη πλαγίωση στο συγκεκριμένο τομέα. Αυτό επιβεβαιώθηκε από μία συγκεκριμένη αλληλεπίδραση Ομάδας x Αυτί : ενώ το δεξί αυτί ήταν καλύτερο από το αριστερό αυτί για τα άτομα χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας, δεν παρατηρήθηκαν διαφορές στα αυτιά για τα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας. Από τις αναλύσεις φάνηκε ότι τα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας είχαν υψηλότερα σκορ στο αριστερό αυτί και χαμηλότερα για το δεξί αυτί από ότι τα άτομα χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας. Παρόλο που οι δύο ομάδες διέφεραν στην ηλικία, την εθνικότητα, στο πολιτιστικό υπόβαθρο, στον τύπο του τεστ για τη διχοτική ακοή και τη μέθοδο αξιολόγησης της διαταραχής αντικοινωνικής προσωπικότητας, τα αποτελέσματα των δύο μελετών είναι αυστηρώς όμοια (Raine, 1993).

Αυτή η μειωμένη ασυμμετρία για το αυτί δείχνει ξανά ότι τα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας είναι λιγότερο πλαγιωμένοι για την λεκτική διαδικασία. Καθώς το λεκτικό διχοτικό ακουστικό παράδειγμα που χρησιμοποιήθηκε από τους Raine και συνεργάτες, δεν επηρεάστηκε από την απευθείας προσοχή στο ένα αυτί, η μειωμένη ασυμμετρία είναι δυστυχώς υπεύθυνη για την επιλεκτική προσοχή στο αριστερό αυτί των ατόμων με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας. Καθώς τα αριστερόχειρα άτομα εξαιρέθηκαν, η μειωμένη ασυμμετρία δεν θα μπορούσε να είναι μια λειτουργία σε μια μεγαλύτερη αναλογία στους αριστερόχειρες σε ομάδες των ατόμων με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας. Παρόλο που τα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας ήταν νεαρότεροι από τα άτομα χωρίς, η συγκεκριμένη αλληλεπίδραση στη διαδικασία ανάμεσα στη Ομάδα x Αυτί παρέμεινε μετά την ηλικία εισόδου όπως

συμμεταβάλλονταν. Καθώς η έλλειψη της κύριας επίδρασης για την ομάδα δείχνει ότι η συνολική παρουσίαση δεν διαφέρει ανάμεσα σε δύο ομάδες, η μειωμένη ασυμμετρία στο αυτί δεν μπορεί να εξηγηθεί από την φτωχότερη συνολική παρουσίαση των ατόμων. Από το να είναι λιγότερο πλαισιωμένοι για την παραγωγή της γλώσσας, θα μπορούσε να διαφωνήσει ότι τα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας παρουσιάζουν είτε δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου είτε έλλειμμα στην επικοινωνία των δυο ημισφαιρίων. Η πρώτη πιθανότητα, παρ' όλ' αυτά, δεν θα προέβλεπε την προκαλούμενη παρουσίαση του αριστερού αυτιού που βρέθηκε στα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας σε σχέση με τα άτομα χωρίς ενώ η δεύτερη εναλλακτική δεν μπορεί να εξηγήσει την μείωση στο δεξί αυτί στα άτομα με τη συγκεκριμένη διαταραχή. Μία επιλεκτική μείωση στην εγρήγορση στο αριστερό ημισφαίριο είναι μια εξήγηση καθώς το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα και τα προκλητά δυναμικά απέτυχαν να παρατηρήσουν μια τέτοια επίδραση. Τα δεδομένα είναι, παρ' όλ' αυτά, σύμφωνα με την πεποίθηση ότι η παραγωγή της γλώσσας είναι λιγότερο πλευριωμένη στο αριστερό ημισφαίριο στα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας και πιθανόν απόκτησε μια μεγαλύτερη φλοιική αντιπροσώπευση στο δεξιό ημισφαίριο σε σχέση με τα φυσιολογικά άτομα. Παρόμοια μείωση στην ασυμμετρία των ημισφαιρίων έχει πρόσφατα παρατηρηθεί στην οπτική modality στα άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας (Raine, 1993).

Στο πλαίσιο αυτό της θεωρίας της πλευρίωσης έχουν γίνει κάποιες μελέτες που συσχετίζουν την αριστεροχειρία με την παραβατικότητα και το έγκλημα. Σύμφωνα με αυτές τις θεωρίες πολλά από τα άτομα που παρουσιάζουν εγκληματική ή παραβατική συμπεριφορά είναι αριστερόχειρες, πράγμα που σημαίνει ότι έχουν μειωμένη πλευρίωση. Άλλες μελέτες ανατρέπουν αυτά τα δεδομένα λέγοντας ότι αυτό οφείλεται στην φύση του δείγματος και σε άλλους παράγοντες που δεν τους έλαβαν υπόψη οι ερευνητές. Επίσης αυτές οι μελέτες βρήκαν ακριβώς το αντίθετο ότι, δηλαδή οι περισσότεροι από τα άτομα που παρουσίαζαν βίαιη ή εγκληματική συμπεριφορά ήταν δεξιόχειρες ανατρέποντας τα ευρήματα των ερευνών που συσχετίζουν την εγκληματική συμπεριφορά με την αριστεροχειρία. Αυτό που θα πρέπει να σημειωθεί είναι ότι κρίνεται άκρως αναγκαία η διεξαγωγή περαιτέρω έρευνας για την εξαγωγή συμπερασμάτων που θα είναι πιο αντικειμενικά και πιο αξιόπιστα.

Ένα σημαντικό πλεονέκτημα της θεωρίας της μειωμένης πλευρίωσης πάνω στις παραδοσιακές θεωρίες δυσλειτουργίας του αριστερού ημισφαιρίου είναι ότι η μειωμένη πλευρίωση έχει αναπτυχθεί στην φύση και δεν έχει προκληθεί από την βία. Για παράδειγμα, είναι πιο πιθανόν η βλάβη στο αριστερό ημισφαίριο να είναι αποτέλεσμα της βίαιης συμπεριφοράς και όχι η βλάβη στο αριστερό ημισφαίριο να προκάλεσε την βία (Raine, 1993)

1.5 Η δυσλειτουργία του κροταφικού λοβού:

Η βλάβη στον κροταφικό λοβό συχνά οδηγεί σε επεισόδια απρόκλητου και υπερβολικού θυμού καθώς επίσης σε ελλείμματα στην μνήμη και την διάνοηση, σε ακουστικές και οπτικές ψευδαισθήσεις, σε παραλήρημα και σε γλωσσικά προβλήματα. Η απώλεια ελέγχου συνδέεται με βλάβη στην μεσαία μοίρα του

κροταφικού λοβού ο οποίος συμπεριλαμβάνει τις δομές του μεταιχμιακού συστήματος που είναι σημαντικές στην ρύθμιση του συναισθήματος και της συμπεριφοράς.

Η επεισοδιακή έλλειψη ελέγχου περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Kaplan το 1899 και συνήθως είναι αποτέλεσμα εγκεφαλικών ατυχημάτων. Ο Karl Meninge σημείωσε ότι τα άτομα που έχουν ιστορικό ασθενειών που εμπλέκουν το κεντρικό νευρικό σύστημα είναι συνήθως άτομα με υποτροπιάζουσες δράσεις θυμού που είναι αντιδράσεις σε μικρή πρόκληση.

Η επεισοδιακή έλλειψη ελέγχου δεν είναι μια συγκεκριμένη διαταραχή και μπορεί να εντοπιστούν σε μία ποικιλία διαγνωστικών κατηγοριών συμπεριλαμβανομένου: των ψυχώσεων, των νευρώσεων, της διαταραχής διασχιστικής προσωπικότητας, των διαταραχών της διάθεσης, της διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας, των οργανικών εγκεφαλικών συνδρόμων, της επιληψίας, της νοητικής στέρησης, των μεταβολικών ασθενειών και των αναπτυξιακών συνδρόμων συμπεριλαμβανομένου της διαταραχής διάσπασης προσοχής και υπερενεργητικότητας και των διαταραχών μάθησης. Σε όλες αυτές τις περιπτώσεις τα αίτια μπορεί να είναι συναισθηματικά ή να οφείλονται σε νευρολογικές βλάβες – προβλήματα (Raine, 1993).

Σε ορισμένες σοβαρές περιπτώσεις η επιθετική συμπεριφορά μπορεί να εμφανίσει ξαφνικά, απρόκλητα ξεσπάσματα που είναι αρχέγονα και ελλιπώς οργανωμένα και κατευθύνονται στο πιο κοντινό πρόσωπο ή αντικείμενο. Τα ξεσπάσματα σε λιγότερο σοβαρές περιπτώσεις, παρ' όλ' αυτά, μπορεί να είναι λιγότερο εκτός ελέγχου και είναι πιο οργανωμένα και περισσότερο κατευθυνόμενα ενάντια στην πηγή της (Raine, 1993).

Η επιθετικότητα που ακολουθεί την βλάβη του κροταφικού λοβού εμπλέκει μια απώλεια του ελέγχου συμπεριφοράς, δεν περιορίζεται σε συγκεκριμένες καταστάσεις, στιγμές και άτομα, συμβαίνει με ελάχιστες προκλήσεις και χωρίς προμελέτη. Δεν έχει ξεκάθαρες στόχους και προοπτικές σε αντίθεση με την επιθετικότητα του μετωπιαίου λοβού εμφανίζεται να έχει. Σε πολλές περιπτώσεις τα προβλήματα του κροταφικού και του μετωπιαίου λοβού δεν είναι ανιχνεύσιμα εξαιτίας της αποτυχίας να σημειωθούν αυτές οι σημαντικές διαφορές.

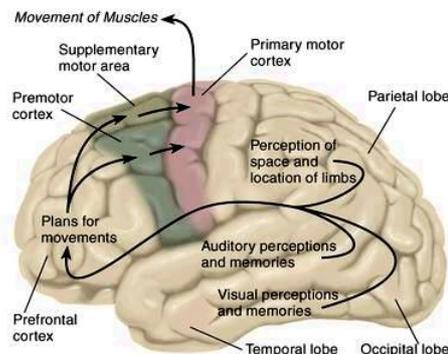
Η επεισοδιακή έλλειψη ελέγχου έχει συνδεθεί με μερικές μορφές επιληψίας, μίας διαταραχής που χαρακτηρίζεται από ξαφνικές κυματομορφές από ανοργάνωτες ηλεκτρικές ώσεις του εγκεφάλου. Αυτή είναι η πιο κοινή νευροψυχολογική ασθένεια που παρουσιάζεται στο γενικό πληθυσμό. Η επιληψία παρουσιάζεται με ή χωρίς ανιχνεύσιμες νευροψυχολογικές συνδέσεις και με ή χωρίς προβλήματα στο EEG κατά την διάρκεια τεστ ρουτίνας. Η διαταραχή αυτή μπορεί να έχει ξεκάθαρη αιτιολογία όπως ο όγκος ή το τραύμα εγκεφάλου αλλά μπορεί να μη έχει ξεκάθαρη αιτιολογία όπως η ιδιοπαθής επιληψία.

Η επεισοδιακή βία συνδέεται με επιληψία και εμφανίζεται κατά την διάρκεια ενός ή περισότερων επιληπτικών επεισοδίων. Γενικά αυτό που προκύπτει από τις διάφορες μελέτες είναι ότι η βία που προκαλείται ύστερα από βλάβη στον κροταφικό λοβό συνήθως είναι σύμπτωμα κάποιας διαταραχής που συνδέεται με τον κροταφικό λοβό. Όπως ειπώθηκε προηγουμένως συνήθως η βία ύστερα από βλάβη στο κροταφικό λοβό συνδέεται με την επιληψία (Raine, 1993 & Golden, Jackson, Peterson-Rohne & Gontkowsky , 1996).

1.6 Άλλες εγκεφαλικές περιοχές και θεωρίες περί διαπράξεως του εγκλήματος:

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω η νευροψυχολογική έρευνα έχει εστιάσει στην δυσλειτουργία του μετωπιαίου, του κροταφικού και του μεταιχμιακού συστήματος. Αντίθετα, δεν υπάρχει σχεδόν καθόλου έρευνα για βλάβες σε περιοχές όπως ο πλάγιος βρεγματικός και ινιακός φλοιός (Εικόνα 5), το δεξί ημισφαίριο ή άλλες δομές στον εγκέφαλο όπως το μεσολόβιο. Μεμονωμένες μελέτες έχουν προτείνει ότι αυτές οι εγκεφαλικές δομές θα μπορούσαν να αποτελέσουν αντικείμενο έρευνας.

► Cortical Control of Movement



Εικόνα 5 Cortical Control of Movements = Φλοιικός έλεγχος της Κίνησης, Movement of Muscles = Κίνηση των Μυών,

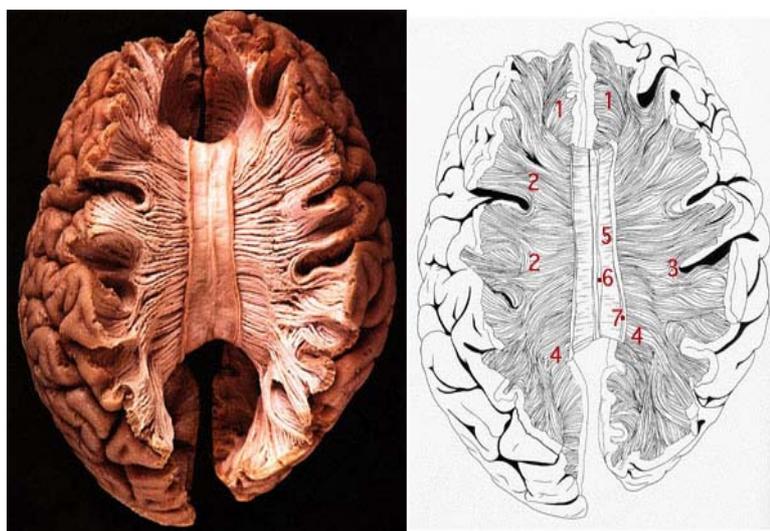
Supplementary motor areas = Συμπληρωματική κινητική περιοχή, Premotor cortex = Προκινητικός φλοιός, Plans for movements = Σχεδιασμός των κινήσεων, Prefrontal cortex = Προμετωπιαίος φλοιός, Temporal lobe = Κροταφικός λοβός, Visual perceptions and memories = οπτική αντίληψη και αναμνήσεις, Auditory perceptions and memories = Ακουστική αντίληψη και αναμνήσεις, occipital lobe = Ινιακός φλοιός, Parietal lobe = Βρεγματικός φλοιός, Primary motor cortex = Πρωτοταγής κινητικός φλοιός, Perceptions of space and location of limbs = Αντίληψη του χώρου και της θέσης των άκρων

Παρατηρώντας τον οπίσθιο φλοιό, οι Virkkunen και συνεργάτες στην μελέτη ανοιχτών εγκεφαλικών τραυμάτων σε στρατιώτες έδειξαν ότι τα υψηλότερα ποσοστά του εγκλήματος πραγματοποιούνται από αυτούς με ανοιχτά τραύματα στον ινιακό φλοιό (10,9%). Αυτό διαψεύδει τα ευρήματα ότι μόνο το 4,2% από αυτούς με βλάβη στον μετωπιαίο αναπτύζουν εγκληματική συμπεριφορά. Το ίδιο ποσοστό εγκλήματος βρέθηκε για στρατιώτες με τραύματα στο βρεγματικό λοβό. Οι Raine και Venables βρήκαν ότι οι ψυχικά διαταραγμένοι εγκληματίες είχαν υψηλότερες βαθμολογίες σε νευροψυχολογικές δοκιμασίες που συνδέονται με δυσλειτουργία του βρεγματικού λοβού σε σχέση με τους μη ψυχικά διαταραγμένους εγκληματίες, παρόλο που ο άλλος τρόπος να δει κανείς αυτά τα ευρήματα είναι ότι η μη-ψυχικά διαταραγμένοι εγκληματίες έχουν δυσλειτουργία του δεξιού βρεγματικού φλοιού (Raine, 1993).

Παρόλο που πολλά ευρήματα ενισχύουν την δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου στο βίαιο έγκλημα, η δυσλειτουργία του αριστερού μπορεί να είναι χαρακτηριστικό για το μη βίαιο έγκλημα που

συνδέεται με την κατάθλιψη και την παραβατικότητα στις γυναίκες. Για παράδειγμα, ο Yeudall βρήκε ότι ενώ το 72% των βίαιων εγκληματιών έχουν δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου, ενώ το 79% των μη βίαιων παραβατών έχουν δυσλειτουργία του δεξιού ημισφαιρίου. Επιπλέον, ο Yeudall και συνεργάτες βρήκαν ότι ενώ το 84% των κατά συρροήν παραβατών έδειξαν νευροψυχολογικά ελλείμματα, αυτά τα ελλείμματα ήταν μεγαλύτερα στο δεξιό ημισφαίριο από ότι ήταν στο αριστερό. Αυτό το μοντέλο ήταν ιδιαίτερα πειστικό για τις γυναίκες παραβάτες, το οποίο είναι ενδιαφέρον ότι δίνει ένα μεγάλο ποσοστό κατάθλιψης στις γυναίκες γενικότερα. Με σεβασμό στο μεσολόβιο, ο Schalling έκανε την πρόταση ότι η εγκληματική συμπεριφορά ατόμων με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας μπορεί να παρουσιάζει ένα σύνδρομο από κακή μερική ενδοημισφαιριακή σύνδεση, αλλά υπάρχουν μερικά δεδομένα που αναφέρονται είτε επιβεβαιώνοντας είτε μη επιβεβαιώνοντας ένα τέτοιο μοντέλο σε παραβάτες και εγκληματίες. Μια μελέτη διχοτική ακοής εξετάζει και αποκλείει αυτή την πιθανότητα που δίνεται από αυτό το μοντέλο των ευρημάτων που παρατηρήθηκε, όπου η υπόθεση του Schalling είναι μία ενδιαφέρουσα εγγύηση που είναι λεπτομερής.

Επειδή το μεσολόβιο(Εικόνα 6) είναι το κέντρο μεταφοράς πληροφοριών από το ένα ημισφαίριο στο άλλο και παίζει επίσης ένα σημαντικό ρόλο στην ανασταλτική λειτουργία, βλάβη στις ίνες του μεσολόβιου μπορεί πιθανόν να μεσολαβεί στην δυσλειτουργία της πλευρίωσης του ημισφαιρίου και στην λειτουργική υπεροχή του ενός ημισφαιρίου έναντι του άλλου. Παρόμοια, ο βρεγματικός και ο ινιακός λοβός που έχουν σημαντικές συνδέσεις με άλλες φλοιϊκές δομές συνδέονται περισσότερο με την εγκληματική συμπεριφορά (μετωπιαίος και κροταφικός λοβός) και παίζουν ένα σημαντικό ρόλο στην προδιάθεση στο έγκλημα.



Εικόνα 6 1 = μετωπιαία λαβίδα, 2 = συναρθρωτικές ίνες του μεσολόβιου, 3 = τοξοειδείς ίνες, 4 = ινιακή λαβίδα, 5 = , 6= Μεσαία επιμήκης ράβδωση, 7= Πλάγια επιμήκης ράβδωση

1.7 Εγκεφαλικές ανωμαλίες σε εγκληματίες που εντοπίζονται με την μέθοδο του PET:

Έχει από καιρό κατηγορηθεί ότι η γενικευμένη εγκεφαλική δυσλειτουργία προδιαθέτει στην βίαιη συμπεριφορά. Μελέτες στις οποίες χρησιμοποιήθηκαν το ηλεκτροεγκεφαλογράφημα καθώς και άλλα

νευρολογικά, νευροψυχολογικά και γνωστικά τεστ και τεχνικές έδειξαν επανειλημμένα ότι οι βίαιοι παραβάτες έχουν φτωχότερη εγκεφαλική λειτουργία από φυσιολογικά άτομα που αποτελούν την ομάδα ελέγχου αλλά ακόμα μέχρι πολύ πρόσφατα δεν ήταν δυνατό να βρεθούν οι περιοχές του εγκεφάλου που δυσλειτουργούν στους βίαιους παραβάτες.

Ενδείξεις, παρ' όλ' αυτά, υπάρχουν που υποδεικνύουν ότι υπάρχουν εγκεφαλικές περιοχές που δυσλειτουργούν και που προδιαθέτουν στην βία. Όπως ειπώθηκε και σε προηγούμενο σημείο της συγκεκριμένης εργασίας, υπάρχει η σκέψη ότι η δυσλειτουργία του προμετωπιαίου φλοιού διαλύει την ρύθμιση της επιθετικότητας και αυτή η πεποίθηση έχει υποστηριχτεί από νευρολογικές μελέτες σε ασθενείς με βλάβη στο προμετωπιαίο φλοιό. Μερικές νευροψυχολογικές και ψυχοφυσιολογικές μελέτες σε πληθυσμούς που είναι βίαιοι και σχετίζονται με την δικαιοσύνη έχουν δείξει ανωμαλίες στην λειτουργία της ασυμμετρίας των ημισφαιρίων και μειωμένη ενδοημισφαιρική συνάφεια στο ηλεκτροεγκεφαλογράφημα, η οποία ίσως συνδέεται με την δυσλειτουργία του μεσολόβιου, αλλά αυτή η υπόθεση δεν έχει αξιολογηθεί με την χρήση μεθόδων που μετρούν απευθείας την λειτουργία του μεσολόβιου. Πρόσφατες τεχνικές απεικόνισης προκλητών δυναμικών έχουν υποδείξει δυσλειτουργία στην γωνιώδη έλικα σε βίαιους παραβάτες όπως φαίνεται από το μειωμένο εύρος των βραδένων κυματομορφών. Η πειραματική έρευνα σε ζώα και οι νευρολογικές μελέτες ασθενών έχουν υποδείξει δομές του μεταχιακού συστήματος, όπως η αμυγδαλή και ο ιππόκαμπος που ρυθμίζουν την επιθετικότητα, ενώ ο θάλαμος επίσης παρέχει μια σημαντική πηγή της προκαλούμενης από τον υποθάλαμο επίθεσης στις γάτες. Παρ' όλ' αυτά, τέτοιες έρευνες σε ζώα και ανθρώπους που υποφέρουν από εγκεφαλικά τραύματα είναι ένα σημείο εκκίνησης για την ανακάλυψη πιθανών περιοχών που δυσλειτουργούν στους βίαιους παραβάτες.

Η έρευνα με την χρήση μεθόδων νευροαπεικόνισης έκανε πιθανή την εκτίμηση της εγκεφαλικής λειτουργίας σε βίαια άτομα. Η έρευνα σ' αυτό το πεδίο έχει υποδείξει τις μετωπιαίες περιοχές του εγκεφάλου και το κροταφικό φλοιό. Βέβαια, στην έρευνα αυτού του είδους υπάρχουν κάποιοι συγκεκριμένοι περιορισμοί.

Μια σημαντική ομάδα από βίαιους παραβάτες σε δικαστικά ψυχιατρεία αποτελείται από αυτούς που έχουν διαπράξει εγκλήματα αλλά έχουν απαλλαγεί "μη έχοντας σώας στις φρένας". Παρόλο που τέτοια άτομα παρουσιάζουν ελλείμματα, δεν υπάρχει προηγούμενη έρευνα που αφορά στην νευροαπεικόνιση της εγκεφαλικής λειτουργίας που θα υποστηρίζει ή θα απορρίπτει τις θεωρίες που υπάρχουν για την εγκληματικότητα. Σε μία προκαταρκτική έρευνα σε πιλοτικό δείγμα 22 παραβατών και 22 φυσιολογικών ατόμων, δόθηκε υποστήριξη στην θεωρία της προμετωπιαίας δυσλειτουργίας στην συγκεκριμένη ομάδα. Στην παρούσα μελέτη το μέγεθος του δείγματος είναι 41 δολοφόνοι και 41 φυσιολογικά άτομα και πραγματοποιείται η ανάλυση των υποφλοιωδών δομών. Αυτό το δείγμα είναι το μεγαλύτερο δείγμα που αξιολόγησε την απεικόνιση της εγκεφαλικής λειτουργίας. Η υπόθεση ήταν ότι οι εγκληματίες (τα άτομα της πειραματικής ομάδας) παρουσιάζουν δυσλειτουργία του προμετωπιαίου φλοιού, της γωνιώδους έλικας, της αμυγδαλής, του ιππόκαμπου, του θαλάμου και του μεσολόβιου, περιοχές δηλ. που συνδέονται με την βία. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι δεν αναμενόταν να βρεθούν αλλαγές σε άλλες περιοχές του εγκεφάλου (κερκοφόρος πυρήνας,

κέλυφος φακοειδούς πυρήνα, ωχρή σφαίρα, μεσεγκέφαλο και παρεγκεφαλίδα) που εμπλέκονται σε άλλες ψυχικές – ψυχιατρικές ασθένειες οι οποίες, όμως, δεν είναι συνδεδεμένες με την βία.

Μέθοδος.

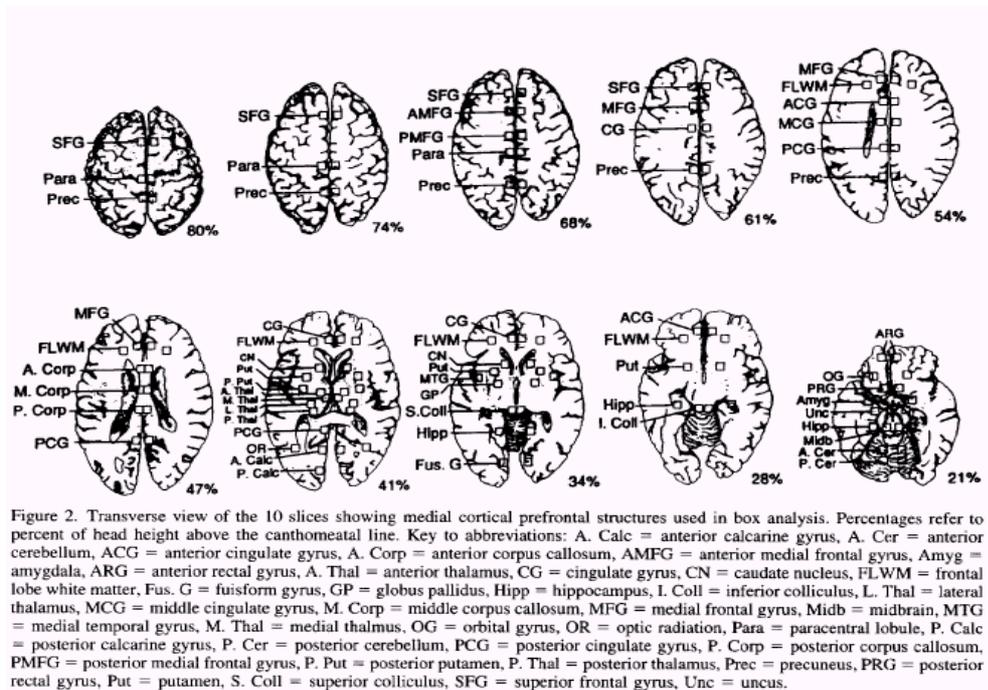
ΔΟΛΟΦΟΝΟΙ. Η πειραματική ομάδα αποτελούνταν από 41 άτομα (39 άνδρες και 2 γυναίκες) με μέσο όρο ηλικίας 34,3 χρόνια που είχαν διαπράξει κάποιο φόνο. Οι 6 από αυτούς είχαν σχιζοφρένεια, οι 23 εγκεφαλικό τραύμα, οι 3 έκαναν χρήση ουσιών, οι 2 είχαν κάποιες διαταραχές, οι 2 είχαν επιληψία, οι 3 είχαν μαθησιακές δυσκολίες και υπερενεργητικότητα και 2 παρουσίαζαν παρανοϊκή προσωπικότητα. Επτά περιπτώσεις συνδέονταν με ασυνήθιστες συνθήκες κατά την εκτέλεση των εγκλημάτων πράγμα που έφερνε την υποψία ότι υπήρχαν νοητικά ελλείμματα. Οι παραβάτες δεν έπαιρναν κάποια σταθερή ιατρική αγωγή και ζητήθηκε για όσους έπαιρναν κάποια φάρμακα να μην πάρουν την αγωγή για περίπου δυο εβδομάδες πριν την διεξαγωγή της τομογραφίας εκπομπής ποζιτρονίων. Όλα τα άτομα ήταν υπό την εποπτεία ειδικής φρουράς καθ' όλη τη διάρκεια της έρευνας.

ΟΜΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ. Η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν από 41 άτομα (39 άντρες και 2 γυναίκες). Τα άτομα ήταν φυσιολογικά, δεν είχαν οικογενειακό ιστορικό ψυχικών ή σωματικών ασθενειών, δεν έπαιρναν εθιστικές ουσίες και δεν είχαν εγκεφαλικά τραύματα. Τα άτομα ήταν εξισωμένα ως προς την ηλικία το φύλο και την ηλικία. Η ηλικία τους ήταν 31,7 χρόνια.

Για την εξέταση των ατόμων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της τομογραφίας εκπομπής ποζιτρονίων (PET)

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ.

Τα αποτελέσματα (Εικόνα 7) της μελέτης έδειξαν ότι τα άτομα της πειραματικής ομάδας χαρακτηρίζονταν από α) μειωμένο μεταβολισμό της γλυκόζης στον αμφίπλευρο του προμετωπιαίου φλοιού, στο πρόσθιο βρεγματικό φλοιό (αμφίπλευρα στην ανώτερη έλικα και αριστερή γωνιώδη έλικα , και στο μεσολόβιο και β) μη-φυσιολογική ασυμμετρία της δραστηριότητας (η δραστηριότητα του αριστερού ημισφαιρίου ήταν χαμηλότερη από του δεξιού) της αμυγδαλής, του θαλάμου και της μεσαίας κροταφικής έλικας που συμπεριλαμβάνει και τον ιππόκαμπο.



Εικόνα 7 Εγκάρσια όψη 10 απόμων που δείχνουν τις μεσαίες φλοιϊκές προμετωπιαίες δομές που χρησιμοποιήθηκαν στο κουτί ανάλυσης. Τα ποσοστά αναφέρονται στο ποσοστό του βάρους του εγκεφάλου. Εν συντομία : A. Calc. = πρόσθιος ασβεστοειδής έλικα, A. Cer. = πρόσθια παρεγκεφαλίδα, ACG = πρόσθια έλικα του προσαγωγίου, A. Corp. = πρόσθιο μεσολόβιο, AMFG = πρόσθια μεσαία μετωπιαία έλικα, Amyg. = αμυγδαλοειδές σώμα, ARG= πρόσθια ορθική έλικα, A. Thal. = πρόσθιος θάλαμος, CG = έλικα του προσαγωγίου, CN = κερκοφόρος πυρήνας, FLWM = λευκή ουσία του μετωπιαίου λοβού, GP. = ωχρή σφαίρα, Hipp.= ιππόκαμπος, L.Thal. = πλάγιος θάλαμος, MCG = μέση έλικα του προσαγωγίου, M. Corp. = μέσο μεσολόβιο, MFG = μεσαία μετωπιαία έλικα, Midb. = μεσεγκέφαλος, MTG = μέση κροταφική έλικα, M. Thal. = μέσος θάλαμος, O.G. = κογχική έλικα, OR. = οπτική ακτινοβολία, Para = παρακεντρικό λοβίδιο, P. Cer. = οπίσθια παραγκεφαλίδα, PCG = οπίσθια έλικα του προσαγωγίου, P.Corp. = οπίσθιο μεσολόβιο, PMFG = οπίσθια μέση μετωπιαία έλικα, P.Put = οπίσθιος φακοειδής πυρήνας, P. Thal. = Οπίσθιος θάλαμος, PRG = οπίσθια ορθική έλικα, Put. = φακοειδής , SFG = οπίσθια μετωπιαία έλικα, Unc = άγκιστρο

Η μείωση του μεταβολισμού στη γωνιώδη έλικα έχει συνδεθεί με την μειωμένη λεκτική ικανότητα, ενώ η βλάβη στο αριστερή γωνιώδη έλικα έχει συνδεθεί με ελλείμματα στην ανάγνωση και την αριθμητική (Εικόνα 8). Τέτοιου είδους γνωστική δυσλειτουργία θα μπορούσε να αποτελέσει δείκτη προδιάθεσης σε εκπαιδευτική και επαγγελματική αποτυχία, η οποία με την σειρά της προδιαθέτει στο έγκλημα και την βία. Η μαθησιακή δυσλειτουργία έχει βρεθεί ότι είναι κοινή σε βίαιους παραβάτες που έχουν χαμηλό IQ. Η δυσλειτουργία του μεσολόβιου και η συνεπής έλλειψη της ενδοημισφαιριακής ολοκλήρωσης θα μπορούσε να συμβάλλει σε μη-φυσιολογική ασυμμετρία στην λειτουργία και την μειωμένη ενδοημισφαιριακή ολοκλήρωση όπως παρατηρήθηκε σε αντικοινωνικές και βίαιες ομάδες.

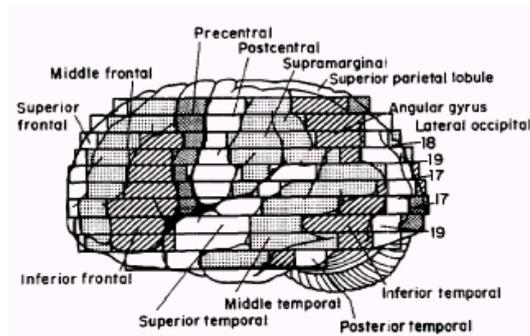


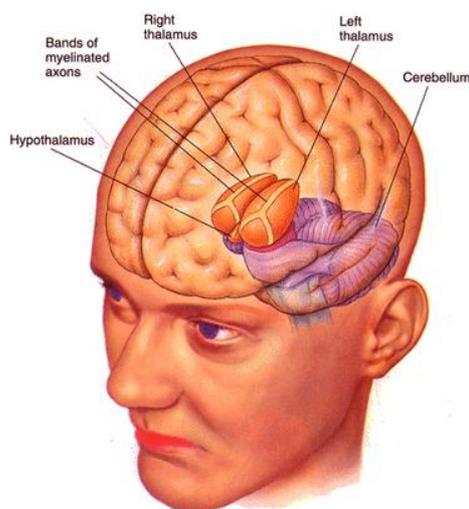
Figure 1. Lateral view of 10 stacked slices showing surface superior, middle, and inferior cortical prefrontal areas, precentral frontal cortex, and temporal, parietal, and occipital areas from cortical peel analysis. The top slice corresponds to slice #2, or 80% of head height in the brain atlas of Matsui and Hirano (1978).

Εικόνα 8 Πλάγια όψη από 10 φέτες που δείχνουν την ανώτερη, την μεσαία και την κατώτερη επιφάνεια των προμετωπιαίων περιοχών, το προκεντρικό μετωπιαίο φλοιό και τις κροταφικές, βρεγματικές και ινιακές περιοχές από την ανάλυση. Η φέτα στην κορυφή αντιστοιχεί στην φέτα 2, ή στο 80% το βάρους του εγκεφάλου στο άπλαντα εγκεφάλου των Matsui & Hirano(1978)

Middle Frontal = μέσος μετωπιαίος , Superior Frontal = ανώτερος μετωπιαίος, Inferior Frontal = κατώτερος μετωπιαίος, Superior Temporal = ανώτερος κροταφικός , Middle temporal = μέσος κροταφικός , Posterior temporal οπίσθιος κροταφικός , lateral occipital πλάγιος βρεγματικός, Angula gyrus = γωνιώδης έλικα, Superior parietal Lobule = ανώτερο βρεγματικό λοβίδιο, supramarginal = υπερχελιακός , postcentral = οπισθοκεντρικός, precentral = προκεντρικός

Η πιο σημαντική ψυχιατρική κατάσταση στους δολοφόνους αποτελεί η σχιζοφρένεια. Ο έλεγχος αυτού του στοιχείου πραγματοποιήθηκε αντιστοιχίζοντας έξι σχιζοφρενείς δολοφόνους με σχιζοφρενείς που νοσηλεύονταν και είχαν όμοια ηλικία με τους πρώτους. Οι διαφορές της εγκεφαλικής λειτουργίας των δολοφόνων ήταν διαφορετικές από αυτές των “απλών” σχιζοφρενών. Οι ψυχιατρικοί ασθενείς έδειξαν ανωμαλίες στις εγκεφαλικές δομές που δεν βρέθηκαν στους δολοφόνους, ενώ οι δολοφόνοι έχουν ανωμαλίες που δεν είχαν αναφερθεί προηγουμένως στους ψυχιατρικούς ασθενείς. Για παράδειγμα, ενώ η μεταβαλλόμενη λειτουργία βρέθηκε στους σχιζοφρενείς για τον πλάγιο κροταφικό φλοιό, τα βασικά γάγγλια, την έλικα του προσαγωγίου, τον κερκοφόρο πυρήνα και την παρεγκεφαλίδα (Εικόνα 9),

► **Human Diencephalon**



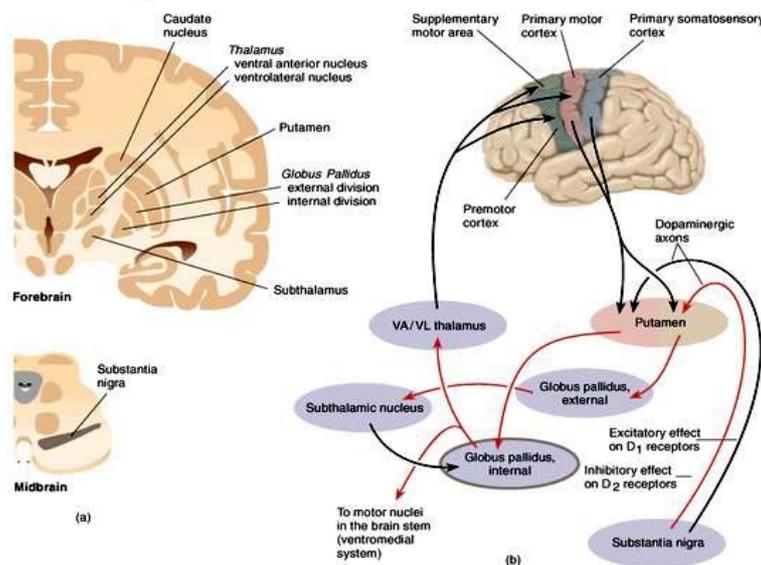
Εικόνα 9 Human Diencephalon = Ανθρώπινος Διεγκέφαλος, Right Thalamus = Δεξιός Θάλαμος,

Bands of myelinated axons = δεσμίδες εμμύελων αξόνων, Hypothalamus = Υποθάλαμος, Cerebellum = Παρεγκεφαλίδα,

Left Thalamus = Αριστερός Θάλαμος

αυτές οι δομές δεν παρουσίασαν κάποια αλλαγή στους δολοφόνους. Όμοια, υπάρχει μια αναπτυσσόμενη συναίνεση ότι οι διαταραχές εμπλέκουν την δυσλειτουργία του μετωπιαίου και του κροταφικού φλοιού. Αντίθετα, παρόλο που οι δολοφόνοι έχουν πλατιά αμφετερόπλευρη μείωση στην χρήση της προμετωπιαίας γλυκόζης, δεν έδειξαν τα ελλείμματα στο πλάγιο κροταφικό λοβό που είχαν παρατηρηθεί στους σχιζοφρενείς με την χρήση της ίδιας μεθόδου, ενώ οι καταθλιπτικοί ασθενείς τείνουν να παρουσιάζουν δυσλειτουργία στο αριστερό ημισφαίριο και στην αριστερή πλαγιοοπίσθια προμετωπιαία περιοχή σε αντίθεση με τα ευρήματα που αφορούν τον αμφίπλευρο προμετωπιαίο. Επιπλέον, οι καταθλιπτικοί έχει αναφερθεί, ότι δείχνουν επιπλέον εμπλοκή του κερκοφόρου πυρήνα και της έλικας του προσαγωγίου που δεν μεταβάλλονται στους δολοφόνους. Οι ψυχαναγκαστικοί-καταναγκαστικοί δείχνουν υψηλότερα, όχι χαμηλότερα επίπεδα γλυκόζης στο εξωμετωπιαίο φλοιό, ενώ το σύμπτωμα της έντασης σ' αυτή την ομάδα συνδέεται με υψηλότερη λειτουργία στον ιππόκαμπο και τον θάλαμο (Εικόνα 9). Η χρήση κανναβινοειδών επιδρά στην λειτουργία της παρεγκεφαλίδας, ενώ οι εγκληματίες εμφανίζουν φυσιολογική λειτουργία της παρεγκεφαλίδας. Η αλκοολική τοξίκωση δείχνει αυξημένο μεταβολισμό στον εγκέφαλο κατά την τοξίκωση με χαμηλά επίπεδα μεταβολισμού στα βασικά γάγγλια (Εικόνα 10), μια δομή που δεν αλλάζει στους δολοφόνους. Ενώ έχει παρατηρηθεί στους χρόνιους αλκοολικούς ο υπομεταβολισμός και η εκφύλιση της παρεγκεφαλίδας, οι δολοφόνοι δεν παρουσίαζαν ούτε χαμηλή, ούτε υψηλή παρεγκεφαλιδική δραστηριότητα.

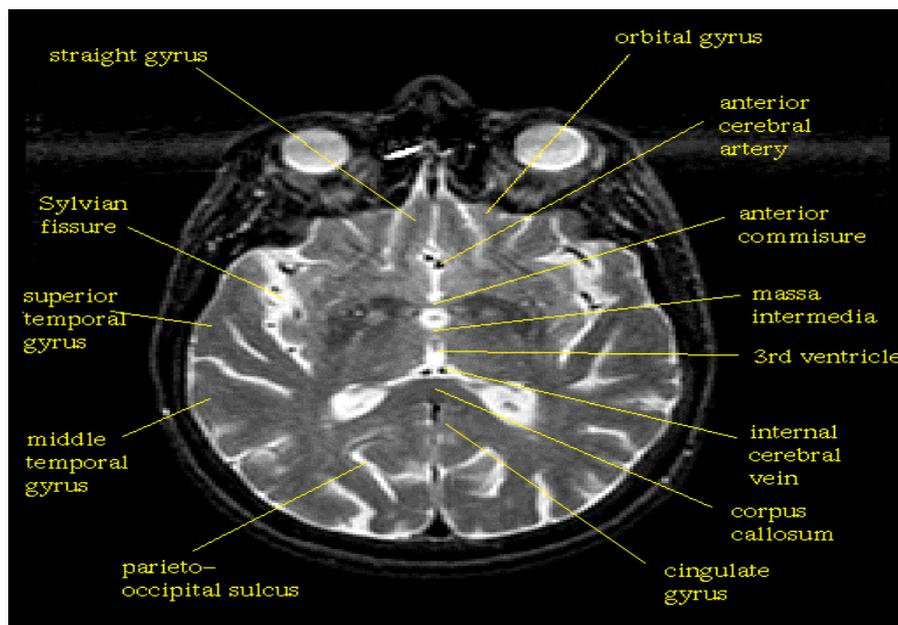
► The Basal Ganglia



Εικόνα 10 The Basal Ganglia = Βασικά Γάγγλια, Caudate nucleus = κερκοφόρος πυρήνας, Thalamus = Θάλαμος, ventral anterior nucleus =

κοιλιακός πρόσθιος πυρήνας, ventrolateral nucleus = πλαγιοκοιλιακός πυρήνας, putamen = φακοειδής πυρήνας, globus pallidus = ωχρή σφαίρα, external division = εξωτερική διανομή, internal division = εσωτερική διανομή, subthalamus = υποθάλαμος, Forebrain = προσθεγκφαλός, substantia nigra = μέλανα ουσία, Midbrain = μεσεγκέφαλος, supplementary motor area = συμπληρωματική κινητική περιοχή, primary motor cortex = πρωτοταγής κινητικός φλοιός, primary somatosensory cortex πρωτοταγής σωματισθητικός φλοιός, premotor cortex = προκινητικός φλοιός, dopaminergic axons = ντοπαμινεργικοί άξονες, VA/VL thalamus = θάλαμος, excitatory effect on D1 receptors = διεγερτική επίδραση στους D1 υποδοχείς, inhibitory effect on D2 receptors = ανασταλτική επίδραση στους D2 υποδοχείς, subthalamic nucleus = υποθαλαμικοί πυρήνες, motor nuclei in the brain stem (ventromedial system) = στους κινητικούς πυρήνες στο εγκεφαλικό στέλεχος (πλαγιοδιάμεσο σύστημα)

Η μειωμένη προμετωπιαία δραστηριότητα δεν φαίνεται να είναι συγκεκριμένη στη μερική βία, στοιχείο που βρέθηκε σε μια κλίμακα από ψυχιατρικές συνθήκες. Από την άλλη μεριά, δεν υπάρχει καμία σχετική αναφορά για μειωμένη αριστερή ασυμμετρία στην αμυγδαλή, τον θάλαμο και τον ιππόκαμπο καθώς επίσης και για την δυσλειτουργία του μεσολόβιου (Εικόνα 11) και της αριστερή γωνιώδους έλικα. Για παράδειγμα, παρόλο που υπάρχουν σημαντικές αναφορές είτε για την μείωση είτε για την αύξηση είτε για φυσιολογική δραστηριότητα του θαλάμου στην σχιζοφρένεια, η αριστερή χαμηλότερη από τη δεξιά ασυμμετρία γι' αυτές τις δομές στους δολοφόνους δεν αναφέρθηκαν προηγουμένως. Καθώς η προμετωπιαία δυσλειτουργία μπορεί να αντιπροσωπεύει μία έλλειψη κοινή σε πολλές μορφές ψυχοπαθολογίας, επιπλέον η δυσλειτουργία σ' αυτές τις άλλες εγκεφαλικές δομές μπορεί να οδηγεί σε δρόμο προς την βία που αντιτίθεντα σε άλλες συνθήκες.



Εικόνα 11 straight gyrus = ευθεία έλικα, Sylvian Fissure = σχισμή του Sylvian, superior temporal gyrus = ανώτερη κροταφική έλικα, middle temporal gyrus = μεσαία κροταφική έλικα, parieto-occipital sulcus = βρεγματο-ινιακή αύλακα, orbital gyrus = κογχική έλικα, anterior cerebral artery = πρόσθια εγκεφαλική έλικα , anterior commissure = πρόσθια συνάθροιση, massa intermedia = _____, 3rd ventricle = 3^η κοιλία, internal cerebral vein = έσω εγκεφαλική φλέβα , corpus callosum= μεσολόβιο cingulated gyrus = έλικα του προσαγωγίου

Θα πρέπει εδώ να σημειώσουμε ότι από τα παραπάνω δεδομένα δεν σημαίνει ότι μπορούμε να πούμε ότι η βία προκαλείται από βιολογικούς μόνο παράγοντες. Υπάρχει μια πληθώρα άλλων παραγόντων που εμπλέκονται στην εμφάνιση βίαιης και εγκληματικής συμπεριφοράς. Επίσης δεν σημαίνει ότι οι δολοφόνοι δεν είναι υπεύθυνοι για τις πράξεις τους και ότι θα πρέπει να απαλλαγούν. Επιπλέον, τα ευρήματα της παραπάνω έρευνας δεν καθορίζουν αν οι δυσλειτουργίες στις διάφορες δομές οφείλονται στην συμπεριφορά του ατόμου ή αν προκαλούν αυτές τη συγκεκριμένη συμπεριφορά. Τα ευρήματα δε μπορούν και δεν πρέπει να γενικευθούν και αυτό γιατί η βίαιη και εγκληματική συμπεριφορά περικλείει ένα πλήθος ετερόκλητων στοιχείων που θα πρέπει να εξεταστούν ξεχωριστά (Raine, Buchsbaum & LaCasse, 1997)

1.8 Ψυχοχειρουργική και έγκλημα :

Η χρήση των ψυχοχειρουργικών τεχνικών για τον έλεγχο της αντικοινωνικής και της επιθετικής συμπεριφοράς έχουν γίνει και συνεχίζουν να είναι μια εξαιρετικά αμφίβολη περιοχή. Σε μία ανασκόπηση 15.000 ψυχοχειρουργικών περιστατικών, το 2,5% των εγχειρήσεων πραγματοποιήθηκαν για τον έλεγχο της αντικοινωνικής συμπεριφοράς. Ενώ είναι μικρή σε σχέση με το συνολικό αριθμό των περιπτώσεων στην ανασκόπηση, η χρήση των μη αναστρέψιμων χειρουργικών τεχνικών στον έλεγχο της αντικοινωνικής συμπεριφοράς έχει ξεκάθαρη σημασία. Όχι μόνο αυτές είναι ηθικές αλλά και μας βοηθούν να κατανοήσουμε τους μηχανισμούς που εμπλέκονται στην αντικοινωνική συμπεριφορά.

Η ψυχοχειρουργική των προμετωπιαίων περιοχών διεξήχθη από έναν Πορτογάλο νευρολόγο, τον Egas Moniz. Ο Moniz είχε παρακολουθήσει μία ομιλία στο Λονδίνο το 1935 στην οποία αναφέρθηκε ότι η προμετωπιαία λοβοτομή έχει μια μέτρια επίδραση σε δύο χιμπατζήδες που είχαν συναισθηματικές δυσκολίες όταν βίωναν ματαίωση. Η ψυχοχειρουργική απασχόλησε την επιστημονική κοινότητα για το γεγονός αν θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί στους ανθρώπους. Πρώτος ο Moniz ανέπτυξε μία τεχνική, που την αποκαλούσε λευκοτομή, με την οποία άνοιγε τρύπες στο κρανίο επιτρέποντας στο λευκοτόμιο να εισέλθει από την μία πλευρά του κεφαλιού. Με την κίνηση σε κυκλική αυτό το εργαλείο έκοβε τις λευκές ίνες που συνέδεαν το μετωπιαίο λοβό με άλλες φλοιώδεις και υποφλοιώδεις δομές αποκόπτοντας έτσι τους μετωπιαίους λοβούς από το υπόλοιπο εγκέφαλο. Η αναφορά του Moniz για την επιτυχία αυτής της τεχνικής στους ανθρώπους τον επόμενο χρόνο οδήγησε σε μία διακεκριμένη χρήση αυτής της τεχνικής και στην ανάπτυξη άλλων ψυχοχειρουργικών τεχνικών, όπως της κογχικής διχοτόμησης (orbital undercutting), της λοβεκτομής και της λοβοτομής. Ένας νευροχειρουργός, ο Walter Freeman, στις Η.Π.Α πραγματοποίησε πάνω από 35000 λοβοτομές.

Θα πρέπει να ξεκαθαριστεί ότι η ψυχοχειρουργική χρησιμοποιήθηκε σε ασθενείς με ψυχιατρικές διαταραχές και, όπως έχει αναφερθεί παραπάνω η χρήση σε αντικοινωνικά και επιθετικά άτομα είναι περιορισμένη. Παρ' όλ' αυτά το δείγμα των περίπου 375 είναι αρκετό για να δώσει μερικές πληροφορίες για την επίδρασή του. Σύμφωνα με τις εγχειρήσεις στους μετωπιαίους λοβούς αποδείχθηκε ότι οι μελέτες δείχνουν ότι η χειρουργική είναι αναποτελεσματική στον έλεγχο της αντικοινωνικής και εγκληματικής συμπεριφοράς. Αυτό δεν πρέπει να προκαλεί έκπληξη και πράγματι μπορεί να ρωτήσει κάποιος ποιες από τις δυο η θεωρητική ή η εμπειρική βάση θα οδηγήσει στην επιτυχία μια τέτοια χειρουργική. Εμπειρικά, έχει καθοριστεί ότι οι μετωπιαίες ελλείψεις σε πρωτεύοντα και γάτες οδήγησαν σε μια αύξηση της επιθετικότητας και της ανικανότητας να διαχειριστούν την επιθετικότητα τους, παρόλο, που έχει αναφερθεί, επίσης, απάθεια και αδιαφορία προκαλούμενη από ολοκληρωτική αφαίρεση του προμετωπιαίου φλοιού. Αυτή η αύξηση της επιθετικότητας δεν δίνεται στην περίπτωση του Phineas Gage στην οποία η καταστροφή του προμετωπιαίου φλοιού αύξησε την αντικοινωνική συμπεριφορά. Θεωρητικά, κάποιος θα μπορούσε, επίσης, να περιμένει ότι μετά από καταστροφή του προμετωπιαίου φλοιού η φυσιολογική αναστολή που χρησιμοποιείται στις μεταχιαμιακές δομές θα χανόταν έχοντας αποτέλεσμα περισσότερες συναισθηματικές και επιθετικές συμπεριφορές καθώς αυτές οι δομές

εμπλέκονται στην διευκόλυνση και την ρύθμιση της επιθετικότητας. Δε προκαλεί, λοιπόν, έκπληξη η αποτυχία χειρουργικών επεμβάσεων που εμπλέκονται και στον προμετωπιαίο φλοιό (Raine, 1993).

Περισσότερα συνεπή αποτελέσματα έχουν παρατηρηθεί σε μικρότερη κλίμακα, πιο επιλεκτική ψυχοχειρουργική παρουσιάστηκε σε πιο προσεκτικά επιλεγμένες περιπτώσεις. Στην Ιαπωνία χρησιμοποιήθηκε η εκτομή του αμυγδαλοειδούς σώματος που θεωρήθηκε ότι πέτυχε στο να μετριάσει την επιθετικότητα επιθετικών ασθενών . Αυτή η τεχνική χρησιμοποιήθηκε και στις ΗΠΑ με αποτέλεσμα και οι δύο χώρες να βγάλουν αποτελέσματα από 185 τέτοιου είδους επεμβάσεις οι οποίες αναφέρθηκαν σε τέσσερις μελέτες. Με την χρήση των αποτελεσμάτων των κατηγοριών που αναπτύχθηκαν από δύο ερευνητές, τους O'Callaghan και Carroll, από αυτή τη σειρά περιπτώσεων, τα αποτελέσματα είναι τα ακόλουθα : αξιοσημείωτη βελτίωση 39%, μερική βελτίωση 35%, καμία βελτίωση 21% και χειροτέρευση 5% (Raine, 1993).

Μια αιτία για το ότι οι μελέτες με ανθρώπινη αμυγδαλεκτομή είχε σημαντικά αποτελέσματα, είναι επειδή το αμυγδαλοειδές σώμα έχει διεγερτικές και ανασταλτικές επιδράσεις στην επιθετικότητα. Για παράδειγμα, στις γάτες οι φλοιϊκοί και οι διάμεσοι πυρήνες της αμυγδαλής προκαλούν την αρπακτική επίθεση ενώ το βασεοπλευρικό σύνδρομο διευκολύνει μια τέτοια επίθεση. Η αφαίρεση ολόκληρης της αμυγδαλής θα μπορούσε, παρ' όλ' αυτά, να αναμένεται λιγότερο να δείξει μια επιλεκτική επίδραση στην μείωση της επιθετικότητας (Raine, 1993).

Είναι δύσκολο να βγάλει κανείς συμπεράσματα από τα δεδομένα της ψυχοχειρουργικής και αυτό γιατί ορισμένες φορές η επιτυχία τους οφείλεται σε παράγοντες που συνήθως δεν αναφέρονται ή δεν λαμβάνονται υπόψη. Χρειάζεται ακόμα μεγάλη έρευνα και προσπάθεια προκειμένου να καθοριστεί μια πιο σαφή και αντικειμενική μέθοδος που θα βοηθάει στον έλεγχο της επιθετικότητας (Raine, 1993).

Δεύτερη Περίπτωση



Ο Albert Henry Desalvo, κατά κόσμο ο στραγγαλιστής της Βοστώνης ή Πράσινος Άνθρωπος ή The Measuring Man (ο μετρητής) ήταν σεξουαλικά ασυγκράτητος. Δεν σκεφτόταν τίποτα άλλο μέρα νύχτα και αφού η γυναίκα του δεν μπορούσε να τον ικανοποιήσει έπρεπε με κάτι να απασχοληθεί. Βρήκε, λοιπόν, το παιχνίδι στο οποίο χρωστάει το παρατσούκλι «Ο Μετρητής». Χτυπούσε τυχαία κουδούνια και όταν του άνοιγαν γυναίκες, έλεγε πως ήταν κυνηγός μοντέλων που έψαχνε νέα πρόσωπα για διαφημίσεις και ταινίες πως θα γινόταν πλούσιες και διάσημες κλπ. Όμως, απαραίτητη προϋπόθεση ήταν να έχουν τις σωστές αναλογίες, γι' αυτό και τις μετρούσε με ένα μέτρο τσέπης ή μεζούρα.

Αρχικά δεν έκανε τίποτα παραπάνω από το να φλερτάρει τα μοντέλα που καμιά φορά τον φλέρταραν και αυτά. Όταν άρχισε να βαριέται αυτό το παιχνίδι μεταμορφώθηκε σε «Πράσινο Άνθρωπο». Με πράσινη στολή εργασίας, παρουσιάζονταν ως μάστορας που είχε έρθει για μερεμέτια και άρχιζε να (παρά)βιάζει τις πόρτες και τις γυναίκες. Το ρεκόρ του έφτασε στους 6 βιασμούς σε μία μέρα και σύμφωνα με την Αστυνομία τα θύματα του ήταν εκατοντάδες γυναίκες. Το καλοκαίρι του 1962 άρχισε να προσθέτει το φόνο στο ρεπερτόριο του. Μετά το βιασμό, στραγγάλιζε τα θύματα του και έτσι απέκτησε και το τρίτο παρατσούκλι «Ο Στραγγαλιστής της Βοστώνης». Το σήμα κατατεθέν του ήταν να αφήνει τα πτώματα σε συσκευασία δώρου, δένοντας φιόγκο το σκοινί του στραγγαλισμού γύρω από το λαιμό τους.

Όσο περνούσε ο καιρός τόσο πιο βίαιος γινόταν. Χρησιμοποιούσε μία σωλήνα από μόλυβδο για να σπάσει το κεφάλι της 69χρονης Mary Brown και αφού τη σκότωσε και τη βίασε, της φύτεψε ένα πιρούνι στο στήθος αφήνοντας το καρφωμένο εκεί.

Και σα να μην της έφταναν όλα αυτά τη στραγγάλισε ενώ ήταν ήδη νεκρή. Η 23χρονη φοιτήτρια Beverly Samans βρήκε, επίσης, ένα φρικαλέο θάνατο : αφού της έδεσε τα μάτια και τη βίασε επανελλημένα την στραγγάλισε χρησιμοποιώντας τις νάιλον κάλτσες της και στην συνέχεια τη μαχαίρωσε 22 φορές. Το 13^ο και τελευταίο θύμα του ήταν η 19χρονη Mary Sullivan. Αφού την βίασε και τη στραγγάλισε, έβαλε μία σκούπα μέσα της και τοποθέτησε στα δάκτυλα των ποδιών της μία κάρτα που είχε βρει στο σπίτι της και έγραψε «Ευτυχισμένο Το Νέο Έτος».

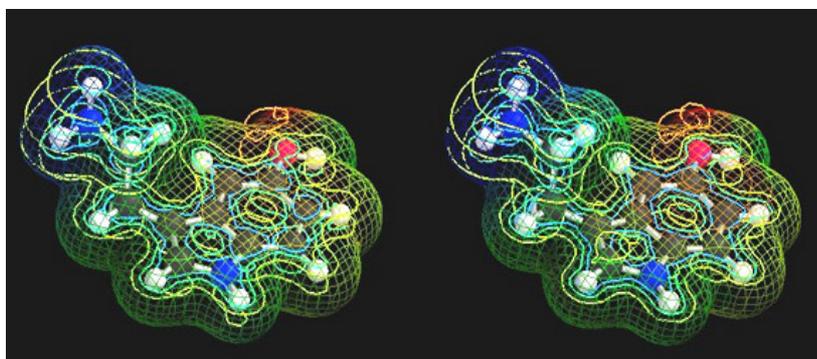


Όταν μία από τις γυναίκες, που είχε βιάσει μίλησε στην Αστυνομία κατάφεραν να τον εντοπίσουν και να τον συλλάβουν. Ενώ εκτελούσε την ισόβια ποινή του στην φυλακή Walpole State, συνάντησε το δικό του βίαιο τέλος όταν ένας έγκλειστος τον μαχαίρωσε στην καρδιά (Άρθρο μηνιαίου περιοδικού τύπου, 1996).

Κεφάλαιο Δεύτερο :
Ψυχοφυσιολογία
της επιθετικής και εγκληματικής συμπεριφοράς

2.1 Σεροτονίνη

Η έρευνα αναφέρει τα μη φυσιολογικά επίπεδα του νευροδιαβιβαστή, σεροτονίνη ως παράγοντα που εμπλέκεται στην επιθετική συμπεριφορά, αλλά οι πιο πολλές μελέτες έχουν εμπλέξει μόνο ένα μικρό αριθμό κλινικών ατόμων. Παρ' όλ' αυτά, μια μεγάλη επιδημιολογική μελέτη προσφέρει ισχυρές ενδείξεις που συνδέουν τα μη φυσιολογικά επίπεδα σεροτονίνης (Εικόνα12) με την επιθετικότητα.



Εικόνα 12

Κάποιοι ερευνητές, ο Terrie Moffitt και οι συνεργάτες του, μελέτησαν τα επίπεδα την σεροτονίνης (Εικόνα 12) στο αίμα από 781 άντρες και γυναίκες ηλικίας 21 ετών. Τα ιστορικά εγκλήματος των ατόμων προσδιορίζονταν τόσο από τεστ αυτό-αναφοράς όσο και από καταδικαστικές αποφάσεις δικαστηρίων. Οι ερευνητές αναφέρουν ότι “στην συγκεκριμένη μελέτη, τα αυξημένα επίπεδα σεροτονίνης στο αίμα ήταν το κύριο χαρακτηριστικό των βίαιων ανδρών”. (Τα χαμηλά επίπεδα σεροτονίνης στον εγκέφαλο, αλλά τα υψηλά επίπεδα σεροτονίνης στο αίμα, συνδέθηκαν με διαταραχές της προσωπικότητας εξαιτίας της διαφορετικής προέλευσης και λειτουργίας στο αίμα και τον εγκέφαλο). Ο μέσος όρος των επιπέδων της σεροτονίνης των βίαιων ανδρών ήταν 0,48 τυπική απόκλιση και των μη βίαιων ανδρών 0,56 .

Ανάμεσα στην πειραματική ομάδα και την ομάδα ελέγχου των γυναικών δεν βρέθηκαν να υπάρχει κάποια σχέση ανάμεσα στα επίπεδα της σεροτονίνης και την επιθετικότητα.

Οι επιδράσεις των αυξημένων επιπέδων της σεροτονίνης στο αίμα στην επιθετικότητα παρέμειναν συγκεκριμένες ακόμα και μετά τον έλεγχο από κάποιους ερευνητές παραγόντων όπως το φύλο, τη διατροφή, τη φαρμακευτική αγωγή, την εποχή όπου έγινε η εξέταση του αίματος, τα επίπεδα της τρυπτοφάνης στο πλάσμα, το αλκοόλ, τη χρήση καπνού, τη διάγνωση κάποιας ψυχικής ασθένειας, τον υπολογισμό των αιμοπεταλίων, τη σωματική μάζα, το κοινωνικοοικονομικό επίπεδο, το IQ και το ιστορικό απόπειρας αυτοκτονίας. (Moffitt, Brammer, Capsi, Fawcett, Raleigh, Yuwiler, & Silva, 1998).

Ο Alan Unis και οι συνεργάτες του μελέτησαν 41-αγόρια ηλικίας 13-17 ετών. Όλα ήταν τρόφιμοι φυλακών για ανήλικούς παραβάτες και όλα είχαν διαγνωστεί με συμπτώματα conduct disorder που περιλαμβάνουν κλέψιμο κατά συρροή, ψέματα, εμπρησμό, καταστροφή ξένης περιουσίας, κακοποίηση ζώων και ανθρώπων, χρήση όπλων, επιθετικότητα, αδικαιολόγητες απουσίες από το σχολείο και φυγή από το σπίτι.

Οι ερευνητές αναφέρουν ότι τα συνολικά επίπεδα σεροτονίνης στο αίμα ήταν υψηλότερα στα άτομα που είχαν τις διαταραχές από την παιδική τους ηλικία σε σχέση με αυτά που εμφάνισαν τα προβλήματα στη εφηβεία. Επίσης, βρήκαν μία σοβαρή συσχέτιση ανάμεσα στα επίπεδα της σεροτονίνης στο αίμα και της σοβαρότητας της παράβασης τόσο του παρελθόντος όσο και του παρόντος. Επίσης βρήκαν ότι τα άτομα με τα υψηλότερα επίπεδα σεροτονίνης είχαν και περισσότερες κοινωνικές δυσκολίες και ελλείμματα.(Unis, Cook, Vincent, Gjerde, Perry, Mason, Mitchell, 1997)

Αντίθετα τα αποτελέσματα μιας άλλης έρευνας που σύγκρινε επιθετικά και μη επιθετικά αγόρια με διαταραχή διάσπασης προσοχής έδειξαν ότι τα επιθετικά αγόρια είχαν χαμηλά επίπεδα σεροτονίνης (Halperin, 1994). Παρόμοια αποτελέσματα βρέθηκαν και σε μια άλλη έρευνα που συσχέτιζε χαμηλά επίπεδα σεροτονίνης με επιθετική και αυτοκτονική συμπεριφορά (Virkkunen, 1994, και Virkkunen, 1994)

Επίσης, και οι Cleare και Bond βρήκαν ότι ακόμα και σε άντρες χωρίς κάποιες διαταραχές ή ψυχολογικά προβλήματα, τα χαμηλά επίπεδα σεροτονίνης συσχετίζονται με τα επίπεδα της επιθετικότητας και της εχθρότητας (Cleare, Bond, 1997). Παρόμοια αποτελέσματα βρήκαν και άλλοι ερευνητές όπως η Antonia New και οι συνεργάτες της (New, Trestman, Mitropoulou, Benishay, Coccaro, Silverman και Siever, 1997), ο Halperin, Newcorn, Kopstein, McKay, Schwartz, Siever, και Sharma (Halperin, Newcorn, Kopstein, McKay, Schwartz, Siever, & Sharma, 1997) καθώς επίσης και οι Constantino, Morris & Murphy (Constantino, Morris & Murphy, 1997).

Σύμφωνα με κάποιες μελέτες και έρευνες που έχουν γίνει βρέθηκε ότι τα άτομα που αυτοκτονούν ή έχουν κάνει απόπειρα αυτοκτονίας έχουν χαμηλά επίπεδα 5-HIAA στο αίμα ή στον αιμοτοεγκεφαλικό φραγμό. Τα χαμηλά επίπεδα 5-HIAA έχουν ως αποτέλεσμα την μειωμένη απελευθέρωση σεροτονίνης. Ένα άλλο χαρακτηριστικό αυτών των ατόμων είναι ότι έχουν περισσότερους 5-HT₂ υποδοχείς στον εγκεφαλικό φλοιό. Επιπλέον άτομα που έχουν καταδικαστεί για εμπρησμό ή για άλλα βίαια εγκλήματα έχουν χαμηλό ρυθμό ανακύκλωσης σεροτονίνης. Αξίζει να σημειωθεί ότι ο τρόπος με τον οποίο η σεροτονίνη επιδρά στην επιθετική συμπεριφορά δεν έχει διευκρινιστεί ακόμα. Μία πιθανή ερμηνεία που έχει δοθεί είναι ότι οι συνάψεις της σεροτονίνης αναστέλλουν τις ορμές για συμπεριφορά που μπορεί να επιφέρει την τιμωρία ή άλλα ανεπιθύμητα αποτελέσματα με αποτέλεσμα ο υψηλός ρυθμός ανακύκλωσης της σεροτονίνης να συνδέεται με συγκρατημένη συμπεριφορά ενώ ο χαμηλός ρυθμός με επιθετική, βίαιη και γενικότερα με συμπεριφορά χωρίς αναστολές (Kalat, 1995). Τα παραπάνω επιβεβαιώθηκαν σε μία διαχρονική μελέτη όπου βρέθηκε ότι άτομα που είχαν διαπράξει και καταδικαστεί για κάποιο φόνο ή εμπρησμό και είχαν χαμηλό ρυθμό ανακύκλωσης, είχαν μεγαλύτερες πιθανότητες μετά την αποφυλάκιση τους να ξαναδιαπράξουν κάποια εγκληματική πράξη (Kalat, 1995).

Οι άντρες με επιθετική συμπεριφορά επηρεάζονται από υψηλά επίπεδα τεστοστερόνης που συνδυάζονται με χαμηλά επίπεδα σεροτονίνης στον εγκέφαλο.

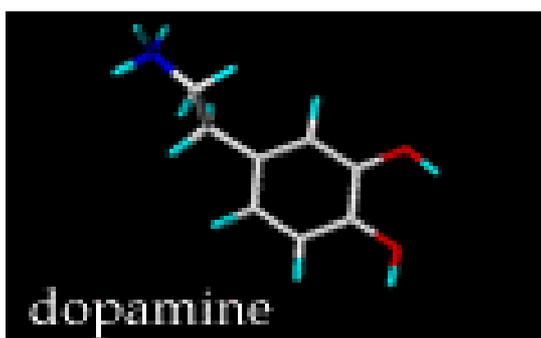
Ο συγκεκριμένος ερευνητής υποστηρίζει ότι η τεστοστερόνη συνδέεται περισσότερο με την υπεροχή και όχι με την επιθετικότητα. Αλλά τι συμβαίνει όταν οι άντρες με υψηλή τεστοστερόνη βιώνουν ματαίωση στις προσπάθειες τους να αναπτύξουν υπεροχή; Στο σημείο αυτό παρεμβαίνει η σεροτονίνη επειδή συνδέεται με υπερδραστηριότητα σε απεχθή ερεθίσματα.

Όπως διαπιστώνεται ο συνδυασμός υψηλής τεστοστερόνης και χαμηλής σεροτονίνης οδηγεί σε επιθετική και εγκληματική συμπεριφορά. Ο υποθάλαμος και η αμυγδαλή που συνδέονται με την τεστοστερόνη και την σεροτονίνη παίζουν ρόλο σε επιθετικές αντιδράσεις σε καταστάσεις στις οποίες η ικανότητα της υπεροχής οδηγεί σε ματαίωση. Εξάλλου τα χαμηλά επίπεδα σεροτονίνης που εντοπίζεται σε αυτές τις δομές φαίνεται να αυξάνουν την επιθετικότητα σε διάφορα είδη (Bernhardt, 1997).

Ο Toot και οι συνεργάτες του τοποθέτησαν αρσενικά και θηλυκά ποντίκια σε ένα κλωβό και μέτρησαν τα επίπεδα της επιθετικότητας και του στρες των επίμυων. Οι ερευνητές βρήκαν ότι τα αρσενικά ποντίκια επιτέθηκαν και δέχτηκαν επίθεση 2,6 φορές μέσα σε μία περίοδο 15 λεπτών. Αντίθετα τα θηλυκά ποντίκια δεν επιτέθηκαν σε άλλα θηλυκά ποντίκια ή στους εαυτούς τους.

Οι ερευνητές μέτρησαν τα επίπεδα των νευροδιαβιβαστών σε διάφορες περιοχές του εγκεφάλου τους και βρήκαν ότι τα αρσενικά είχαν σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα σεροτονίνης και ντοπαμίνης (Fig.11) στις περιοχές της αμυγδαλής, μία περιοχή που συνδέεται με την επιθετικότητα και οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι χαμηλά επίπεδα σεροτονίνης οδηγούν σε αύξηση της επιθετικής συμπεριφοράς.

Επίσης τα δεδομένα υποστηρίζουν ότι η αυξημένη επιθετικότητα επηρεάζεται από την επίδραση του Υ-χρωμοσώματος που μειώνει την σεροτονίνη στην περιοχή της αμυγδαλής. Οι ερευνητές δείχνουν ότι τα επίπεδα τεστοστερόνης συνδέονται με την αυξημένη επιθετικότητα των αρσενικών (Toot, Dunphy & Fly, 2001).



Εικόνα13

Ο Davidson και οι συνεργάτες του ανέλυσαν τα δεδομένα από περισσότερα από 500 βίαια άτομα, συμπεριλαμβανομένου δολοφόνων, ατόμων που έχουν υποστεί εγκεφαλικά τραύματα στην παιδική τους ηλικία και ανθρώπων με επιθετική συμπεριφορά. Οι ενδείξεις υποστηρίζουν ότι ανωμαλίες στο νευρωνικό κύκλωμα που εμπλέκει τον προμετωπιαίο φλοιό, τον πρόσθιο φλοιό του προσαγωγίου και την αμυγδαλή ίσως οδηγούν ορισμένα άτομα να διαπράξουν βίαιες πράξεις για μικρές ή μηδενικές αιτίες.

Υπήρχε η υπόθεση ότι φυσιολογικά ο προμετωπιαίος φλοιός αναστέλλει τις βίαιες αντιδράσεις ρυθμίζοντας την δραστηριότητα της αμυγδαλής. Ο πρόσθιος φλοιός του προσαγωγίου παίζει ρόλο στο ότι βοηθά άλλες περιοχές του εγκεφάλου να αντιδράσουν κατά την διάρκεια διαμάχης. Ελλείμματα σε αυτές τις περιοχές θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε παρορμητική βία.

Ανωμαλίες στην λειτουργία της σεροτονίνης στις περιοχές του προμετωπιαίου φλοιού ίσως είναι ιδιαίτερα σημαντικές. Επίσης σημειώνουν ότι ο προμετωπιαίος φλοιός έχει υψηλή πυκνότητα υποδοχέων σεροτονίνης. Η σεροτονίνη ελέγχει την παρορμητική επιθετικότητα με μελέτες να δείχνουν ότι η μειωμένη CSF του μεταβολίτη της σεροτονίνης 5HIAA προβλέπει μελλοντική επιθετικότητα σε αγόρια με ψυχικές διαταραχές και σε ενήλικους εγκληματίες (Mann, 2000).

Επίσης μελετήθηκε με την χρήση μίας φενφλουραμίνης που απαιτούσε την μέτρηση την λειτουργία της σεροτονίνης σε φυσιολογικά και επιθετικά άτομα. Τα φυσιολογικά άτομα έδειξαν αυξημένο μεταβολισμό της γλυκόζης στο προμετωπιαίο φλοιό ως αντίδραση στην φενφλουραμίνης ενώ τα άτομα με διαταραχές προσωπικότητας δεν έδειξαν δυσλειτουργία στην δραστηριότητα της σεροτονίνης.

Αυτά τα ευρήματα δείχνουν ότι μία σημαντική περιοχή της σεροτονινεργικής ανωμαλίας στα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα είναι ο προμετωπιαίος φλοιός. Επίσης μελέτες PET δείχνουν προμετωπιαίες ανωμαλίες στους δολοφόνους. Διάφορες ενδείξεις δείχνουν ότι άτομα με βλάβη στον προμετωπιαίο φλοιό οδηγούνται σε βίαια ξεσπάσματα. Πρόσφατη μελέτη έδειξε ότι τα άτομα με αντικοινωνική διαταραχή που δείχνουν παρορμητική βία έχουν μείωση στην ποσότητα της προμετωπιαίας gray matter (Advidson, Putnam & Larson, 2000).

Οι διατροφικές συνήθειες έχει βρεθεί ότι παίζουν σημαντικό ρόλο στην εγκληματική και βίαιη συμπεριφορά των ανθρώπων αλλά και των ζώων. Σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί βρέθηκε ότι στις χώρες που υπάρχει μεγάλη κατανάλωση καλαμποκιού σημειώνονται υψηλά ποσοστά εγκληματικών πράξεων και αυτό γιατί το καλαμπόκι περιέχει μία ουσία που ονομάζεται τρυπτοφάνη και είναι πρόδρομος ουσία της σεροτονίνης. Βέβαια χρειάζεται περαιτέρω έρευνα προκειμένου να αποδειχθεί αν όντως υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στην βίαιη, την εγκληματική συμπεριφορά και την σεροτονίνη και την τρυπτοφάνη (Kalat,1995).

Τέλος ένα άλλο στοιχείο που βρέθηκε από έρευνες ήταν ότι η δέσμευση του 5HTT στον μεσεγκέφαλο και στον ινιακό και μετωπιαίο μεσαίο φλοιό αλκοολικών παρορμητικών επιθετικών παραβατών ήταν χαμηλότερη από ότι ήταν σε υγιή άτομα ή σε μη επιθετικούς αλκοολικούς. (Volanka., 1998)

2.2 Βασοπρεζίνη

Η σύνδεση ανάμεσα στην επιθετικότητα και τα χαμηλά επίπεδα σεροτονίνης είναι πολύ γνωστή. Αλλά μια καινούργια μελέτη αναφέρει ότι τα υψηλά επίπεδα ενός άλλου νευροδιαβιβαστή, της βασοπρεζίνης, μπορεί, επίσης, να παίζει ρόλο στην ανθρώπινη επιθετικότητα.

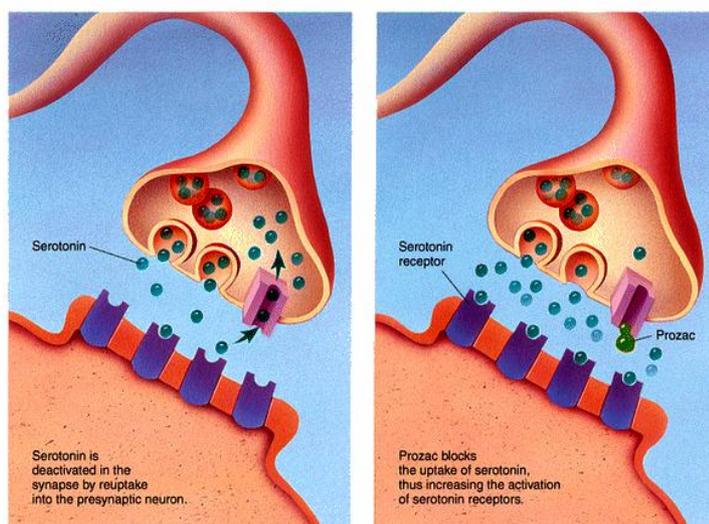
Μερικές μελέτες με ζώα έχουν συνδέσει τα υψηλά επίπεδα βασοπρεσίνης με την αύξηση της επιθετικής συμπεριφοράς. Η έγχυση, για παράδειγμα, αργινίνη βασοπρεσίνης (AVP) στον υποθάλαμο χάμστερ αυξάνει το αριθμό των επιθέσεων δαγκώματος στους εισβολείς. Η χορήγηση ενός φαρμάκου που σταματάει την AVP από την δέσμευση στους υποδοχείς του εγκεφάλου αναστέλλει την επιβλαβή επιθετικότητα. Άλλες μελέτες έχουν συνδέσει τα υψηλά επίπεδα AVP με την επιθετικότητα στους επίμυες και στους αρσενικούς αρουραίους. Με αφορμή αυτά τα ευρήματα, ο Emil Coccaro και συνεργάτες, εντόπισε τα επίπεδα βασοπρεσίνης στα ανθρώπινα άτομα. Οι ερευνητές μελέτησαν 26 άνδρες με διαταραχές προσωπικότητας και γυναίκες που βρισκόνταν πριν την εμμηνόπαυση. Τα ιστορικά των ατόμων για επιθετικότητα καθορίστηκαν με την χρήση του Life History y Of Aggression assessment.

Οι ερευνητές αναφέρουν ότι τα επίπεδα της AVP στο εγκεφαλονωτιαίο υγρό συνδέονται άμεσα με ένα ιστορικό γενικής επιθετικότητας και επιθετικότητας ενάντια σε άλλα άτομα. Όπως είναι αναμενόμενο η λειτουργία του σεροτονινεργικού συστήματος φαίνεται να συσχετίζεται άμεσα με την επιθετικότητα.

Οι ερευνητές σημειώνουν ότι η συσχέτιση ανάμεσα στην επιθετικότητα και τα επίπεδα της AVP φαίνεται και στα αρσενικά και τα θηλυκά άτομα. Παρ' όλ' αυτά, η σχέση ήταν πιο ισχυρή για τα αρσενικά. Αυτό το εύρημα είναι ενδιαφέρον και γίνεται ακόμα πιο ισχυρό από το γεγονός ότι η AVP δεν αυξάνει την επιθετικότητα σε ευνοχισμένα αρσενικά χάμστερ που στερούνται τεστοστερόνης. Τα ευρήματα της μελέτης ίσως αντικατοπτρίζουν μια αληθινή διαφορά των φύλων που αναφέρεται στην σχέση ανάμεσα στην AVP και την επιθετικότητα των ανθρώπων.

Άλλες μελέτες δείχνουν ότι τα φάρμακα που προκαλούν την αύξηση των επιπέδων της σεροτονίνης οδηγούν σε μείωση την AVP και την επιθετική συμπεριφορά στα χάμστερ με αποτέλεσμα να υπάρχει η σκέψη ότι οι αντί-επιθετικές επιδράσεις των αναστολέων της σεροτονίνης όπως του Prozac (Εικόνα14) ίσως δια- μεσολαβούνται από την επίδραση της σεροτονίνης στην κεντρική AVP (Coccaro, Hauger, Copper & Craig, 1998.)

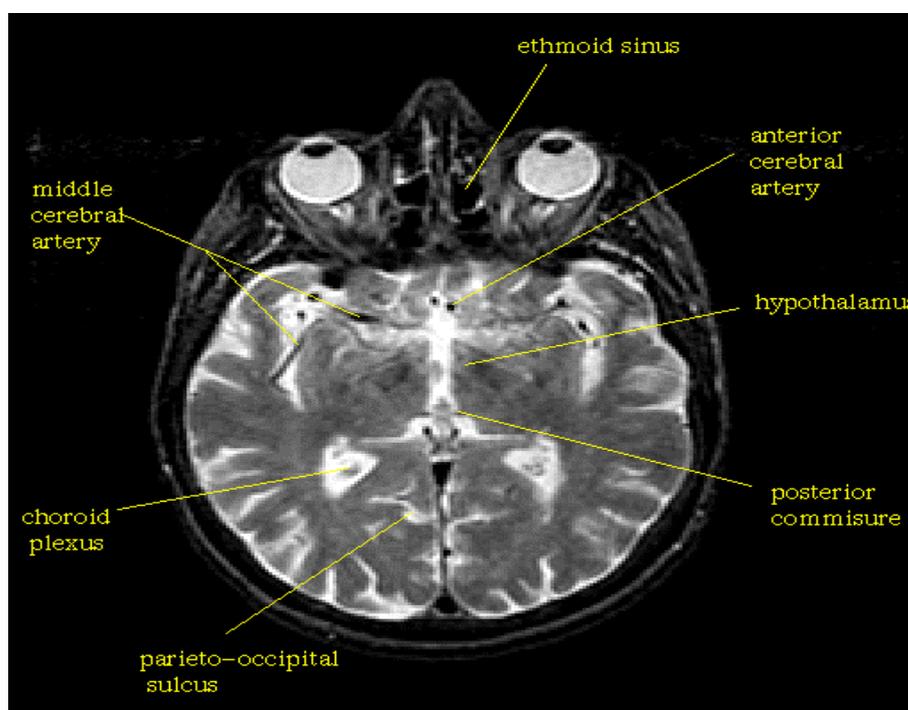
► Blockade of Serotonin Reuptake by Fluoxetine



Εικόνα 14 Blockade of Serotonin Reuptake by Fluoxetine = Αποκλεισμός της επαναπρόσληψης της σεροτονίνης από την Φλουοξετίνη, Serotonin is deactivated in the synapse by reuptake into the presynaptic neuron = η σεροτονίνη απενεργοποιείται στην σύναψη από την επαναπρόληψη στο προσυναμπτικό νευρώνα, Serotonin receptor = υποδοχέας της σεροτονίνης, Prozac = Προζακ (αντικαταθλιπτικό), Prozac blocks this uptake of the serotonin thus increasing the activation of serotonin receptors = το προζακ μπλοκάρει την πρόσληψη της σεροτονίνης αυξάνοντας επιπλέον την ενεργοποίηση των υποδοχέων της σεροτονίνης

2.3 Κορτιζόλη

Η κορτιζόλη είναι ένας δείκτης του άξονα υποθάλαμος(Εικόνα 15) – υπόφυση – επινεφρίδια. Ενώ δεν είναι κάτω από τον έλεγχο του συμπαθητικού συστήματος, ο παράγοντας απελευθέρωσης κορτικοτροπίνης (CRF), ο οποίος είναι μία υποθαλαμική ορμόνη που ελέγχει την έκκριση της κορτιζόλης, επίσης, επηρεάζει τις δομές του μεταιχμιακού συστήματος που ελέγχει τον έλεγχο του αυτόνομου νευρικού συστήματος. Αυτή η ορμόνη έχει ίσως σχέση με την μέτρηση της αυτόνομης



Εικόνα 15 Middle cerebral artery = μέση εγκεφαλική αρτηρία, choroids plexus = χοροειδές πλέγμα, parieto-occipital sulcus = βρεγματό-ινιακή αύλακα, posterior commissure = οπίσθιος σύνδεσμος hypothalamus = υποθάλαμος, anterior cerebral artery = πρόσθια εγκεφαλική αρτηρία, ethmoid sinus = ηθμοειδής κοιλότητα

επίδρασης. Εάν συμβαίνει αυτό τότε ίσως αναμένονται μειωμένα επίπεδα σε αντικοινωνικά άτομα(Raine,1993).

Μερικές μελέτες έχουν δείξει ότι υπάρχει μία κάποια τέτοια σύνδεση. Μερικοί ερευνητές ανάμεσα στους οποίους ήταν και οι Frick, Risch, Loeber κ.α εξέτασαν την κορτιζόλη και βρήκαν ότι αγόρια με διαταραχές που σχετίζονται με την διαγωγή τους δεν να παρουσίασαν χαμηλότερες συγκεντρώσεις κορτιζόλης από ότι τα αγόρια με συνοσηρότητα άγχους. Κλινικές ομάδες ελέγχου από αγόρια που είχαν άγχος και αγόρια που δεν είχαν άγχος είχαν ενδιάμεσε τιμές που δεν διέφεραν μεταξύ τους ή από άλλες ομάδες με συνοσηρότητα άγχους. Η κορτιζόλη έχει αναφερθεί ότι είναι χαμηλή σε συνηθισμένους φυλακισμένους παραβάτες, σε επιθετικούς μαθητές, σε ανήλικους με προβλήματα διαγωγής και υπό αναστολή παιδιά. Ο Susman και συνεργάτες. έχει

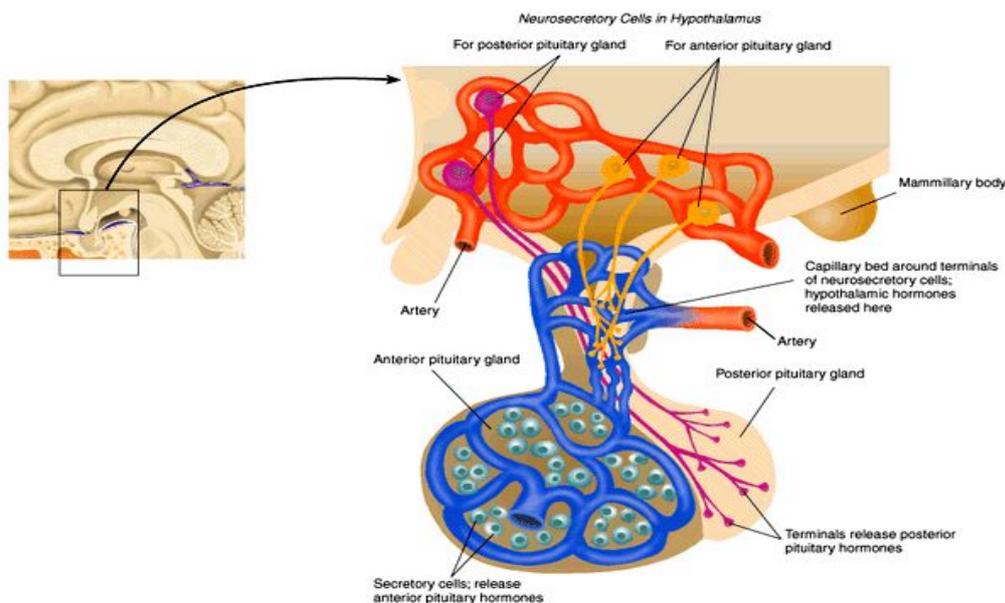
διαφωνήσει με τις μελέτες που εξετάζουν ορμόνες όπως κορτιζόλη που οι μετρήσεις τους εξαρτώνται από ψυχολογικούς και άλλους παράγοντες που ίσως εμπλέκονται στην σχέση τους με την συμπεριφορά (Raine,1993).

Ο Lahey και οι συνεργάτες του έχουν συνδέσει ένα αριθμό σημαντικών μελετών που δείχνει ότι το άγχος ίσως είναι ένας σημαντικός ρυθμιστής που συνδέει την διαταραχή διαγωγής και τα επίπεδα της κορτιζόλης. Σε μία μακροχρόνια μελέτη που πραγματοποιήθηκε σε τρεις πόλεις, μία ομάδα με υψηλή επιθετικότητα, διαταραχές διαγωγής χωρίς να παρουσιάζει αγχώδη διαταραχή είχε παρουσιάσει χαμηλότερα επίπεδα σιαλικής κορτιζόλης από ότι οι άλλες δύο ομάδες. Αυτά τα αποτελέσματα ήταν αναγνωρίσιμα στα αποτελέσματα μιας προηγούμενης μελέτης που μετρούσε την αγωγή του δέρματος σε υποομάδες με διαταραχή αγωγής που βασίζεται στο άγχος όπου έδειξαν ότι τα μη αγχώδη άτομα με διαταραχή διαγωγής δείχνουν μειωμένη δραστηριότητα στην αγωγή του δέρματος. Μια πιο πρόσφατη μελέτη έχει, επίσης, δείξει ότι τα χαμηλά κορτιζόλη χαρακτηρίζουν τις ομάδες παιδιών υψηλής επιθετικότητας.

Το άγχος δεν είναι ίσως ο μοναδικός ρυθμιστής της σημασίας στην διαμεσολάβηση της κορτιζόλης-αντικοινωνική συμπεριφορά. Υπάρχει μια προκαταρκτική ένδειξη, για παράδειγμα, ότι το αλκοόλ και η τεστοστερόνη ίσως αλληλεπιδρούν με την κορτιζόλη. Οι Buydens και Branchey υπολόγισαν τα βασικά επίπεδα της κορτιζόλης σε αλκοολικούς που έχουν ιστορικό ή μη επιθετικότητας και βρήκαν ότι οι αλκοολικοί επιθετικοί χαρακτηρίζονται από αυξημένα επίπεδα κορτιζόλης. Αυτή η αύξηση της κορτιζόλης αναφέρθηκε σε 4 εβδομάδες αποχής από το αλκοόλ. Αυτή η μελέτη προτείνει ότι οι ομάδες εγκληματιών μπορεί να είναι ετερογενής σύμφωνα με την κορτιζόλη και ότι αυτοί χωρίς ιστορικό αλκοολισμού μπορεί ίσως να χαρακτηρίζονται από χαμηλά επίπεδα κορτιζόλης. Παρόλο που δεν υπάρχει άμεση σχέση ανάμεσα στην κορτιζόλη και την αντικοινωνική, την βίαιη συμπεριφορά, η κορτιζόλη βρέθηκε να μετριάξει την σχέση ανάμεσα στην τεστοστερόνη και την βία(Raine,1993).

Συνοψίζοντας, λοιπόν, τα αποτελέσματα των μελετών έδειξαν ότι τα χαμηλά επίπεδα διέγερσης του άξονα υποθάλαμο-υπόφυση(Εικόνα16)- επινεφρίδια όπως μετρήθηκε από τα επίπεδα της κορτιζόλης, παίζουν σημαντικό ρόλο στην αντικοινωνική, την επιθετική και την εγκληματική συμπεριφορά. Παρ' όλ' αυτά θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και άλλοι παράγοντες που ίσως εμπλέκονται στη συγκεκριμένη κατάσταση(Raine, 1993).

► The Pituitary Gland



Εικόνα 16 Neurosecretory cells in Hypothalamus = νευροεκκριτικά κύτταρα στον υποθάλαμο, For posterior pituitary gland = για το οπίσθιο αδένα των επινεφριδίων, For anterior pituitary gland = για τον πρόσθιο αδένα των επινεφριδίων, Mammillary body = μαστία, Artery = αρτηρία, Capillary bed around terminals of neurosecretory cells: hypothalamic hormones released here Τριχοειδή αγγεία γύρω από τα νευροεκκριτικά κύτταρα: υποθαλαμικές ορμόνες που απελευθερώνονται στο συγκεκριμένο σημείο, Secretory cells: release anterior pituitary = εκκριτικά κύτταρα: απελευθερώνει ορμόνες από τα πρόσθια επινεφρίδια, terminals release posterior pituitary hormones = οι απολήξεις απελευθερώνουν ορμόνες επινεφριδίων

2.4 Τεστοστερόνη

Μελέτες σε ζώα έχουν δείξει ότι η τεστοστερόνη παίζει σημαντικό ρόλο στην γένεση ορισμένων μοντέλων επιθετικής συμπεριφοράς στους αρουραίους και η πρόωρη έκθεση στην τεστοστερόνη έχει βρεθεί ότι αυξάνει την επιθετικότητα σε μία ευρεία κλίμακα ειδών. Οι μελέτες που συνδέουν τα ερωτηματολόγια που μετρούν την επιθετικότητα σε φυσιολογικά άτομα με τα επίπεδα της τεστοστερόνης έχουν βρει λίγα ή μη συγκεκριμένα ευρήματα. Οι μελέτες που αναφέρονται σε βίαιους τροφίμους φυλακών είναι πιο συνεπείς στην παραγωγή συγκεκριμένων επιδράσεων που είναι μετρίας αλλά και μεγάλης δύναμης.

Μελέτες που μετρούν την τεστοστερόνη στο σάλιο φυλακισμένων ανδρών και γυναικών οδήγησαν σε σημαντικά ευρήματα. Τα ευρήματα των συγκεκριμένων ερευνών είναι σημαντικά όχι μόνο επειδή μετρούν την τεστοστερόνη των φυλακισμένων γυναικών, αλλά, και επίσης, γιατί βρέθηκαν υψηλά επίπεδα τεστοστερόνης σε ένα συγκεκριμένο τύπο βίας: η τεστοστερόνη είναι υψηλή σε γυναίκες που απροκάλυπτα προσβάλλουν, γεγονός που δεν βρέθηκε σε φυλακισμένες που αντέδρασαν βίαια αφού πρώτα είχαν υποστεί κάποια προσβολή.

Κάποιοι ερευνητές αφού αξιολόγησαν τα επίπεδα της τεστοστερόνης σε σύγκριση με υψηλά επίπεδα επιθετικότητας, τα οποία εκτιμήθηκαν με ερωτηματολόγια αυτό-αναφοράς, κατέληξαν στο

συμπέρασμα ότι η τεστοστερόνη έχει αιτιώδεις επιδράσεις τόσο στην προκαλούμενη όσο και στην απρόκλητη επιθετική συμπεριφορά. Βέβαια αυτό το συμπέρασμα δεν αποδεικνύει την αιτιολογία την επιθετικότητας.

Από το 1970 ένας νόμος στο Federal Republic of Germany επέτρεπε τον εθελοντικό ευνουχισμό. Μελετήθηκαν 99 ευνουχισμένοι παραβάτες σεξουαλικών αδικημάτων και 35 που δεν ήταν ευνουχισμένοι. Τα άτομα παρακολουθούνταν και μελετούνταν για πάνω από 11 χρόνια μετά την αποφυλάκιση τους. Το συγκεκριμένο δείγμα κάλυπτε πάνω από το 25% όλων των ευνουχισμών που έγιναν την περίοδο 1970-1980. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι από αυτούς που είχαν ευνουχιστεί υποτροπίασαν μόνο το 3%, ενώ από αυτούς που δεν είχαν ευνουχιστεί το 46% (Raine, 1993).

Βέβαια αυτά τα αποτελέσματα δεν πρέπει να οδηγήσουν στο συμπέρασμα ότι τα υψηλά επίπεδα τεστοστερόνης συνδέονται με την εγκληματική βία. Επιπλέον, θα πρέπει να σημειωθεί ότι ενώ το 70% των ευνουχισμένων ικανοποιήθηκαν με την θεραπεία τους, το 20% ήταν αμφιταλαντευόμενο και το 10% δεν ήταν ικανοποιημένο. Παρ' όλ' αυτά ακόμα και πιο δραστικές μέθοδοι μείωσης της τεστοστερόνης, όπως η χορήγηση αντί- ανδρογόνων και προγεστερόνης καθώς και η χορήγηση φαρμάκων όπως η κυπροτερόνη η οποία εμποδίζει την είσοδο της τεστοστερόνης στα κύτταρα και την πρόσδεσή της στους υποδοχείς που υπάρχουν σ' αυτά, επιδρούν στην εξασθένηση της βίας και της σεξουαλικής επιθετικότητας. Όπως φαίνεται, λοιπόν, υπάρχει κάποια σχέση ανάμεσα στην βία και την τεστοστερόνη. Αυτό που είναι σημαντικό είναι, ότι το ορμονικό σύστημα, ίσως, αποτελέσει δείκτη προδιάθεσης στο έγκλημα.

Στις γυναίκες έχει βρεθεί ότι τα επίπεδα της βίας αυξάνονται τέσσερις μέρες πριν και τέσσερις μέρες μετά τον οίστρο και αυτό γιατί αυξάνονται ορμόνες όπως η προλακτίνη, η προγεστερόνη, η ανγιοτενσίνη που ίσως εμπλέκονται με την βία, γιατί κατά την περίοδο αυτή εμφανίζουν ευερεθιστότητα, προβλήματα (Golden, Jackson, Peterson-Rohne & Gontkowsky, 1996) συγκέντρωσης και συναισθηματικές αλλαγές όπως κατάθλιψη και επιθετικότητα.

Επίσης σε μία άλλη έρευνα βρέθηκε ότι τα υψηλά επίπεδα τεστοστερόνης παίζουν σημαντικό ρόλο στην εγκληματική συμπεριφορά, σε συνάρτηση, ασφαλώς, με άλλους παράγοντες όπως το χαμηλό κοινωνικοοικονομικό επίπεδο. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα υψηλά επίπεδα τεστοστερόνης οδηγούν σε αντικοινωνική συμπεριφορά και κυρίως σε ένα συγκεκριμένο τύπο αλκοολισμού. Στην συγκεκριμένη έρευνα μετρήθηκαν τα επίπεδα της ελεύθερης, της συνολικής τεστοστερόνης κι της ορμόνης SHBG σε 61 άνδρες που ήταν τρόφιμοι σε ψυχιατρικές φυλακές. Όλα τα άτομα είχαν ιστορικό αλκοολισμού και ψυχοτρόπων ουσιών. Τα συγκεκριμένα άτομα είχαν παρουσιάσει υψηλά επίπεδα επιθετικότητας και αντικοινωνική συμπεριφορά, γεγονός που φάνηκε και από κάποιες κλίμακες που τους χορηγήθηκαν και στις οποίες σημείωσαν υψηλές βαθμολογίες (Stalenheim, Knorrning & Wide, 1998). Βέβαια αυτό είναι ένα κομμάτι το οποίο απαιτεί εκτενέστερη και πιο προσεγμένη έρευνα, έτσι ώστε τα αποτελέσματα και τα ευρήματα των ερευνών να είναι αξιόπιστα και αδιάσειστα.

2.5 Υπογλυκαιμία

Ένας άλλος παράγοντας που ίσως εμπλέκεται και επηρεάζει την επιθετική συμπεριφορά είναι τα χαμηλά επίπεδα γλυκόζης (Raine, 1993 & Golden, Jackson, Peterson-Rohne & Gontkowsky, 1996). Η γλυκόζη είναι μια ουσία του εγκεφάλου απαραίτητη για την ομαλή λειτουργία του. Για την ομαλή λειτουργία του απαιτούνται 80mg γλυκόζης ανά λεπτό. Όταν τα επίπεδα είναι χαμηλά δημιουργείται ευερεθιστότητα, νευρικότητα και επιθετικότητα. Βέβαια δεν έχει ελεγχθεί αν κατά την διάρκεια διάπραξης ενός εγκλήματος τα επίπεδα της γλυκόζης είναι χαμηλά. Απαιτείται, συνεπώς, περισσότερη έρευνα για να ελεγχθεί αν όντως υπάρχει σύνδεση ανάμεσα στην εγκληματική – την βίαιη συμπεριφορά και τα χαμηλά επίπεδα γλυκόζης (Raine, 1993).

Θα πρέπει να αναφερθεί στο σημείο αυτό ότι υπάρχουν ενδείξεις ότι και η διατροφή ίσως να σχετίζεται κάπως με την εγκληματική και την βίαιη συμπεριφορά. Έχει βρεθεί ότι τροφές πλούσιες σε υδατάνθρακες, μειώνουν τα επίπεδα της γλυκόζης και προκαλούν συμπεριφορές, όπως ευερεθιστότητα, επιθετικότητα κ.α. Αντίθετα έχει διαπιστωθεί ότι η διατροφή που δεν περιέχει υδατάνθρακες βοήθησε στο να βελτιωθεί η παράνοια και η κατάθλιψη των φυλακισμένων. Και εδώ όμως απαιτείται περαιτέρω έρευνα έτσι ώστε να διαπιστωθεί αν όντως υπάρχει σύνδεση ανάμεσα στην διατροφή και την επιθετική συμπεριφορά.

Ο μετωπιαίος λοβός είναι μία περιοχή που ευθύνεται για συμπεριφορές όπως ο αυτοέλεγχος, η ωριμότητα και η διακριτικότητα κ.α. Υπάρχουν πολλές ενδείξεις που δείχνουν ότι μία συγκεκριμένη περιοχή του μετωπιαίου λοβού, ο προμετωπιαίος φλοιός λειτουργεί διαφορετικά στους δολοφόνους.

Το PET μέτρησε την προσλαμβανόμενη γλυκόζη από διαφορετικές περιοχές. Σε μία πρώτη έρευνα, ο Rome και οι συνεργάτες του χρησιμοποίησαν το PET για να μελετήσουν τις διαφορές ανάμεσα σε 22 δολοφόνους (ή σε άτομα που ανεπιτυχώς επιχείρησαν να διαπράξουν φόνους) και σε 22 φυσιολογικά άτομα.

Οι ερευνητές βρήκαν ότι οι δολοφόνοι έχουν πολύ χαμηλότερα επίπεδα γλυκόζης στον προμετωπιαίο φλοιό από ότι τα άτομα ελέγχου. Οι διαφορές δεν συνδέονταν με την ηλικία, το γένος, την επιλογή του χεριού, την εθνικότητα, το κίνητρο, το ιστορικό εγκεφαλικών τραυματισμών ή την παρουσία σχιζοφρένειας. Κανένα από τα άτομα δεν έπαιρνε ψυχοδραστικά φάρμακα κατά την διάρκεια των τεστ. Τα δεδομένα της έρευνας έδειξαν ότι η βλάβη του εντοπίζεται στον προμετωπιαίο φλοιό ίσως συνδέονται με την βία σε μερικούς παραβάτες. Επίσης, η βλάβη του μετωπιαίου συνδέεται με την παρορμητικότητα, την απώλεια ελέγχου, την ωριμότητα, την έλλειψη διακριτικότητας φτωχή κοινωνική κρίση κ.α. Ίσως αυτή να συνδέεται με περιβαλλοντικούς, κοινωνικούς και ψυχολογικούς παραβάτες που οδηγούν στην εγκληματική συμπεριφορά. Επίσης ίσως οδηγεί ότι τέτοια ελλείμματα έχουν ως αποτέλεσμα την σχολική αποτυχία, την επαγγελματική και proverty που προδιαθέτει σε ένα εγκληματικό και βίαιο τρόπο ζωής. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα ευρήματα είναι πρώιμα και ότι αυτή η ανωμαλία βρέθηκε ότι συνδέεται με την χρήση ψυχοδραστικών, την υπερενεργητικότητα, την επιληψία ή οργανικές εγκεφαλικές διαταραχές οι οποίες είναι κοινές στους βίαιους εγκληματίες (Raine, Buchsbaum, Stanley, Lottenberg, Abel & Staddard, 1994).

2.6 Μόλυβδος

Ο μόλυβδος είναι μία μεταβολική νευροτοξίνη που η έκθεση σ' αυτό ίσως προκαλεί εγκεφαλική δυσλειτουργία. Επίσης, πιθανολογείται ότι η προκαλούμενη από μόλυβδο εγκεφαλική δυσλειτουργία προδιαθέτει στην ανάπτυξη της εγκληματική και βίαιης συμπεριφοράς.

Ένας αριθμός μελετών πρότεινε ότι τα επίπεδα του μολύβδου στο περιβάλλον συνδέονται με γνωστικές, μαθησιακές και δυσκολίες και προβλήματα προσοχής ακόμα και όταν τα επίπεδα του μολύβδου είναι χαμηλά. Ο Needleman, πα' όλ' αυτά, έχει διαφωνήσει με τα παραπάνω.

Υπάρχει μία μικρή έρευνα που συνδέει την έκθεση σε μόλυβδο με την παραβατικότητα, την βία και την εγκληματική συμπεριφορά. Μερικές μελέτες συνέδεσαν τις μεταβολικές τοξίνες τόσο με την επιθετική όσο και με την αντικοινωνική συμπεριφορά στα παιδιά και την εγκληματική συμπεριφορά στους ενήλικους. Μία έρευνα μελέτησε τις συγκεντρώσεις μολύβδου, υδράργυρου, αρσενικού, καδμίου και του αλουμινίου σε 80 παιδιά γυμνασίου. Βρήκαν ότι ο μόλυβδος είναι πιο ισχυρός δείκτη πρόβλεψης, ενώ το κάδμιο αλληλεπιδρούσε με το μόλυβδο στο να προβλέψει την επιθετική συμπεριφορά. Το ίδιο βρέθηκε και από τον Thomson, Raab, Herburn & Hunter, που υπολόγισαν τα επίπεδα μολύβδου 501 παιδιών ηλικίας 6-9 ετών.

Οι Stretesky και Lynch ανέλυσαν τα δεδομένα από τα επίπεδα του μόλυβδου στον αέρα σε 48 πολιτείες. Σύγκριναν τα δεδομένα με πληροφορίες για το ποσοστό των εγκλημάτων. Οι ερευνητές αφού προέβλεψαν κάποιους παράγοντες που ίσως αλλοίωναν τα αποτελέσματα, βρήκαν ότι τα επίπεδα των ανθρωποκτόνων ήταν τέσσερις φορές υψηλότερα σε χώρες που παρουσίαζαν υψηλά επίπεδα μολύβδου σε σχέση με τις πόλεις που τα επίπεδα του μολύβδου ήταν χαμηλά. Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι η έκθεση σε μόλυβδο προδιαθέτει μερικά άτομα στο να υιοθετήσουν βίαιη και παράδοξη συμπεριφορά που ίσως τους οδηγήσει στην διάπραξη εγκλημάτων.

Κάποιοι άλλοι ερευνητές παρακολούθησαν 212 αγόρια για 4 χρόνια και βρήκαν ότι αυτοί που εκτίθενταν σε υψηλά επίπεδα μολύβδου διέπρατταν σημαντικά περισσότερες αντικοινωνικές πράξεις από ότι αυτοί με χαμηλά επίπεδα μολύβδου. Επίσης σημείωσαν ότι οι νεαροί παραβάτες είχαν υψηλά επίπεδα μολύβδου στα κόκαλα σε σχέση με τα άτομα ελέγχου. Παρόμοια αποτελέσματα παρουσίασαν και άλλες έρευνες (Stretesky & Lynch, 2002).

Σε μία άλλη μελέτη των Pihl και Ervin βρέθηκε ότι οι βίαιοι εγκληματίες (30) είχαν υψηλότερα επίπεδα μολύβδου και καδμίου από οι μη βίαιοι παραβάτες. Βέβαια απαιτείται περαιτέρω έρευνα όπου θα δίνει έμφαση στους μηχανισμούς με τους οποίους η έκθεση σε μόλυβδο οδηγεί σε εγκληματική και επιθετική συμπεριφορά. Αξίζει να σημειωθεί τέλος ότι έχει βρεθεί ότι το ορμονικό σύστημα και οι νευροδιαβιβαστές μεταβάλλονται από την έκθεση σε μόλυβδο καθιστώντας τους οργανισμούς λιγότερο ικανούς να αντιμετωπίσουν το περιβάλλον.

Σε μία άλλη έρευνα βρέθηκε ότι τα άτομα που είχαν εκτεθεί σε υψηλά επίπεδα μολύβδου παρουσίασαν υψηλά επίπεδα επιθετικότητας καθώς και προβλήματα μάθησης και αντικοινωνική συμπεριφορά και παραβατικότητα (Nihei , Desmond , McGlothan, Kuhlmann & Guilarte , 2000)

Παρόμοια είναι τα αποτελέσματα και άλλων ερευνών που συσχετίζουν τα υψηλά επίπεδα επιθετικότητας και τα προβλήματα μάθησης με την έκθεση σε τοξικά επίπεδα μολύβδου (Landrigan, & Todd, 1994, Fulton, Thomson, Hunter, Raab, Laxen & Hepburn, 1987, Needleman, Schell, Bellinger, Leviton & Allred, 1990 και Cory-Slechta & Weiss, 1989 και Raloff, 1995).

2.7 Νοραδρεναλίνη

Σύμφωνα με μελέτες και έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, βρέθηκε ότι η επιθετικότητα συνδέεται με αυξημένη νοραδρενεργική δραστηριότητα. Η νοραδρενεργική δραστηριότητα συνδέεται με την ευερέθιστη επιθετικότητα των ζώων. Οι ενδείξεις για την εμπλοκή της νοραδρεναλίνης στην επιθετικότητα των ανθρώπων δεν είναι ξεκάθαρες. Τα επίπεδα της αδρεναλίνης και της νοραδρεναλίνης στο πλάσμα συνδέονται με την πειραματικά προκαλούμενη εχθρική συμπεριφορά σε φυσιολογικά άτομα. Η αυξητική ορμόνη που είναι αντίδραση στην κλονιδίνη, ένας αγωνιστής του άλφα αδρενεργικού υποδοχέα, συνδέθηκε με την ευερεθιστότητα φυσιολογικών ατόμων και ασθενών με διαταραχές προσωπικότητας. Επιπλέον, οι αδρενεργικοί παράγοντες φραγμού έχουν χρησιμοποιηθεί κλινικά στην απώθηση της επιθετικής συμπεριφοράς σε ασθενείς με μία ποικιλία νευροψυχιατρικών διαταραχών.

Δύο ένζυμα είναι σημαντικά στο καταβολισμό των κατεχολαμινών, συμπεριλαμβανομένου και της νοραδρεναλίνης : μονοαμινοοξυδάση (MAO) και κατεχολ-ο- μεθυλτρασφεράση (COMT). Η MAO χωρίζεται σε δύο τύπους την A και την B. Και οι δύο τύποι παρουσιάζονται στον εγκέφαλο, ο τύπος B είναι, επίσης, στα αιμοπετάλια όπου μπορεί να αναλυθεί. Γονίδια και για τους δύο τύπους τοποθετούνται στο χρωμόσωμα X. Μερικές έρευνες έχουν συνδέσει την MAO με την επιθετική συμπεριφορά. Χαμηλή δραστηριότητα της MAO έχει βρεθεί στα αιμοπετάλια των βίαιων παραβατών. Σε μία μεγάλη συγγένεια, μερικά αρσενικά έδειξαν σταθερή παρορμητική επιθετική συμπεριφορά και νοητική καθυστέρηση. Κάθε ένα από τα συγκεκριμένα αρσενικά είχε μία μετάλλαξη στο δομικό γονίδιο MAO-A που οδήγησε σε ένα ολοκληρωμένη και επιλεκτική ανεπάρκεια στην δραστηριότητα αυτού του ενζύμου. Οι αρσενικοί επίμυες “Knockout” που τους λείπει το γονίδιο MAO-O έδειξαν επιθετική συμπεριφορά. Επιπλέον, τα χαμηλά επίπεδα της MAO έχει συνδεθεί με την παρορμητική επιθετικότητα.

Η MAO, είναι ένα ένζυμο που εμπλέκεται στο μεταβολισμό της σεροτονίνης και τα μειωμένα επίπεδα σεροτονίνης συνδέονται με την παρορμητική βία καθώς και με μία μεγάλη ποικιλία από διαταραχές της συμπεριφοράς.

Οι Alm και συνεργάτες μελέτησε την MAO στα αιμοπετάλια 68 νέων παραβατών και 32 φυσιολογικών ατόμων. Κάθε άτομο εξετάστηκε με την χρήση του Psychopathy Check List (PCL).

Οι νεαροί παραβάτες που αργότερα διέπραξαν εγκλήματα ως ενήλικες είχαν υψηλότερες βαθμολογίες στο PCL και χαμηλότερη δραστηριότητα στα αιμοπετάλια σε σχέση με νεαρούς παραβάτες που

δεν διέπραξαν εγκληματική πράξη μετά την ηλικία των 15 ετών ή με τα φυσιολογικά άτομα. Παρόλο που δεν υπήρχε ξεκάθαρη σχέση ανάμεσα τις βαθμολογίες του PCL και της δραστηριότητας του MAO, οι ερευνητές σημείωσαν ότι οι 21 από του 27 νεαρούς παραβάτες που ανέπτυξαν εγκληματική συμπεριφορά είχαν μεγαλύτερη βαθμολογία από 0 και χαμηλή δραστηριότητα MAO στα αιμοπετάλια. Οι νεαροί παραβάτες με χαμηλά επίπεδα δραστηριότητας είχαν αυξημένους παράγοντες να αναπτύξουν στην ενήλικη ζωή εγκληματική συμπεριφορά όταν συγκρίθηκαν με νεαρούς παραβάτες με υψηλή δραστηριότητα MAO.

Βέβαια αυτό δε σημαίνει ότι χαμηλά επίπεδα δραστηριότητας MAO παρουσιάζονται μόνο στους νεαρούς παραβάτες αλλά και σε φυσιολογικά άτομα (Alm, Klinterberg, Humble, Leppert, Sorensen Thorrell , Lidberg&Oreland, 1996).

Δύο μελέτες έχουν βρει μία σύνδεση ανάμεσα στην αλληλόμορφη κωδικοποίηση για το λιγότερο ενεργό τύπο του ενζύμου COMT και της βίαιης συμπεριφοράς στους ασθενείς με σχιζοφρένεια και στους σχιζοσυναισθηματικούς ασθενείς. Αυτή η σύνδεση παρουσιάζεται περισσότερο στους άντρες. Βέβαια αυτές οι μελέτες θα πρέπει να γίνουν σε μεγαλύτερο δείγμα έτσι ώστε τα αποτελέσματα να είναι αξιόπιστα. Αρσενικοί επίμυες με ανεπάρκεια του γονιδίου του COMT επιδεικνύουν επιθετική συμπεριφορά. Συνοψίζοντας, λοιπόν, βλέπουμε ότι η υψηλή νοραδρενεργική δραστηριότητα και η χαμηλή δραστηριότητα των ενζύμων που καταβολίζουν τις κατεχολαμίνες συνδέονται με επιθετική συμπεριφορά (Raine, 1993)

Τρίτη Περίπτωση

Οι Alexanders μία απομονωμένη γερμανική οικογένεια πίστευαν ότι ελάχιστοι ήταν ελεύθεροι από τον έλεγχο του σατανά και ότι οι υπόλοιποι ήταν όργανα του που έπρεπε να εξοντωθούν. Οι Alexanders κατάγονταν από την Δρέσδη και αργότερα μετακόμισαν στο Αμβούργο. Εκεί ο Harald Alexander είχε γίνει ένθερμος μαθητής του George Riehle, ενός θρησκευτικού ζηλωτή που με τη σειρά του ήταν ο αυτοδιορισμένος αρχηγός του Lorber Society.

Όταν ο Riehle πέθανε και ο Alexander κληρονόμησε το μανδύα της αρχηγίας της Lorber Society, η σύζυγος του Dagmar έκανε μεγάλη χαρά, αλλά δεν ήξερε τι την περίμενε. Μετά την γέννηση του γιου τους, Frank, ο πατέρας ανακοίνωσε στην οικογένεια ότι το παιδί ήταν προφήτης του Θεού και ότι όλοι έπρεπε να τον υπηρετούν και να τον υπακούουν. Όταν το αγόρι έφτασε στην εφηβεία αποφάσισε ότι ποτέ δεν θα «λέρωνε» τον εαυτό του με σώματα γυναικών, που δεν ανήκαν στο Lorber Society και έτσι ανακοίνωσε στον πατέρα του ότι θα έκανε σεξ με τη μητέρα του και τις τρεις αδελφές του. Εκείνος όχι απλώς συμφώνησε, αλλά τον παρότρυνε, συχνά συμμετέχοντας και ο ίδιος στις αιμομικτικές σεξουαλικές πράξεις. Οι γυναίκες αποδέχτηκαν παθητικά το ρόλο τους ως αντικείμενα του σεξ, με την πεποίθηση ότι υπηρετούσαν τον προφήτη του Θεού, Frank.

Γρήγορα, οι περίεργες δραστηριότητες της οικογένειας τράβηξαν την προσοχή της Αστυνομίας του Αμβούργου, καθώς κουτσομπολιά άρχισαν να διαρρέουν από τους λιγοστούς φίλους της οικογένειας και έτσι οι Alexanders μεταφέρθηκαν κάπου «πιο ήσυχα» και εξωτικά στα Κανάρια Νησιά, στην Τενερίφη. Εκεί λίγες μέρες πριν από τα Χριστούγεννα του 1970 πατέρας και γιος εμφανίστηκαν στην βίλα που δούλευε ως υπηρέτρια η μία από τις κόρες της οικογένειας και της ανακοίνωσαν : «Αγαπημένη μου Sabine, θέλαμε να σ' ενημερώσουμε ότι μόλις τελειώσαμε με το φόνο της μητέρας και των αδελφών σου». Το αφεντικό της Sabine που συνειδητοποίησε τι είχε συμβεί κάλεσε αμέσως την αστυνομία στον τόπο του εγκλήματος που αντίκρισαν κάτι απίστευτο.

Όλα τα πιάτα, τα ρούχα, τα οικογενειακά έγγραφα και διαβατήρια έγιναν χαρτοπόλεμος και κουρέλια. Οι τοίχοι, τα ταβάνια και τα πατώματα βαμμένα στο αίμα. Στη μέση του καθιστικού τα ακρωτηριασμένα σώματα της 18χρονης Marina και της 15χρονης αδελφής της Petra. Τα στήθη και τα γεννητικά τους όργανα είχαν κρεμαστεί στον τοίχο, ενώ από το μεγαλύτερο κορίτσι είχαν αφαιρεθεί τα εντόσθια. Στην κρεβατοκάμαρα βρέθηκαν τα απομεινάρια της 39χρονης Dagmar, επίσης φρικιαστικά ακρωτηριασμένης. Τα γεννητικά της όργανα είχαν αφαιρεθεί, η δε καρδιά της είχε περαστεί σε σκοινί και είχε κρεμαστεί στον τοίχο.

Πατέρας και γιος παραδέχτηκαν άνετα τα εγκλήματα τους και τόνισαν πως τα σεξουαλικά όργανα των τριών γυναικών ήταν «όργανα προσβολής» και γι' αυτό έπρεπε να τους τα αφαιρέσουν. Δεν ένοιωθαν καθόλου τύψεις, αντίθετα πίστευαν πως είχαν κάνει το καθήκον τους, προσφέροντας κάθαρση στις βρόμικες γυναίκες που τώρα θα είχαν φτάσει σίγουρα στον Παράδεισο. Οι ψυχίατροι έκριναν ακατάλληλους τους

κατηγορούμενους για να περάσουν από δίκη και έτσι κλείστηκαν σε άσυλο για ψυχικά διαταραγμένους δολοφόνους, όπου εξακολουθούν να βρίσκονται (Άρθρο μηνιαίου περιοδικού τύπου, 1996).

Κεφάλαιο Τρίτο :

Η Μέθοδος των Προκλητών Δυναμικών.

Στην συγκεκριμένη διπλωματική εργασία αποφασίστηκε να μελετηθεί το φαινόμενο της επιθετικής συμπεριφοράς και ειδικότερα το φαινόμενο των ατόμων που έχουν διαπράξει κάποιο φόνο, κάποια ανθρωποκτονία, με την μέθοδο των γνωστικών προκλητών δυναμικών. Για την επιλογή της συγκεκριμένης μεθόδου αιτία αποτέλεσε ένα εργαστήριο σχετικά με τα προκλητά δυναμικά που είχα παρακολουθήσει. Στα πλαίσια του συγκεκριμένου εργαστηρίου ήρθαμε σε επαφή με την νευροψυχολογική μέθοδο των προκλητών δυναμικών. Μέχρι τη στιγμή εκείνη λίγα γνωρίζαμε γύρω από αυτή τη μέθοδο, με την βοήθεια όμως του συγκεκριμένου εργαστηρίου και της διδάσκουσας, κ. Βαλλιανάτου, καταφέραμε να πάρουμε μία πρώτη ιδέα για την χρησιμότητα αλλά και τις δυνατότητες που μπορεί να μας προσφέρει η συγκεκριμένη νευροψυχολογική μέθοδος. Παρακάτω πρόκειται να γίνει μια σύντομη αλλά μεστή περιγραφή της συγκεκριμένης μεθόδου.

Τα προκλητά δυναμικά στηρίζονται στην μέτρηση της ηλεκτρικής δραστηριότητας του εγκεφάλου. Με την βοήθεια δηλαδή των προκλητών δυναμικών μετρούμε την δραστηριότητα διαφόρων δομών του εγκεφάλου. Για το ποιες δομές θα αξιολογήσουμε εξαρτάται από το τι θέλουμε να εξετάσουμε. Αν, για παράδειγμα, θέλουμε να μετρήσουμε-αξιολογήσουμε την μνήμη με την βοήθεια των προκλητών δυναμικών μετρούμε την δραστηριότητα δομών που σχετίζονται με την μνήμη όπως του ιππόκαμπου. Η μέτρηση της δραστηριότητας γίνεται με την χρήση ηλεκτροδίων που τοποθετούνται στο τριχωτό της κεφαλής σύμφωνα με το διεθνές σύστημα 10-20 (όπως ορίστηκε από τον Jasper το 1958 αναφορικά με το 10 κάθε σημείο απέχει 10% του κεφαλιού από το άλλο και ως προς το 20 κάθε σημείο απέχει 20% του κεφαλιού από το άλλο). Για την περιγραφή των προκλητών δυναμικών χρησιμοποιούμε κάποιες παραμέτρους : τον λανθάνοντα χρόνο (latency), το εύρος (amplitude) και την πολικότητα (polarity). Με τον όρο λανθάνων χρόνο εννοείται ο χρόνος που μεσολαβεί από την στιγμή που δίνεται το ερέθισμα μέχρι τη στιγμή που εμφανίζεται η κορυφή της κυματομορφής, ενώ με τον όρο εύρος εννοείται η απόσταση ανάμεσα σε δύο κυματομορφές και τέλος με τον όρο πολικότητα εννοείται η θετική ή η αρνητική κυματομορφή. Τα ηλεκτρόδια είναι συνδεδεμένα με ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή όπου συγκεντρώνει και αναλύει τα δεδομένα. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι συνδεδεμένος με ένα εκτυπωτή όπου μας εκτυπώνει τα επεξεργασμένα πλέον αποτελέσματα.

Στο σημείο αυτό θα πρέπει να αναφέρουμε ότι τα προκλητά δυναμικά χωρίζονται σε δύο μεγάλες κατηγορίες : τα εξωγενή προκλητά δυναμικά και τα ενδογενή ή γνωστικά προκλητά δυναμικά. Στην συγκεκριμένη διπλωματική εργασία θα ασχοληθούμε με τα ενδογενή προκλητά δυναμικά γι' αυτό θα περιοριστούμε στην περιγραφή αυτής της κατηγορίας αναφέροντας λίγα μόνο πράγματα για τα εξωγενή προκλητά δυναμικά. Τα εξωγενή προκλητά δυναμικά χαρακτηρίζονται από βραχύ λανθάνοντα χρόνο (μικρότερο ή ίσο με 100msec), ο λανθάνων χρόνος και το ύψος τους εξαρτάται από τις φυσικές ιδιότητες του ερεθίσματος, είναι ανεξάρτητα από το επίπεδο συνειδήσεως και την ψυχολογική κατάσταση του εξεταζόμενου.

Χωρίζονται σε οπτικά, ακουστικά και σωματοαισθητικά προκλητά δυναμικά και χρησιμοποιούνται κυρίως από την επιστήμη της ιατρικής για την διάγνωση παθολογικών καταστάσεων (Τριανταφύλλου, 1994).

Τα ενδογενή ή γνωστικά προκλητά δυναμικά (Event-Related Potentials) έχουν σχετικά μεγάλο λανθάνοντα χρόνο(από 100msec μέχρι λίγα sec), ο λανθάνων χρόνος και το εύρος τους δεν εξαρτώνται από τις φυσικές ιδιότητες των ερεθισμάτων, παράγονται όταν ζητείται από τον εξεταζόμενο να διακρίνει ένα ερέθισμα από ένα πλήθος άλλων ερεθισμάτων, η έκλυση τους εξαρτάται από την εκλεκτική προσοχή του εξεταζόμενου προς το ερέθισμα-στόχο και είναι ανεξάρτητα από το είδος του ερεθίσματος και μπορεί να καταγραφούν μετά από οπτικό, ακουστικό ή σωματοαισθητικό ερέθισμα. Ονομάζονται γνωστικά προκλητά δυναμικά γιατί με την βοήθεια τους αξιολογούνται οι ανώτερες γνωστικές λειτουργίες του ατόμου (μνήμη, μάθηση, προσοχή, αντίληψη) (Τριανταφύλλου, 1994).

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως τα ERP αντανακλούν την δραστηριότητα του εγκεφάλου. Παρ' όλ' αυτά η σχέση ανάμεσα στο τι πραγματικά γίνεται στον εγκέφαλο και στο τι παρατηρούμε στο τριχωτό της κεφαλής δεν είναι πλήρως κατανοητή. Όμως τα ERP μας βοηθούν να ξεκαθαρίσουμε κάπως τα πράγματα. Αρχικά οι καταγραφές των ERP από το τριχωτό της κεφαλής αντιπροσωπεύουν καθαρά ηλεκτρονικά πεδία που συνδέονται με την δραστηριότητα των νευρώνων. Έπειτα οι νευρώνες που συνιστούν αυτούς τους πληθυσμούς πρέπει να δραστηριοποιούνται συγχρονισμένα, και να έχουν μία συγκεκριμένη γεωμετρική στερεοδιάταξη έτσι ώστε να παράγουν πεδία που μπορούν να μετρηθούν στο τριχωτό της κεφαλής. Οι νευρώνες πρέπει να είναι έτσι διαταγμένοι που τα ηλεκτρικά πεδία να αθροίζονται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποδίδουν ένα διπολικό πεδίο, ένα πεδίο με αρνητικά και θετικά φορτία. Μία τέτοιου είδους διάταξη είναι γνωστή ως "ανοιχτό πεδίο" και συνήθως εμπλέκει την ευθυγράμμιση των νευρώνων σε ένα παράλληλο προσανατολισμό. Τέλος, βιοφυσικές και νεροψυχολογικές μελέτες προτείνουν ότι οι κυματομορφές που εκλύονται από τα ERP είναι μία αντανάκλαση των μετασυναπτικών δυναμικών και όχι των δυναμικών της αξονικής δραστηριότητας (Cacioppo , Tassinary & Berntson , 2000).

Η μελέτη της νευρωνικής διαδικασίας που πιθανότατα ανιχνεύεται με τα ERP έχει σημαντικές συνέπειες στην ερμηνεία αυτής. Πρώτα υπάρχει αρκετή νευρωνική δραστηριότητα που ποτέ δεν είναι φανερή στο τριχωτό της κεφαλής. Σε πολλούς νευρωνικούς πληθυσμούς, ακόμα και σε αυτούς που έχουν διάταξη "ανοιχτού πεδίου", η δραστηριότητα τους ίσως συγχρονίζεται με την παραγωγή ενός ηλεκτρικού πεδίου που μπορεί να καταγραφεί σε μία απόσταση. Σε ορισμένες δομές, όπως ο εγκεφαλικός φλοιός, η γεωμετρική διάταξη των νευρώνων συμβάλλει στην άθροιση και την αναπαραγωγή της ηλεκτρικής δραστηριότητας επειδή οι νευρώνες μοιράζονται τον ίδιο προσανατολισμό, κατακόρυφο στην φλοιϊκή επιφάνεια. Σε άλλες, όμως, δομές, όπως ο θάλαμος, η διάταξη των νευρώνων τους κάνει μη ορατούς σε απομακρυσμένη καταγραφή ηλεκτροδίων. Και αυτό γιατί η καταγραφή αυτού του είδους δημιουργεί ένα πεδίο που ανιχνεύεται δύσκολα.

Η επακόλουθη επιλεκτικότητα των ERP έχει ένα πλεονέκτημα αλλά και ένα μειονέκτημα. Αν παρατηρήσουμε την συνολική εγκεφαλική δραστηριότητα στο τριχωτό της κεφαλής οι επακόλουθες μετρήσεις θα είναι τόσο σύνθετες που θα είναι δύσκολο αν όχι αδύνατον να αναλυθούν. Όμως έχουμε την ανάγκη να

είμαστε ενήμεροι ότι υπάρχει ένας συγκεκριμένος αριθμός από σημαντικές νευρωνικές διαδικασίες που δεν μπορούν να ανιχνευθούν με την χρήση του ERP (Rugg & Colles, 1995).

Για να λάβουμε ένα ERP χρειάζεται να καταγράψουμε την διαφορά στην τάση ανάμεσα σε δύο ηλεκτρόδια που βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές της κεφαλής. Για να πάρουμε όμως τις μετρήσεις που μας ενδιαφέρουν θα πρέπει να τοποθετήσουμε τα ηλεκτρόδια στις σωστές περιοχές. Προς το παρόν η πιο κοινή πρακτική είναι να χρησιμοποιήσουμε ό,τι αναφέρεται ως “κοινή αναφορά” και είναι μία διαδικασία καταγραφής. Αυτή εμπλέκει την σύνδεση κάθε μέλους μίας τάξης των ηλεκτροδίων του τριχωτού της κεφαλής σε μία μόνη αναφορά, συνιστώντας είτε ένα άλλο ηλεκτρόδιο ή, πιθανόν, ένα ζεύγος ηλεκτροδίων που συνδέονται μεταξύ τους (η πιο γνωστή και ευρέως διαδομένη είναι η αναφορά της μαστοειδής απόφυσης που αποτελείται από ένα ζεύγος ηλεκτροδίων όπου το κάθε ένα τοποθετείται στο οστό της μαστοειδής απόφυσης ακριβώς πίσω από το αυτί). Η περιοχή της αναφοράς επιλέχθηκε με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μην επηρεάζεται από την ηλεκτρική δραστηριότητα του πειραματικού ενδιαφέροντος. Η καταγραφή βασίζεται στην διαφορά της τάσης ανάμεσα στο ηλεκτρόδιο ανίχνευσης και στο ηλεκτρόδιο αναφοράς. Αυτός δεν είναι ο μοναδικός τρόπος καταγραφής, υπάρχει και άλλοι τρόποι που είναι πολύ πιο πολύπλοκοι και οι οποίοι χρησιμοποιούνται. Αυτοί μπορούν να εμπλέκουν τον υπολογισμό της διαφοράς της τάσης ανάμεσα σε υποομάδες γειτονικών ηλεκτροδίων ή υπολογίζοντας τον μέσο όρο της τάσης των ηλεκτροδίων από κάθε ηλεκτρόδιο στην απόδοση της καταγραφής σύμφωνα πάντα στον μέσο όρο της αναφοράς. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται κυρίως όταν θέλουμε να συγκρίνουμε τις διαφορές στα πεδία του τριχωτού της κεφαλής πιστεύοντας έτσι ότι τα αποτελέσματα που θα προκύψουν θα είναι πιο ακριβή (Rugg & Colles, 1995).

Τα ηλεκτρόδια, όπως έχει ήδη αναφερθεί, τοποθετούνται σύμφωνα με το διεθνές σύστημα 10-20. Σύμφωνα με αυτό το σύστημα η τοποθέτηση των ηλεκτροδίων είναι συγκεκριμένη σε ξεχωριστές περιοχές του εγκεφάλου(μετωπιαία, κεντρική, κροταφική, βρεγματική και ινιακή, και στο πλευρικό επίπεδο (για τα ηλεκτρόδια που τοποθετούνται στην αριστερή ή στην δεξιά πλευρά της κεφαλής σημειώνεται το αρχικό της περιοχής και ένας αριθμός ενώ για τα ηλεκτρόδια της μέσης σημειώνεται το γράμμα z). Το ηλεκτρόδιο Pz τοποθετείται πάνω στο κέντρο του βρεγματικού λοβού ενώ το ηλεκτρόδιο F₃ τοποθετείται στην αριστερή πλευρά του μετωπιαίου. Παρόλο που αυτά τα ηλεκτρόδια αναφέρονται σε συγκεκριμένες περιοχές που εγκεφάλου δεν σημαίνει ότι η δραστηριότητα που καταγράφεται στο συγκεκριμένο σημείο του κρανίου αποδίδεται στην εγκεφαλική περιοχή που είναι πιο κοντά σ' αυτή την περιοχή και αυτό γιατί η δραστηριότητα που παράγεται σε μία περιοχή είναι ανιχνεύσιμη ακόμα και σε μακρινή απόσταση.

Από τις καταγραφές των ηλεκτροδίων υπάρχουν συχνότητες οι οποίες, όμως, δεν μας ενδιαφέρουν γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιούνται φίλτρα που αποκλείουν τις συχνότητες που δεν μας ενδιαφέρουν και περιλαμβάνουν μόνο τις συχνότητες που μας ενδιαφέρουν. Τα φίλτρα που συνήθως χρησιμοποιούνται είναι : τα band-pass(φίλτρα διέλευσης ζώνης συχνοτήτων), τα high-pass (επιτρέπουν σε υψηλές συχνότητες να περάσουν), τα low-pass (επιτρέπουν σε χαμηλές συχνότητες να περάσουν) και τα band reject (φίλτρα αποκοπής συχνοτήτων).

Τα φίλτρα, επίσης, χρησιμοποιούνται προκειμένου να εξασθενίσουν τα παράσιτα ή τα ψευδή ευρήματα, τα λεγόμενα artifacts που εμφανίζονται από άλλες πηγές εκτός του εγκεφάλου. Υπάρχουν δύο πηγές παράσιτων : οι κινήσεις των ματιών και των βλεφάρων. Αυτό συμβαίνει επειδή οι κινήσεις συμβαίνουν στις ίδιες συχνότητες όπως τα σημαντικά χαρακτηριστικά των κυματομορφών του ERP. Τα παράσιτα των κινήσεων των ματιών και των βλεφάρων εμφανίζονται επειδή οι λειτουργίες των βολβών των οφθαλμών μοιάζει με ηλεκτρικό δίπολο με θετικό και αρνητικό φορτίο σε κάθε πλευρά. Οι κινήσεις των ματιών παράγουν ηλεκτρικά πεδία που αυξομειώνονται και παράγονται πίσω κατά μήκος του τριχωτού τα κεφαλής. Αυτά τα πεδία μαζεύονται από τα ηλεκτρόδια του τριχωτού της κεφαλής και μολύνουν την καταγραφή της εγκεφαλικής δραστηριότητας. Για να αποφύγουν τα παράσιτα οι μελετητές χρησιμοποιούν ορισμένες προσεγγίσεις. Πρώτον, οι μελετητές συμβουλεύουν τα άτομα να διατηρούν το βλέμμα τους σε ένα σημείο και να αποφεύγουν να το τρεμοπαίζουν με εξαίρεση τους χρόνους που τα ερεθίσματα δεν παρουσιάζονται. Αυτό το πρόβλημα με αυτή την προσέγγιση είναι ότι επιβάλλουν στο άτομο μια δευτερεύουσα δοκιμασία και αυτό ίσως επηρεάσει την παρουσία των ατόμων στην αρχική δοκιμασία. Δεύτερον, οι ερευνητές παραμερίζουν όλα τα χρονικά διαστήματα του EEG στα οποία οι κινήσεις των ματιών ή το τρέμουλο των ματιών ανιχνεύονται. Το πρόβλημα εδώ είναι ότι υπάρχει ίσως ένας ανεπαρκής αριθμός από δοκιμές που είναι ελεύθερες από παράσιτα για δοκιμασίες που απαιτούν κινήσεις των ματιών για την επιτυχημένη τους παρουσία τους ή για μερικούς πληθυσμούς που έχουν πρόβλημα να κρατήσουν τα μάτια τους ακίνητα. Υπάρχει, όμως, και μία τρίτη προσέγγιση που εμπλέκει την εκτίμηση και την αφαίρεση της βοήθειας των κινήσεων των ματιών και του τρέμουλου στο σήμα του ERP. Το πλεονέκτημα της διόρθωσης του σήματος του ERP στο δρόμο που ένας μπορεί να συγκρατεί όλα τα δεδομένα του ERP ακόμα και όταν οι ουσιώδεις κινήσεις των ματιών παρουσιάζονται (Rugg & Colles, 1995).

Το ERP είναι μία ομάδα από αλλαγές στην τάση που περιέχονται μέσα σε ένα χρονικό διάστημα του EEG που είναι χρονικά καθορισμένο σε μερικά γεγονότα. Στις πιο πολλές περιπτώσεις, αυτές οι αλλαγές είναι μικρές σε σχέση με την κυματομορφή του EEG στο οποίο περικλείονται. Γι' αυτό το λόγο είναι απαραίτητο να θεσπιστούν κάποιες τεχνικές για να εξαγάγουμε το "σήμα" από το "θόρυβο" (το background του EEG). Η πιο συνηθισμένη τεχνική είναι αυτή της μεσοποίησης. Αυτή περιλαμβάνει την καταγραφή ενός αριθμού χρονικού διαστήματος EEG , κάθε ένα από τα οποία είναι χρονικά καθορισμένα στην επανάληψη του ίδιου γεγονότος. Η ψηφιακή αξία του EEG για κάθε χρονικό σημείο στο χρονικό διάστημα μεσοποιείται προκειμένου να αποδώσουν ένα μοναδικό άνυσμα της αξίας που αναφέρεται στο μέσο όρο της δραστηριότητας του κάθε χρονικού σημείου. Αυτό είναι ο μέσος όρος των ERP . Με την υπόθεση ότι η δραστηριότητα του EEG που δεν είναι χρονικά καθορισμένο-εξαρτώμενο στο γεγονός θα διαφέρει κατά μήκος των χρονικών διαστημάτων, αυτό το background του EEG θα τείνει να μεσοποιεί στο μηδέν, και η υπολειμματική κυματομορφή μετά την μεσοποίηση θα παρουσιάζει δραστηριότητα που έχει ή παράγει μία καθορισμένη χρονική σχέση με το γεγονός κατά μήκος του χρονικό διάστημα (Rugg & Colles, 1995).

Ένα από τα μειονεκτήματα της διαδικασίας της μεσοποίησης είναι ότι δεν μπορούν να παρέχουν μία άμεση εκτίμηση του ERP που παράγεται από το γεγονός. Γι' αυτό το λόγο τα αποτελέσματα της μεσοποίησης του ERP δεν μπορούν να συγκριθούν άμεσα με άλλες μετρήσεις, όπως ο χρόνος αντίδρασης, που μπορεί να παράγεται από πειραματικές δοκιμασίες. Ο μέσος όρος της κυματομορφής ίσως δεν μοιάζει με την πραγματική κυματομορφή που καταγράφεται σε μία ατομική δοκιμασία. Για παράδειγμα, αν το εύρος μίας συγκεκριμένης κυματομορφής σε ατομικές δοκιμασίες έχουν μία διπλή κατανομή, τότε ο μέσος όρος του εύρους δεν θα αντιστοιχεί στο πραγματικό εύρος της κάθε δοκιμασίας. Παρόμοια προβλήματα προκύπτουν αν ο λανθάνων χρόνος ενός συγκεκριμένου χαρακτηριστικού της κυματομορφής έχει μία διπλή κατανομή. Αν αυτό το είδος της κατάστασης επικρατεί, τότε είναι δύσκολο να ερμηνευτεί η διαφορά του εύρους ανάμεσα σε δύο μέσους όρους της κυματομορφής. Μία τέτοια διαφορά θα μπορούσε να είναι υπεύθυνη για μία διαφορά στην μεταβλητότητα του λανθάνοντα χρόνου ή της διαφοράς στην αναλογία των δοκιμών σε δύο μοντέλα από διπλή κατανομή εύρους, παρά σε μία αληθινή αλλαγή στο εύρος των ατομικών δοκιμασιών (Rugg & Colles , 1995).

Εξαιτίας αυτών των προβλημάτων με την μεσοποίηση των σημάτων, υπάρχουν πολλές προσπάθειες να επινοηθούν άλλες διαδικασίες εξαγωγή του μέσου όρου που θα μπορεί να παρέχει μία εκτίμηση του ERP για κάθε γεγονός που είναι του άμεσου ενδιαφέροντος μας. Η πιο γνωστή από αυτές εμπλέκει την χρήση των αναλογικών ή ψηφιακών φίλτρων τα οποία εξασθενούν της συχνότητες του EEG που είναι μεγαλύτερες ή μικρότερες από αυτές που περιέχονται στο σήμα ή στο ενδιαφέρον του ERP. Πιο πολύπλοκα φίλτρα εμπλέκουν την διαδικασία της ετεροσυσχέτισης (cross-correlation) που φτάνουν το χρονικό διάστημα σε κάθε δοκιμασία για τις περιοχές της μέγιστης αντιστοιχίας με ένα προκαθορισμένο καλούπι. Αν κάποιος περιμένει ένα χρονικό διάστημα να περιέχει ένα ERP ενός συγκεκριμένου είδους, κάποιος μπορεί να καθορίσει το μερίδιο του χρονικού διαστήματος που αντιστοιχεί καλύτερα στο καλούπι. Το καλούπι μπορεί να εδραιωθεί σε εκ των προτέρω βάσεις, ή μπορεί να αποδίδονται εμπειρικά με την χρήση μίας τεχνικής όπως αυτή της ανάλυσης της λειτουργίας της *stepwise* της διάκρισης. Το καλούπι ίσως μετρήσει την αναμενόμενη κατανομή του ERP κατά μήκος του τριχωτού της κεφαλής όπου σε κάθε περίπτωση το φίλτρο αντιδρά στην δραστηριότητα που έχει μια συγκεκριμένη τοπογραφία. Ενώ αυτές οι τεχνικές για την γένεση των μετρήσεων του ERP στις ατομικές δοκιμασίες δείχνουν κάποια υπόσχεση, αυτή η υπόσχεση έχει μέχρι τώρα πραγματοποιηθεί για την πιο μεγάλη απόκλιση του ERP.

Στο σημείο αυτό θα αναφέρουμε τα πιο γνωστά προκλητά δυναμικά που είναι : τα δυναμικά ετοιμότητας, η συναφής ή βραδεία απόκλιση (CNV), το O-wave και το E-wave, η αρνητική διεργασία (Nd/processing negative), η μη προσαρμοσμένη αρνητική κυματομορφή (mismatch negativity) (Βαλλιανάτου, 2002) και το N2, το P300, P3a και P3b, και τέλος το N400. Τα δυναμικά ετοιμότητας αναγνωρίστηκαν αρχικά από τους Kornhuber και Deeke στις μελέτες τους που αφορούσαν τις αυθόρμητες κινήσεις. Όπως φαίνεται από τις μελέτες των προκλητών δυναμικών υπάρχει μία αργή απόκλιση αρνητικού επιπέδου που προηγείται της πραγματικής παραγωγής της αυθόρμητης κίνησης των χεριών από περίπου 1000ms. Η αρνητικότητα είναι μέγιστη στις προκεντρικές περιοχές των ηλεκτροδίων και οι κορυφές του (περίπου 10-15μV) περίπου της

ανοιχτής-φανερής κίνησης. Την ώρα της επικείμενης κίνησης, η αρνητικότητα γίνεται μεγαλύτερη στην δεξιά πλευρά του τριχωτού της κεφαλής, ετερόπλευρα στην αριστερόχειρη κίνηση. Ο Vaughn και οι συνεργάτες του που παρατήρησαν και αυτοί το ίδιο στοιχείο, έδειξαν ότι αυτή η επίδραση της πλευρίωσης αποδεικνύεται για τις κινήσεις του αγκώνα, του χεριού και του δακτύλου. Η ακριβής κατανομή αυτού του στοιχείου έχει συνδεθεί με την σωματοτοπική διάταξη του κινητικού φλοιού. Αυτό το στοιχείο έχει συνδεθεί με το κινητικό παρασκεύασμα (Rugg & Colles, 1995).

Η συναφής ή βραδεία απόκλιση (CNV) πρωτοπαρατηρήθηκε από τον Walter και τους συνεργάτες του. Η τεχνική τους εμπλέκει την παρουσίαση ζευγαριών από ερεθίσματα που διαχωρίζονται από το χρόνο μεσοδιαστήματος και την καθιέρωση των ερεθισμάτων σε τυχαία σειρά. Σε περάματα, το πρώτο ερέθισμα είναι ένα click, το δεύτερο ερέθισμα είναι ένα φως που τρεμοσβήνει, και το άτομο καλείται να πατήσει ένα κουμπί όταν παρουσιάζεται το φως. Το μεσοδιάστημα ανάμεσα στο click και στο φως είναι ένα δευτερόλεπτο. Κατά την διάρκεια του διαστήματος ανάμεσα στο click και το τρεμοσβήσιμο εκλύεται ένα αρνητικό κύμα. Το κύμα μπορεί να είναι μεγαλύτερο των 20μV και είναι μέγιστο πάνω στις κέντρο-μετωπιαίες περιοχές. Έχει μία επίπεδη μορφή και τείνει να φτάνει την μέγιστη αρνητικότητα του περίπου στο χρόνο του δεύτερου ερεθίσματος. Πρέπει να σημειωθεί ότι η CNV δεν παρουσιάζεται όταν το click ή το φως παρουσιάζονται μόνα τους ή ζευγαρώνονται χωρίς την απαιτούμενη αντίδραση. Η CNV περιγράφηκε ως “προσδοκώμενο” κύμα, παρόλο που, έχει συνδεθεί με την κινητική ή μη προκαταρκτική διαδικασία.

Μερικά χρόνια αργότερα ο Loveless και ο Stanford με αφορμή ένα πείραμα που πραγματοποίησαν, διαπίστωσαν ότι η CNV αποτελείται από δύο άλλα στοιχεία το O-wave και το E-wave. Και αυτό γιατί είδαν ότι ανάμεσα σε δύο μεσοδιαστήματα υπάρχει μία αρχική αρνητική αντίδραση που ακολουθεί το πρώτο ερέθισμα και αργότερα μία αρνητική απόκλιση που προηγείται του δεύτερου ερεθίσματος. Οι ερευνητές ονόμασαν την πρώτη αντίδραση O-wave θεωρώντας ότι η αντίδραση είναι ένα σήμα προσανατολισμού ενώ το επόμενο κύμα το ονόμασαν E-wave. Θεώρησαν ότι υπάρχει μία ομοιότητα ανάμεσα στο E-wave και στο δυναμικό ετοιμότητας. Ορισμένοι λένε ότι το E-wave είναι το δυναμικό ετοιμότητας (Rugg & Colles, 1995).

Η αρνητική διεργασία (Nd) (το κύμα της αρνητικής διαφοράς) και το processing negativity παρέχει ένα κλασικό παράδειγμα της προαιρετικής, της ενδογενής ή της πιο γνωστικής φύσης των στοιχείων του ERP. Η Nd και η processing negativity περιγράφουν το ίδιο στοιχείο, παρ' όλες τις απαιτήσεις σχετικά με τις λειτουργικές έννοιες του στοιχείου είναι διαφορετικά. Η Nd δίνει έμφαση στην πολικότητα και την διαχείριση της χρήσης που αναγνωρίζει το στοιχείο, η έναρξη της Nd απομονώνεται από το να παίρνει την διαφορά ανάμεσα στις κυματομορφές του ERP που εκλύεται ως αντίδραση στο ίδιο φυσικό ερέθισμα. Η κριτική σύγκριση είναι ανάμεσα στο ERPs για το ίδιο ερέθισμα όταν είναι στο επίκεντρο της προσοχής και όταν δεν είναι. Η processing negativity δίνει έμφαση στο γεγονός ότι το στοιχείο συνδέεται με κάποια δομή ιδιαίτερης διαδικασίας σύμφωνα με τα γεγονότα που είναι αντικείμενο προσοχής στην βάση μίας επιλεκτικής διαδικασίας που προηγείται.

Η τυπική τεχνική εμπλέκει την παρουσίαση μιας σειράς ερεθισμάτων με γρήγορους ρυθμούς παρουσίασης με τα ερεθίσματα να αλλάζουν, όπως μία λειτουργία ενός ή περισσότερων χαρακτηριστικών. Για παράδειγμα, στο κλασικό πείραμα του Hillaryard και των συνεργατών του, τα άτομα άκουσαν μία σειρά από rips 800Hz στο αριστερό αυτί και μία σειρά από rips 1500Hz στο δεξί αυτί, και στις δύο περιπτώσεις το μεσοδιάστημα ανάμεσα στα ερεθίσματα ήταν 250 και 1250ms. Ανάμεσα στα rips υπήρχαν και κάποια που ήταν μεγαλύτερης συχνότητας (840Hz και 1560Hz αντίστοιχα) το άτομο έπρεπε εστιάσει στο ένα αυτί και να μετρήσει τα rips με την μεγαλύτερη συχνότητα (οι ήχοι αυτοί ονομάζονται ερεθίσματα-στόχοι). Σε ορισμένες περιπτώσεις τα άτομα έπρεπε να εστιάσουν στο αριστερό αυτί και σε ορισμένες στο δεξί. Στο πείραμα 1 οι σειρές των rips ήταν ανεξάρτητες, ενώ στο πείραμα 2, χρησιμοποιήθηκε μία σειρά, στην οποία ανάμεσα στα ερεθίσματα μεσολαβούσε ένα διάστημα μεταξύ 100 και 800ms και κάθε ήχος χορηγούνταν είτε στο ένα είτε στο άλλο αυτί. Η κριτική σύγκριση ανάμεσα στο ERPs για τα ερεθίσματα στα οποία εστιάζονταν η προσοχή και στα ερεθίσματα στα οποία δεν εστιαζόταν η προσοχή και που παρουσιάζονταν σε κάθε αυτί. Όπως προέκυψε το ERPs για το ερέθισμα που αποτελούσε το επίκεντρο της προσοχής ήταν πιο αρνητικό από το ERPs για το ερέθισμα το οποίο δεν αποτελούσε το επίκεντρο της προσοχής, και αυτή η διαφορά ήταν μέγιστη περίπου 100ms μετά την παρουσίαση του ερεθίσματος. Οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι η επίδραση της προσοχής ήταν να διαμορφώσουν το εύρος του στοιχείου N1, αντανακλώντας το γεγονός ότι όταν δεν πρόσεχε, η αισθητική εισαγωγή αποκλείονταν από περαιτέρω διαδικασία. Αυτό έρχεται σε αντίθεση με αυτό που είπαν ο Naatenen και οι συνεργάτες του, που διαφώνησαν με το ότι η επίδραση της προσοχής είναι να προσθέσει μία αρνητική απόκλιση στο ERPs του ερεθίσματος το οποίο το άτομο δεν πρόσεχε, μία απόκλιση που δεν είναι χρονικά καθορισμένα-εξαρτώμενα στο N1. Απαίτησαν ότι αυτή η αρνητική απόκλιση συνδέεται με την διαδικασία της διάστασης του ερεθίσματος-στόχου. Παρόλο που οι αποκλίσεις του N1 χρησιμοποιήθηκαν από τους Naataenen και Hillaryard, ίσως είναι υπεύθυνες κατά ένα μέρος για τις διαφορές στην ερμηνεία της “επίδρασης προσοχής”, αν και υπάρχουν ακόμα διαφωνίες(Rugg & Colles , 1995).

Ακόμη ένα γνωστό γνωστικό προκλητό δυναμικό είναι και το N2. Ονομάζεται N2 γιατί περίπου 200ms μετά την παρουσίαση ακουστικών και οπτικών ερεθισμάτων εκλύεται μία αρνητική κυματομορφή. Η τυπική τεχνική εμπλέκει την παρουσίαση μίας σειράς ερεθισμάτων με κάθε ερέθισμα να ανήκει σε μία ή άλλες δύο ή περισσότερες κατηγορίες. Η μία κατηγορία ερεθισμάτων είναι απίθανη και η παρουσίαση αυτών των σπάνιων ερεθισμάτων εκλύουν το N2. Στις μελέτες του Naataenen και των συνεργατών του πιθανά και απίθανα διακρίνονται από την ένταση τους και έπειτα από την συχνότητα τους. Σε ένα πείραμα επιλεκτικής προσοχής τα rips χορηγούνται σε κάθε αυτί και, σε διαφορετικές συνθήκες, το άτομο καθοδηγείται να προσέξει στο ένα από τα δύο αυτιά και να μετρήσει τον αριθμό των σπάνιων ερεθισμάτων που παρουσιάζονται στο αυτί που προσέχει. Για να παρατηρήσει την παράταιρη αρνητικότητα, συνηθίζεται να αφαιρεί το ERP για τα πιθανά ερεθίσματα από το ERP για τα απίθανα, τα μη αναμενόμενα σήματα-ερεθίσματα. Αυτό μπορεί, βέβαια, να γίνει και χωριστά για το κάθε αυτί. Ο Naataenen και οι συνεργάτες του υποστήριξαν ότι η διαφορά των κυματομορφών αποκαλύπτει μία αρνητικότητα που κορυφώνεται περίπου 200ms για τα ερεθίσματα και του

δεξιού και του αριστερού αυτιού. Αυτή η αρνητικότητα εμφανίζεται και στις δύο συνθήκες και σ' αυτή που προσέχει και σ' αυτή που δεν προσέχει. Στην πρώτη συνθήκη η αρνητικότητα ακολουθείται από μία θετικότητα (Rugg & Colles, 1995).

Το γεγονός ότι αυτή η παράταιρη αρνητικότητα παρουσιάζεται ακόμα και όταν τα ερεθίσματα δεν είναι αντικείμενο προσοχής επιτρέπει στους ερευνητές να προτείνουν ότι αντικατοπτρίζει την αυτόνομη ανίχνευση της φυσικής απόκλισης. Αυτή η παράταιρη αρνητικότητα εμφανίζεται να εξαρτάται από την φυσική απόκλιση του τρέχοντος ερεθίσματος από το επικρατέων γενικό σύνολο και μερικές μελέτες έχουν δείξει ότι το εύρος του είναι ευαίσθητο στο βαθμό απόκλισης. Επίσης φάνηκε ότι το εύρος του επηρεάζεται από την προσοχή. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι δεν πρέπει να συγχέεται η παράταιρη αρνητικότητα με το N200, η παρουσία του οποίου εξαρτάται από τα ερεθίσματα που είναι σχετικά με τη δοκιμασία. Σε αρκετές καταστάσεις συμμεταβάλλεται με το P300 ή το P3b που είναι θετικές κυματομορφές (Rugg & Colles, 1995).

Προηγουμένως αναφερθήκαμε στο P300, το οποίο είναι το πιο γνωστό και το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο γνωστικό προκλητό δυναμικό, ονομάζεται έτσι γιατί η κυματομορφή είναι θετική και εκλύεται 300ms μετά την παρουσίαση των ερεθισμάτων. Στο κλασικό πείραμα του Sutton και των συνεργατών του παρουσιάζονταν στα άτομα μία σειρά από ζεύγη ερεθισμάτων, ένα cueing ερέθισμα και ένα ερέθισμα εξέτασης. Το ερέθισμα εξέτασης μπορεί να είναι είτε clicks είτε φως. Για ορισμένα ζεύγη τα ερεθίσματα cueing συνήθως ακολουθούνταν είτε από οπτικό είτε από ακουστικό ερέθισμα εξέτασης και το άτομο θα μπορούσε να είναι σίγουρο για την ποιότητα του ερεθίσματος πριν συμβεί. Για άλλα ζεύγη το ερέθισμα cueing θα μπορούσε να ακολουθείται από οπτικά ή ακουστικά ερεθίσματα εξέτασης. Μετά την παρουσίαση του κάθε cueing ερεθίσματος, το άτομο έχει να μαντέψει την τροπικότητα(modality) του προσεχούς ερεθίσματος εξέτασης. Η κριτική σύγκριση αφορά το ERPs που ακολουθεί το κάθε ερέθισμα cueing σε συγκεκριμένες και μη συγκεκριμένες συνθήκες.

Στο P300 χρησιμοποιείται πολύ η παράδοξη τεχνική (oddball task). Σύμφωνα με αυτή παρουσιάζεται στο άτομο μία σειρά ερεθισμάτων που είναι συνηθισμένα και ξαφνικά παρουσιάζονται ανάμεσα σε αυτά τα ερεθίσματα και εκεί που δεν το περιμένει το άτομο ερεθίσματα που είναι σπάνια. Από το άτομο ζητείται να μετρήσει πόσες φορές παρουσιάστηκε το σπάνιο ερέθισμα. Το ERP είναι μέγιστο στην βρεγματική-/κεντρική περιοχή και έχει λανθάνοντα χρόνο τουλάχιστον 300ms μέχρι 900ms. Αυτή η μεταβλητότητα του λανθάνοντα χρόνου ελέγχεται από την ευκολία με την οποία ένα ερέθισμα μπορεί να κατηγοριοποιείται έτσι ώστε να ανήκει σε μία από τις δύο κατηγορίες ερεθισμάτων (σπάνιων-συνηθισμένων), η πιο δύσκολη κατηγοριοποίηση είναι ο μεγαλύτερος λανθάνοντας χρόνος. Γι' αυτό το λόγο, υπάρχει η διαφωνία ότι ο λανθάνων χρόνος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως μέτρηση του "stimulus evaluation time(εκτίμηση του χρόνου του ερεθίσματος)". Σε έργα με μία απλή παράδοση δομή, το εύρος του στοιχείου εξαρτάται από την πιθανότητα: το σπάνιο ερέθισμα εκλύει το μεγαλύτερο P300. Εξαρτάται, επίσης, από την ποσότητα των εξαγόμενων πληροφοριών από το ερέθισμα. Από όλ' αυτά πιστεύεται ότι το P300 αντανakλά την διαδικασία του γενικού συνόλου ή της μνήμης που ανανεώνεται από το οποίο το τρέχον μοντέλο του περιβάλλοντος τροποποιείται ως

μία λειτουργία από εισερχόμενες πληροφορίες. Μερικοί ερευνητές σημειώσανε ότι το P300 δεν φαίνεται να είναι ένα μοναδικό στοιχείο αλλά ίσως αντιπροσωπεύει την δραστηριότητα ενός κατανεμημένου συστήματος του οποίου τα μέρη ίσως είναι περισσότερο ή λιγότερο εξαρτώμενα από την κατάσταση.

Ένα μέρος αυτού του συμπλέγματος που ξεχωρίζει είναι το P3a. Αν ένα τρίτο “καινούργιο” ερεθίσμα εισάγεται μέσα στην παράδοση τεχνική, μπορεί να παρατηρηθεί ένα θετικό στοιχείο διαφορετικό από το κλασικό P300. Το καινούργιο είναι ένα γενικό σύνολο από άλλα δύο ερεθίσματα : e.g., “dog-bark” στο γενικό σύνολο υψηλών και χαμηλών ήχων. Αυτά τα νέα ερεθίσματα εκλύουν μία μεγάλη θετικότητα με ένα λανθάνοντα χρόνο που είναι νωρίτερος από ότι είναι του P300 και μία κατανομή του τριχωτού της κεφαλής που είναι πιο προσανατολισμένη στο πρόσθιο μέρος του τριχωτού της κεφαλής. Πολλές φορές το P3a αναφέρεται και σαν πρόσθιο P3, ενώ το P3b σαν βρεγματικό P3. Ο Knight και οι συνεργάτες μέσα από έρευνες διαπίστωσαν ότι το P3a του επηρεάζεται από ελλείμματα στον μετωπιαίο φλοιό. Το P3a έχει συνδεθεί με την διαδικασία που εμπλέκει την ακούσια σύλληψη της προσοχής από σιωπηλά γεγονότα.

Τέλος ένα άλλο πολύ γνωστό ενδογενή προκλητό δυναμικό είναι το N400 το οποίο παρατηρήθηκε πρώτα από το Kutas και τον Hillyard στις μελέτες τους για την διαδικασία πρότασης. Ζητήθηκε από τα άτομα να διαβάσουν μια πρόταση που αποτελούνται από επτά λέξεις, με κάθε μία να είναι νοηματικά ακατάλληλη αλλά συντακτικά σωστή ενώ σε άλλες προτάσεις η τελευταία λέξη ήταν μεγαλύτερη ως προς τον αριθμό των γραμμάτων από ότι οι προηγούμενες λέξεις. Βέβαια υπήρχαν και φυσιολογικές προτάσεις που τελειώνουν με λέξεις που έχουν φυσιολογικό αριθμό και κατάλληλο νόημα. Οι τελικές λέξεις με αποκλίνουσα σημασία παράγουν μία αρνητική απόκλιση με λανθάνοντα χρόνο περίπου 400ms, ενώ οι φυσιολογικές λέξεις που αποκλίνουν συνδέονται με το κλασικό P300(με λανθάνοντα χρόνο 560ms). Κανένα στοιχείο δεν εκλύεται όταν η τερματική πρόταση με μία λέξη που είναι και νοηματικά και φυσικά ανάλογα με τις προηγούμενες λέξεις (Rugg & Colles , 1995).

Μεγάλα N400 εκλύονται ως αντίδραση σε απομονωμένες λέξεις, όταν τέτοιες λέξεις επεξεργάζονται στο επίπεδο της αναγνώρισης τους. Επιπλέον, το N400 εμφανίζεται να είναι ένα “default” στοιχείο, που προκαλείται από τις λέξεις των οποίων το νόημα δεν σχετίζεται και δεν προβλέπει τις λέξεις από το προηγούμενο γενικό σύνολο. Η εξάρτηση του N400 στην νοηματική συνάφεια το έχει κάνει ένα σημαντικό εργαλείο για την μελέτη της ανοικτής διαδικασίας νοήματος στην γραφή και στην ομιλία της γλώσσας. Επίσης είναι ευαίσθητο σε μία ποικιλία από μη- εννοιολογικές σχέσεις ανάμεσα στις λέξεις όπως η φωνολογική ή η ορθογραφική σχέση. Επίσης έχει παρατηρηθεί ως αντίδραση με τα μη-λεκτικά ερεθίσματα, όπως εικόνες (Rugg & Colles G, 1995).

Στο σημείο αυτό, τέλος θα πρέπει να αναφέρουμε ότι το γνωστικά προκλητά δυναμικά χρησιμοποιούνται από την επιστήμη της νευροψυχολογίας ως μέσο διάγνωσης αλλά και πρόγνωσης διαφόρων παθολογικών καταστάσεων όπως της σχιζοφρένειας, της νόσου του Alzheimer, της άνοιας , ατροφίας εγκεφάλου κτλ.

Τέταρτη Περίπτωση



Ο Henri Desir Landru πλησίαζε χήρες, ζωντοχήρες και νεαρές κοπέλες γενικά μοναχικές γυναίκες που εύκολα έπεφταν θύματα ενός τρυφερού και συμπαθητικού άντρα. Αφού τις γοήτευε, έπαιρνε τα υπάρχοντα και τα χρήματα τους και εξαφανιζόταν γρήγορα και αθόρυβα. Δεν είναι πολλά στοιχεία γνωστά για την ζωή του, μέχρι το 1900 που πιάστηκε για πρώτη φορά προσπαθώντας να εξαπατήσει μία ηλικιωμένη χήρα. Κατά καιρούς είχε φυλακιστεί για διάφορα μικροπαραπτώματα που είχαν σχέση κυρίως με γυναίκες.

Όσπου βρήκε έναν πιο αποτελεσματικό τρόπο να προσελκύσει τα θύματα του. Εβαζε αγγελίες ως χήρος που έψαχνε ταίρι. Έτσι, αλληλογραφούσε με 150 γυναίκες, κρατώντας αρχείο με τα προσόντα και τα περιουσιακά στοιχεία της κάθε μίας και φλέρταρε με αρκετές ταυτόχρονα. Από το 1915 άρχισαν κάποιες να εξαφανίζονται. Ανακοίνωναν σε συγγενείς και φίλους ότι έφευγαν μακριά για να παντρευτούν και κανείς δεν τις ξανάβλεπε. Κάποια από αυτές τις γυναίκες είχε μία αδελφή αποφασισμένη να βρει τι είχε συμβεί και οδήγησε την αστυνομία στη βίλα του Landru. Ο ίδιος δήλωσε αθώος αλλά το σημειωματάριο του γεμάτο στοιχεία των θυμάτων και οι τραπεζικοί λογαριασμοί του δήλωναν το αντίθετο. Τότε ο τύπος του έδωσε το Παρατσούκλι «Κυανοπώγωνας» το όνομα του πιο τρομερού δολοφόνου της Γαλλίας Gilles De Pavis, εφαρμοστή της Μαύρης Μαγείας που θανατώθηκε το 13^ο αιώνα αφού βρέθηκαν στην τάφο μπροστά από την καλύβα του κρανία και σκελετοί 200 παιδιών.

Παρ' όλ' αυτά οι γυναίκες εξακολουθούσαν να τον αγαπούν και στη δίκη του η αίθουσα ήταν γεμάτη από δούκισσες μέχρι ηθοποιούς. Τελικά καταδικάστηκε για το φόνο 10 γυναικών αν και πρέπει να είχε σκοτώσει πολύ περισσότερες. Κανένα από τα πτώματα δεν βρέθηκε αλλά οι στάχτες στο τζάκι του σπιτιού περιείχαν θρύμματα ανθρώπινων οστών, ενώ οι γείτονες ανέφεραν ότι από την καμινάδα του έβγαιναν απαίσιες μυρωδιές. Έτσι, όλα σχεδόν πείστηκαν πως τεμάχιζε τα θύματα του και τα έκαψε στο τζάκι. Ακόμα και τη στιγμή που έβαλε το κεφάλι του κάτω από την λαιμητόμο το 1922 δεν παραδέχτηκε τίποτα από τα παραπάνω (Άρθρο μηνιαίου περιοδικού τύπου, 1996).

Κεφάλαιο Τέταρτο :
Έρευνες που Σχετίζονται με τα Προκλητά Δυναμικά στην Αξιολόγηση των
Γνωστικών Λειτουργιών των Ατόμων που Παρουσιάζουν Εγκληματική, Επιθετική
και Ανθρωποκτόνο Συμπεριφορά

Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο πρόκειται να αναφερθούμε σε κάποιες έρευνες που πραγματοποιήθηκαν προκειμένου να διαπιστωθεί αν τα άτομα με επιθετική, εγκληματική και ειδικότερα ανθρωποκτόνο συμπεριφορά παρουσιάζουν κάποιες διαφορές ως προς τις γνωστικές τους λειτουργίες σε σχέση με το φυσιολογικό πληθυσμό και γενικότερα με άτομα που δεν παρουσιάζουν τέτοιου είδους συμπεριφορά. Στο σημείο αυτό κρίνεται αναγκαίο να αναφερθεί το γεγονός ότι αρχικά στις φιλοδοξίες μας ήταν να περιορίσουμε την έρευνα σε έρευνες που αξιολογούν τις γνωστικές λειτουργίες ατόμων που έχουν διαπράξει ανθρωποκτονίες. Δυστυχώς, όμως, αυτό δεν κατέστη δυνατό και λόγω κάποιων συγκυριών και του ότι οι περισσότερες έρευνες μελετούν την επιθετική και εγκληματική συμπεριφορά γενικότερα και όχι συγκεκριμένες ενότητες αυτής, όπως είναι η ανθρωποκτόνο συμπεριφορά, αναγκαστήκαμε να αναφερθούμε σε έρευνες που αναφέρονται γενικά στην παρορμητική επιθετικότητα και εγκληματικότητα. Ελπίζουμε, όμως, κάποτε να μας δοθεί η ευκαιρία και τα μέσα να πραγματοποιήσουμε μία τέτοια έρευνα που θα εξειδικεύεται στην αξιολόγηση των γνωστικών λειτουργιών των ανθρωποκτόνων, προσφέροντας, έτσι, πιο εξειδικευμένη γνώση και ανοίγοντας νέους ορίζοντες στην έρευνα και την εφαρμογή των αποτελεσμάτων αυτής. Μέχρι, όμως, να συμβεί αυτό ας περιοριστούμε στις δυνατότητες που μας προσφέρει η βιβλιογραφική ανασκόπηση.

Η πρώτη έρευνα, στην οποία θα αναφερθούμε, πραγματοποιήθηκε από τους Barrat, Stanford, Kent και Felthous και δημοσιεύθηκε στο Biological Psychiatry το 1997. Ο γενικός σκοπός της συγκεκριμένης έρευνας ήταν να εξετάσει τις υποθέσεις που είναι συνδεδεμένες με τις διαφορές στην επεξεργασία της πληροφόρησης ανάμεσα στα άτομα που έχουν διαπράξει κάποιες παρορμητικές επιθετικές πράξεις και στα άτομα που έχουν διαπράξει μη παρορμητικές επιθετικές πράξεις.

Στην συγκεκριμένη έρευνα η παρορμητική επιθετικότητα, που έχει ερμηνευθεί σύμφωνα με τον Barrat, περιλαμβάνει τρεις τάξεις επιθετικών πράξεων 1) προμελετημένες, συνειδητά εκτελεσμένες ή σχεδιασμένες πράξεις, αυτές οι πράξεις περιγράφονται καλύτερα με ένα ψυχοκοινωνικό μοντέλο 2) η επιθετικότητα ως σύμπτωμα μίας ιατρικής διαταραχής, 3) παρορμητική, μία αντίδραση σε ένα ερέθισμα που οδηγεί σε μία ταραγμένη κατάσταση και έχει ως αποκορύφωμα μία επιθετική δράση κατά τη διάρκεια μίας ταραγμένης κατάστασης. Η διαπροσωπική επικοινωνία δεν είναι συχνά η δέουσα και η επεξεργασία των πληροφοριών δεν είναι επαρκής και αποδοτική.

Η συγκεκριμένη μελέτη επεκτείνει την έρευνα της παρορμητική επιθετικότητας με την χρήση : 1) ημιδομημένης συνέντευξης προκειμένου να κατηγοριοποιηθούν οι επιθετικές πράξεις ως παρορμητικές ή προμελετημένες έτσι ώστε να μην βασίζεται σε έμμεσες μετρήσεις της ενεργής επιθετικότητας 2), γνωστικών

ψυχοφυσιολογικών, νευροψυχολογικών τεχνικών και τεστ προσωπικότητας για να μελετήσουν τις διαφορές στην επεξεργασία των πληροφοριών ανάμεσα σε άτομα που έχουν διαπράξει παρορμητικές επιθετικές πράξεις σε σχέση με αυτούς που έχουν διαπράξει προμελετημένες πράξεις. Προτείνεται ότι η μη πρόπυσα ενδοπροσωπική επικοινωνία που είναι χαρακτηριστικό ανθρώπων με υψηλή παρορμητική επιθετικότητα όταν ταρασσεται συνδέεται με έλλειψη ελέγχου παρόρμησης ως αποτέλεσμα σε ένα μέρος της δυσλειτουργία του μετωπιαίου λοβού, ένα υψηλό επίπεδο από θυμό/εχθρότητα που οδηγεί σε ταραχή όταν δεν αναστέλλεται και ελλείμματα στις λεκτικές ικανότητες που συνδέονται με δυσλειτουργία τόσο του βρεγματικού όσο και του κροταφικού λοβού. Μετρήσεις αυτό-αναφοράς χρησιμοποιήθηκαν, επίσης, για να μετρήσουν τον θυμό/εχθρότητα. Νεροψυχολογικές τεχνικές χρησιμοποιήθηκαν για να μετρήσουν τις λεκτικές ικανότητες και γνωστικές ψυχοφυσιολογικές τεχνικές χρησιμοποιήθηκαν για να εντοπίσουν φλοιϊκές δυσλειτουργίες. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι αυτή είναι η πρώτη μελέτη που χρησιμοποιεί και τεχνικές αξιολόγησης της προσωπικότητας και γνωστικές ψυχοφυσιολογικές και νεροψυχολογικές τεχνικές.

Τα τεστ προσωπικότητας και αυτό-αναφοράς χρησιμοποιήθηκαν τόσο ως δείκτες πρόβλεψης όσο και ως κριτήρια για την μέτρηση της εγκληματικότητας. Δύο από τα πιο γνωστά τεστ προσωπικότητας που μελετούν την επιθετικότητα είναι αυτό του θυμού/εχθρότητας και παρορμητικότητας. Ο Barrat προτείνει ότι η παρορμητικότητα και ο θυμός/εχθρότητα χαρακτηρίζουν την παρορμητική επιθετικότητα. Οι Lish και συνεργάτες σημειώνουν ότι ο θυμός είναι μία συναισθηματική κατάσταση που προηγείται της επιθετικής πράξης. Καταστάσεις που αφορούν την διάθεση συμπεριλαμβανομένου και του θυμού μπορεί να επηρεάσουν την γνωστική λειτουργία και την επεξεργασία των πληροφοριών. Επίσης η παρορμητικότητα έχει συνδεθεί με την επεξεργασία των πληροφοριών διαμέσου προτεινόμενων διαφορών στην προσοχή, την διέγερση και/ή που διατηρούν ένα γνωστικό ρυθμό ή επιλεγμένη ταχύτητα επεξεργασίας πληροφοριών. Οι Stanford και Barrat έχουν δείξει ότι οι μετρήσεις της παρορμητικότητας, των επιλεγμένων λεκτικών ικανοτήτων συμπεριλαμβανομένου και της ανάγνωσης, της συνεχούς κινητικής παρουσίας και τα χρονικά μεσοδιαστήματα κρίσης ερμηνεύονται ως δεύτερος παράγοντας της κροταφικής επεξεργασίας πληροφοριών. Οι Atkins και συνεργάτες έδειξαν ότι τα παρορμητικά λάθη της εντολής με την χρήση ενός συνεχούς έργου παρουσίας συνδέονται με την εχθρική επιθετικότητα η οποία είναι παρόμοια με την παρορμητική επιθετικότητα όπως ερμηνεύεται στην συγκεκριμένη μελέτη. Η ευερεθιστότητα που αξιολογείται με ερωτηματολόγια αυτό-αναφοράς, περιλαμβάνει τόσο την παρορμητικότητα όσο και τον θυμό. Οι Coccaro και συνεργάτες χρησιμοποίησαν ένα συνδυασμό από ερωτηματολόγια αυτό-αναφοράς συμπεριλαμβανομένου και του Buss-Durkee Hostility Inventory και το Barrat Impulsiveness Scale για να διαχωρίσει την ευερεθιστότητα από την παρορμητικότητα και την επιθετικότητα από την προσβολή (όλα τα παραπάνω χαρακτηριστικά είναι στοιχεία της επιθετικότητας). Αυτός ο διαχωρισμός αναφέρεται σε διαφορετικά στάδια επεξεργασίας πληροφοριών για την έναρξη της επιθετικής πράξης: το στάδιο τη ευερέθιστης παρορμητικότητας εμπλέκει “ένα χαμηλωμένο ουδό για την αντίδραση σε ένα επιβλαβή ερέθισμα”.

Στην συγκεκριμένη έρευνα στόχος αλλά και υπόθεση συνάμα ήταν ότι οι τρόφιμοι φυλακών με παρορμητική επιθετικότητα θα έχουν μεγαλύτερα σκορ σε σχέση με τους τροφίμους των φυλακών χωρίς παρορμητική επιθετικότητα στις μετρήσεις αυτό-αναφοράς της παρορμητικότητας και του θυμού.

Στην συγκεκριμένη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν και μία μεγάλη ποικιλία από νευροψυχολογικές τεχνικές που μελετούν την επιθετικότητα. Οι συγκεκριμένες νευροψυχολογικές τεχνικές χρησιμοποιήθηκαν προκειμένου να μελετηθούν οι γνωστικές λειτουργίες των εγκληματιών σε σχέση με τους μη εγκληματίες. Επιλέχθηκαν να μελετηθούν οι γνωστικές λειτουργίες γιατί έχει βρεθεί ότι υπάρχει κάποια σύνδεση ανάμεσα στις λεκτικές ικανότητες και την παρορμητική επιθετικότητα.

Στην συγκεκριμένη μελέτη χρησιμοποιήθηκε επίσης και η μέθοδος των προκλητών δυναμικών και ιδιαίτερα της κυματομορφής P300 (βλ. κεφάλαιο δύο) που έχουν μεγάλη ιστορία στην αξιολόγηση της εγκεφαλικής δραστηριότητας. Το P300 χρησιμοποιήθηκε ως μέσο μέτρησης της διαφορά στην εγκεφαλική δραστηριότητα που συνδέεται με την επεξεργασία των πληροφοριών ανάμεσα στους φυλακισμένους και τους μη φυλακισμένους (οι συγκεκριμένοι αποτελούν την ομάδα ελέγχου). Ο λανθάνον χρόνος του P300 είναι ένας τρόπος μέτρησης του χρόνου εκτίμησης του ερεθίσματος, ενώ το εύρος έχει συνδεθεί με τις νευρωνικές πηγές που είναι διαθέσιμες στην διαδικασία του ερεθίσματος. Μικρότερο εύρος P300 εμπλέκει λιγότερες νευρωνικές πηγές και συχνά έχει συνδεθεί με λιγότερη αποδοτική γνωστική λειτουργία και/ή παθολογικά στάδια. Το εύρος του P300 έχει συνδεθεί με μία μεγάλη ποικιλία στη γνωστική επεξεργασία συμπεριλαμβανομένου, για παράδειγμα, της προσοχής, της διάκρισης του ερεθίσματος, της διέγερσης, της αναγωγής, της αβεβαιότητας και της συνολικής αναβάθμιση της μνήμης.

Παρόλο που ένας μεγάλος αριθμός από έρευνες έχουν συνδέσει το ERPs με την ψυχική διαταραχή, η οποία έχει συνδεθεί με μία κλίση προς την διάπραξη βίαιων και επιθετικών εγκλημάτων, λίγες, όμως, μελέτες έχουν συνδέσει τα ERPs με την βία και την επιθετικότητα και την βία γενικότερα και καμία με την παρορμητική επιθετικότητα. Οι Drake και συνεργάτες αναφέρουν μεγαλύτερο λανθάνοντα χρόνο στο P300 των ασθενών με παρορμητική επιθετικότητα και βίαιη συμπεριφορά. Οι Branchey και συνεργάτες αναφέρουν μικρότερο εύρος στο P300 ανάμεσα στους βίαιους επιθετικούς. Επίσης αναφέρει ότι οι ασθενείς με ιστορικό φυλάκισης για εγκλήματα που εμπλέκουν την φυσική επιθετικότητα εμφανίζουν μικρότερο εύρος στο P300. Σε τοπογραφικές μελέτες οι φλοιϊκές περιοχές που συνδέονται με την επιθετικότητα είναι οι μετωπιαίοι λοβοί και οι κροταφικοί λοβοί ιδιαίτερα ο αριστερό κροταφικός. Τέλος θα πρέπει να σημειώσουμε ότι οι διαφορές στην ομάδα των ERPs θα εμπλέκουν τους μετωπιαίους, τους κροταφικούς και τους βρεγματικούς λοβούς. Επίσης, δεν υπήρχε η υπόθεση ότι οι διαφορές στους φλοιϊκούς τόπους είναι απαραίτητα η πρωταρχική ή η μοναδική για νευρωνικές διαφορές που συνδέονται με την επιθετικότητα ανάμεσα σε δύο ομάδες φυλακισμένων καθώς η επεξεργασία των πληροφοριών συνδέεται με την παράλληλη επεξεργασία σε διαφορετικά επίπεδα της περιμετρικότητας της εγκεφαλικής δραστηριότητας.

Για την συγκεκριμένη έρευνα χρησιμοποιήθηκαν 57 άτομα που βρίσκονταν στην φυλακή και 44 που δεν βρίσκονταν στην φυλακή. Η πρώτη ομάδα αποτελούσε την πειραματική ομάδα και η δεύτερη την

ομάδα ελέγχου. Το δείγμα ήταν σταθμισμένο ως προς την ηλικία την εθνικότητα και την εκπαίδευση. Τα άτομα της πειραματικής ομάδας ήταν τρόφιμοι της φυλακής του Texas Department of Criminal Justice, ενώ τα άτομα της ομάδας ελέγχου ήταν υπάλληλοι του Παν/μίου του Τέξας στο τμήμα της Ιατρικής ή υπάλληλοι της φυλακής όπου βρίσκονταν τα άτομα της πειραματικής ομάδας.

Τα άτομα της πειραματικής ομάδας είχαν παραπεμφθεί από τους υπαλλήλους της φυλακής γιατί αντιμετώπιζαν προβλήματα στον έλεγχο της επιθετικής συμπεριφοράς.

Με την χρήση ημί-δομημένης συνέντευξης χωρίστηκαν σε δύο ομάδες : 1) φυλακισμένοι με παρορμητική συμπεριφορά και 2) φυλακισμένοι χωρίς παρορμητική συμπεριφορά. Όλοι οι συμμετέχοντες πληρώθηκαν για την συμμετοχή τους στην έρευνα.

Τα κριτήρια επιλογής ήταν όχι το έγκλημα για να μπουν στην φυλακή αλλά οι πράξεις που υποδήλωναν παρορμητική επιθετικότητα ενώ βρίσκονταν στην φυλακή. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιήθηκαν οι αναφορές των υπαλλήλων και των αξιωματικών της φυλακής. Δεν υπήρχαν διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες ως προς το είδος της εγκληματικής πράξης που είχαν διαπράξει πριν μπουν στην φυλακή. Χρησιμοποιήθηκαν μη επίσημες μετρήσεις αυτό-αναφοράς για την αξιολόγηση της επιθετικότητας των ατόμων στην ζωή τους νωρίτερα (πριν την φυλάκισή τους). Επίσης χρησιμοποιήθηκε το Psychiatric Diagnostic Interview-Revised που αξιολογούσε το τρόπο με τον οποίο αντιδρούσαν σε ερεθίσματα που προκαλούσαν το θυμό τους μέχρι τα 16 τους χρόνια και μετά ως ενήλικες (η συγκεκριμένη συμπεριφορά ήταν ένα τμήμα της συμπεριφοράς τους που υποδήλωνε αντικοινωνική διαταραχή). Επίσης στην συνέντευξη η οποία και μαγνητοσκοπήθηκε ρωτήθηκαν για πόσο καιρό είχαν προβλήματα επιθετικής συμπεριφοράς και όλοι αναγνώρισαν αυτά τα προβλήματα θα τους οδηγούσαν στην φυλακή.

Για να μπουν στην έρευνα τα άτομα έπρεπε να έχουν διαπράξει τουλάχιστον τρεις επιθετικές πράξεις σε μία περίοδο τριών μηνών πριν ξεκινήσει η μελέτη. Οι περισσότεροι φυλακισμένοι είχαν περισσότερα επεισόδια με μέσο όρο για τους περισσότερους 6,2 επεισόδια. Οι επιθετικές τους πράξεις αξιολογήθηκαν για ένταση και παρορμητικότητα ή μη. Η ένταση της κάθε πράξης μετρήθηκε σύμφωνα με μία κλίμακα που κατασκευάστηκε από τους ερευνητές με την βοήθεια των υπαλλήλων της φυλακής. Η επίθεση και το χτύπημα ενός αξιωματικού της φυλακής βαθμολογήθηκε με δέκα, ενώ το χτύπημα άλλου φυλακισμένου με οχτώ.

Για την κατηγοριοποίηση της παρορμητικότητας ή μη αναπτύχθηκε μία ημιδομημένη συνέντευξη ή οποία και συσχετίστηκε με τις αναφορές των υπαλλήλων της φυλακής. Μία πράξη παρορμητικής επιθετικότητας ερμηνεύθηκε ως hair-trigger, μη προμελετημένη αντίδραση σε ένα ερέθισμα που οδήγησε σε άμεση επιθετική πράξη ή σε μία κατάσταση εξέγερσης που κορυφώνεται σε μία επιθετική πράξη. Ένα παράδειγμα μη παρορμητικής επιθετικότητας ήταν σκόπιμη επίθεση και χτύπημα ενός φυλακισμένου που ανήκει σε άλλη συμμορία. Επειδή δεν είναι πάντα εφικτό να ξεχωρίσουμε την παρορμητική επιθετικότητα από την μη παρορμητική χρησιμοποιήθηκαν τα άτομα που οι επιθετικές τους πράξεις ήταν ξεκάθαρα παρορμητικές ή μη.

Από την έρευνα εξαιρέθηκαν τα άτομα που 1) εμφάνιζαν σκορ στο τεστ νοημοσύνης WAIS λιγότερο από 80, 2) είχαν κάποια διαταραχή από τον άξονα ένα του DSM-III R, 3) έπαιρναν φαρμακευτική αγωγή ή 4) είχαν κάποια νευρολογική ή ιατρική διαταραχή. Για τον εντοπισμό νευρολογικών ή άλλων διαταραχών χρησιμοποιήθηκαν τα ιστορικά των ατόμων και δεδομένα που προέκυψαν από ηλεκτροεγκεφαλογράφημα.

Όλα τα άτομα της πειραματικής ομάδας είχαν όλες τις προϋποθέσεις για αντικοινωνική διαταραχή και το 55% των ατόμων είχαν κάνει κάποτε χρήση ουσιών. Την συγκεκριμένη περίοδο όμως δεν αντιμετώπιζαν προβλήματα κατάχρησης ουσιών. Κανένα από τα άτομα δεν αντιμετώπιζε κάποια ψυχιατρική διαταραχή.

Τα ερωτηματολόγια και τα τεστ αυτό-αναφοράς που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το : 1) η κλίμακα παρορμητικότητας του Barrat που εστίασε σε τρεις παραμέτρους : α) στη κίνηση (ενέργεια χωρίς σκέψη), β) στη γνωστική ικανότητα (η ικανότητα να αποφασίζει κάποιος πολύ γρήγορα) και γ) στη μη οργάνωση σχεδίων., 2) το NEO-PI impulsiveness facet (μία μέτρηση αυτό-αναφοράς για την συμπεριφορά του αυτό-ελέγχου 3) η κλίμακα έκφρασης θυμού που αξιολογούσε το έλεγχο του θυμού, τον εσωτερικό θυμό, τον εξωτερικό θυμό και γενικά την έκφραση του θυμού.

Καθώς πολλά από τα άτομα είχαν φτωχές λεκτικές ικανότητες τα στοιχεία των ερωτηματολογίων διαβάστηκαν σε όλα τα άτομα. Τα άτομα διδάχθηκαν να αντιδρούν σε κάρτες που περιείχαν τις πιθανές απαντήσεις στα ερεθίσματα.

Τα νευροψυχολογικά τεστ που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το τεστ Wechsler, τρία υποτέστ λεκτικής ικανότητας και τρία υποτεστ που αξιολογούσαν την παρουσίαση των υποκειμένων. Χορηγήθηκε, επίσης, η κλίμακα του Wechsler για την μνήμη που αξιολογούσε την λεκτική, την οπτική μνήμη καθώς και την προσοχή και την συγκέντρωση. Τέλος χορηγήθηκε το τεστ Gray reading test που παρείχε πληροφορίες που βασίζονταν στους μηχανισμούς της προφορικής ανάγνωσης. Η επανάληψη λέξεων, η λάθος προφορά και η αντικατάσταση λέξεων είναι τυπικά λάθη.

Αναφορικά τώρα με την διαδικασία και τις συνθήκες καταγραφής των προκλητών δυναμικών, τα άτομα κάθισαν σε μία αναπαυτική καρέκλα σε ένα ημισκοτεινό δωμάτιο. Φορούσαν ακουστικά που τους κάλυπταν από τους εξωτερικούς θορύβους με ένα συνεχές λευκό θόρυβο σε μία κλίμακα 45-60dB. Χρησιμοποιήθηκαν 19 ηλεκτρόδια τα οποία τοποθετήθηκαν στο τριχωτό της κεφαλής με την βοήθεια ενός ηλεκτρο-καλύμματος. Στη συγκεκριμένη μελέτη χρησιμοποιήθηκαν 15 περιοχές όπου τοποθετήθηκαν τα ηλεκτρόδια : F3, Fz, F4, T3, C4, Cz, C4 T4, T5, P3, Pz, P4, T6, O1, O2. Η αντίσταση για κάθε ηλεκτρόδιο ήταν λιγότερο από 5 Kohms. Όλα τα δεδομένα των προκλητών δυναμικών συλλέχθηκαν με την χρήση του Scan software και με ένα Nihon Kohden πολύγραφο που είχε φίλτρα band pass που επέτρεπε να εισέλθουν σήματα από 0,05-30 Hz. Το ηλεκτρόδιο αναφοράς τοποθετήθηκε στα αυτιά. Το ηλεκτρόδιο γείωση τοποθετήθηκε στο μέτωπο. Το electrooculograms (EOG) καταγράφηκε από ηλεκτρόδια που τοποθετήθηκαν 2,5cm από το οπτικό πεδίο και 1,5cm πλευρικά από το αριστερό μάτι. Το EEG και το EOG ψηφιοποιούνταν κάθε 4ms για ένα

μεσοδιάστημα 1000ms που ξεκινούσαν 100ms πριν την έναρξη του ερεθίσματος. Τα παράσιτα του EOG απαλείφθηκαν με την μέθοδο του Semlitch και συνεργάτες. Το εύρος των κορυφών μετρήθηκε με την χρήση των επιπέδων του Baseline του μέσου όρου του εύρους των 100 ms της καταγραφής πριν την παρουσίαση του ερεθίσματος. Ο λανθάνων χρόνος μετρήθηκε από την έναρξη των ερεθισμάτων.

Τα άτομα εξετάστηκαν όλα την ίδια ώρα κάθε μέρα ξεκινώντας μεταξύ 12:30-1:30 μ.μ. Ο χρόνος έναρξης ήταν τουλάχιστον μία ώρα μετά το τελευταίο γεύμα τους. Τα άτομα δεν έπρεπε να καπνίσουν μία μέρα πριν την εξέταση. Όλα τα άτομα εξετάστηκαν την ίδια εποχή.

Οι κυματομορφές που αξιολογήθηκαν ήταν εκτός από P300, οι N100, N200, P200, P300 και οι κορυφές των βραδένων κυματομορφών. Ο χρόνος windows για κάθε κορυφή ήταν για το N100 100-200 ms, για το P200 και το N200 200/300ms, για το P300 300-600ms, για τις βραδείς κυματομορφές 550-750. Οι κορυφές ανιχνεύθηκαν από την οπτική επιθεώρηση και το εύρος και ο λανθάνων χρόνος με την χρήση ενός προγράμματος υπολογιστή (SCAN) ένα τυχαίο δείγμα από κορυφές ανιχνεύθηκε από ένα δεύτερο παρατηρητή που εξέτασε την αξιοπιστία της οπτικής επιθεώρησης.

Τα άτομα κάθισαν μπροστά από μία μονόχρωμη οθόνη 48,3 cm με τα μάτια τους 54 cm από το κέντρο της οθόνης. Τα ερεθίσματα ήταν 8mm τετράγωνα γράμματα στο κέντρο της οθόνης. Ένας ήχος 1000Hz ενός δευτερολέπτου σε ένα διάστημα ενός λεπτού πριν την εμφάνιση κάθε γράμματος. Τα γράμματα παρέμεναν στην οθόνη για ένα δευτερόλεπτο. Ανάμεσα σε δύο ερεθίσματα μεσολαβούσε ένα διάστημα 3 δευτέρων. Τα άτομα πήραν οδηγίες να χαλαρώσουν και να συγκεντρωθούν στο κέντρο της οθόνης καθώς και να ακουμπήσουν τα χέρια τους στην πολυθρόνα. Τα άτομα ολοκλήρωσαν τις ακόλουθα τρεις ομάδες έργων με αντιδράσεις ανάμεσα σε δύο επιλογές σε 2 λεπτά ανάμεσα στα έργα.

Παράδοξο-αριστερά (odd-left) : το γράμμα A εμφανίστηκε σε ποσοστό 80% των δοκιμών και το γράμμα B σε ποσοστό 20% των δοκιμών. Τα άτομα πίεζαν ένα κουμπί με το αριστερό αντίχειρα κάθε φορά που εμφανίζονταν το γράμμα B και με το δεξί κάθε φορά που εμφανίζονταν το γράμμα A. Οι αντίχειρες τοποθετήθηκαν στο κουμπί αντίδρασης. Και τα δύο γράμματα εμφανίζονταν τυχαία περίπου σε 100 δοκιμασίες.

Ακανόνιστο δεξιά (odd-right) : ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία με εξαίρεση ότι αντιστράφηκαν οι αντίχειρες για κάθε γράμμα.

Off target : η γενική διαδικασία ήταν ίδια με την συνθήκη 1 με την μόνη αλλαγή ότι προστέθηκαν 17 μη αναμενόμενα ερεθίσματα που παρουσιάζονταν τυχαία με ερεθίσματα στόχους και μη στόχους. Τα μη αναμενόμενα ερεθίσματα παρουσιάστηκαν 10% των δοκιμών και το γράμμα A 80% των δοκιμών. Τα γράμματα παρουσιάστηκαν τυχαία περίπου σε 175 δοκιμές. Τα άτομα χρησιμοποίησαν το κυρίαρχο χέρι τους στην πρώτη συνθήκη και το μη κυρίαρχο στην συνθήκη 0.8 των ερεθισμάτων.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων φάνηκε ότι από τις μετρήσεις αυτό-αναφοράς τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα δεν σημείωσαν υψηλότερα σκορ από ότι τα άτομα με μη-παρορμητική επιθετικότητα όπως αρχικά είχε προβλεφθεί. Υπάρχουν, βέβαια, κάποιες πιθανές ερμηνείες για το συγκεκριμένο εύρημα. Πρώτον, οι μετρήσεις αυτό-αναφοράς για τον θυμό και την παρορμητικότητα ίσως δεν διακρίνονταν ανάμεσα

στα άτομα που είχαν πολύ υψηλά επίπεδα των δύο γνωρισμάτων. Αυτές οι μετρήσεις ξεχωρίζουν ανάμεσα στα άτομα με υψηλά και χαμηλά σκορ στα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά όπως αποδεικνύεται από τις βαθμολογίες των ατόμων της ομάδας ελέγχου που ήταν χαμηλότερα από ότι ήταν των δύο ομάδων των φυλακισμένων όπως και αναμένονταν.

Η δεύτερη εξήγηση αφορά τις δύο ομάδες των φυλακισμένων που απαντούσαν τα κριτήρια για την αντικοινωνική διαταραχή. Η παρορμητικότητα και η ευερεθιστότητα είναι ενεργά κριτήρια για την διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας. Θα αναμένονταν ότι οι δύο ομάδες των φυλακισμένων δεν θα διέφεραν ως προς την παρορμητικότητα και τον θυμό, αλλά ιδιαιτέρως για την παρορμητικότητα.

Βρέθηκε, επιπλέον, ότι τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα έχουν χαμηλότερες βαθμολογίες στα τεστ που αξιολογούν τις λεκτικές τους ικανότητες από ότι τα άτομα χωρίς παρορμητική επιθετικότητα. Η μόνη εξαίρεση σημειώθηκε σε ένα υποτεστ του WAIS που αφορούσε την αντίληψη και στο οποίο δεν παρουσιάστηκαν διαφορές ανάμεσα σε αυτούς με παρορμητική επιθετικότητα και σε αυτούς που δεν είχαν. Επίσης διαφορές δεν διαπιστώθηκαν και σε ένα άλλο υποτέστ του WAIS που αφορούσε την διευθέτηση εικόνων, ένα τεστ που θεωρείται ότι είναι ένα μη λεκτικό αντίγραφο του υποτεστ που αφορούσε την αντίληψη. Επιπρόσθετα, δεν υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις τρεις ομάδες ως προς την ικανότητα τους να αντιλαμβάνονται με την χρήση μη λεκτικών συμβόλων. Όμως τα άτομα της ομάδας ελέγχου αντιλαμβάνονταν καλύτερα χρησιμοποιώντας λεκτικά σύμβολα από τις δύο ομάδες των φυλακισμένων, και οι δύο ομάδες των φυλακισμένων δεν διέφεραν ως προς την λεκτική αντίληψη. Τα στοιχεία που συνθέτουν το κομμάτι του WAIS που αφορά την αντίληψη, παρέχουν ένα γενικό σύνολο, συνήθως κοινωνικό, για τις αντιδράσεις. Μεμονωμένες λέξεις ίσως δεν κατανοούνται αλλά συχνά ερμηνεύονται εντός του γενικού συνόλου για ολόκληρο το άρθρο για κάθε στοιχείο. Αυτό ήταν σε αντίθεση με τα λεκτικά τεστ στα οποία εντοπίζονται διαφορές μεταξύ των ομάδων των φυλακισμένων όπου η κάθε μία δεν παρέχει ένα γενικό σύνολο για την μεμονωμένη ερμηνεία των λέξεων ή βαθμολογούνται για λάθη στους μηχανισμούς ανάγνωσης. Τα λάθη σε αυτά τα δευτερεύοντα υποτέστ συνδέονται περισσότερο με την αποκωδικοποίηση προβλημάτων στην ανάγνωση από ότι με την ικανότητα να αντιλαμβάνονται ή να κατανοούν. Παρόλο που οι δύο ομάδες φυλακισμένων διαφέρουν στο κομμάτι του WMS-R που αφορά στη λεκτική μνήμη, δεν υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες στο κομμάτι του WMS-R που αφορά στην οπτική μνήμη. Επίσης, οι διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες δεν αποδίδονται στις διαφορές ως προς την μνήμη.

Μία διάκριση που συνήθως γίνεται είναι ανάμεσα στην αντίληψη της ανάγνωσης και στα προβλήματα ανάγνωσης που συνδέονται με την grapheme-phoneme σύνδεση στην ανάγνωση. Πολλά άτομα που αναμένεται να μην διαβάζουν καλά εξαιτίας των προβλημάτων αποκωδικοποίησης εντούτοις μπορούν και διαβάζουν καλά. Αυτά τα προβλήματα αποκωδικοποίησης στην ανάγνωση συνήθως αναφέρονται ως αναπτυξιακή δυσλεξία. Το Goft είναι ένα τεστ ανάγνωσης που βαθμολογείται πρωτίστως για τα λάθη αποκωδικοποίησης. Οι δύο ομάδες φυλακισμένων δεν διέφεραν στο συγκεκριμένο τεστ αλλά τα άτομα με

παρορμητική επιθετικότητα είχαν χαμηλότερες βαθμολογίες σε σχέση με τα άτομα της ομάδας ελέγχου και τα άτομα χωρίς παρορμητική επιθετικότητα.

Συνοψίζοντας, τα νευροψυχολογικά δεδομένα που αφορούσαν στην ανάγνωση υποστήριξαν ότι οι δύο ομάδες φυλακισμένων διέφεραν στα ελλείμματα που εμπλέκουν ένα συγκεκριμένο τύπο λεκτικής επεξεργασίας πληροφοριών που ονομάζεται αναπτυξιακή δυσλεξία. Δεν διέφεραν στην ικανότητα να αντιλαμβάνονται εκτός του ότι η αποκωδικοποίηση της ανάγνωσης συμβόλων εισέρχεται στην λεκτική επεξεργασία πληροφοριών που συνδέεται με την αντίληψη και/ή κανένα γενικό σύνολο δεν παρουσιάζεται για την ερμηνεία μεμονωμένων λέξεων. Η μνήμη και η προσοχή-συγκέντρωση δεν εμφανίζονταν να συνδέονται με τις διαφορές ως προς την λεκτική ικανότητα ανάμεσα στις δύο ομάδες φυλακισμένων.

Συγκεκριμένη ομάδα διαφορών στα ERPs παρουσιάζονταν μόνο για το εύρος της κορυφής του P300 για τις συνθήκες του ερεθίσματος 0,2/0,1R. Η σχέση ανάμεσα στο εύρος του P300 για την ομάδα ελέγχου και για τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα ήταν σταθερή κατά μήκος των δοκιμασιών με μεγαλύτερο εύρος για τα άτομα της ομάδας ελέγχου που υποστήριζε μία μεγαλύτερη νευρωνική εμπλοκή στην επεξεργασία των ερεθισμάτων του 0.2/0,1R. Η κορυφή του εύρους του P300 για τις συνθήκες 0,2/0,1R για τα άτομα χωρίς παρορμητική επιθετικότητα που παρουσίαζε ποικιλία κατά μήκος των δοκιμασιών με το ERPs έδειξε μεγαλύτερο εύρος κατά την διάρκεια του odd-left και του off-target και μικρότερο εύρος κατά τη διάρκεια του odd-right.

Αντίθετα με τις προβλέψεις, δεν υπήρξαν συγκεκριμένες διαφορές ως προς το εύρος της κορυφής του P300 ανάμεσα στις δύο ομάδες των φυλακισμένων στα ηλεκτρόδια που ήταν τοποθετημένα στο μετωπιαίο τμήμα του κρανίου. Αυτό το αποτέλεσμα ήταν συνεπές με την έλλειψη μίας συγκεκριμένης διαφοράς στην παρορμητικότητα ανάμεσα στις δύο ομάδες των φυλακισμένων καθώς η δυσλειτουργία του μετωπιαίου λοβού έχει εμπλέκονταν στην παρορμητικότητα.

Υπήρχαν δύο ομάδες διαφορών ανάμεσα στις δύο ομάδες των φυλακισμένων στην τοπογραφία του εύρους της κορυφής του P300 στα ηλεκτρόδια στο οπίσθιο μέρος των μετωπιαίων περιοχών. Αυτές οι διαφορές παρουσίαζαν ποικιλία με τις δοκιμασίες και ενέπλεκαν τις προαναφερθείσες διαφορές στο εύρος της κορυφής του P300 για τα άτομα χωρίς παρορμητική επιθετικότητα κατά μήκος των ηλεκτροδίων και των δοκιμασιών. Κατά την δοκιμασία του odd-left, τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα που συγκρίνονταν με άτομα χωρίς παρορμητική επιθετικότητα είχαν μικρότερο εύρος κορυφής του P300 στο οπίσθιο τμήμα του μετωπιαίου, στην μεσαία γραμμή, στην αμφίπλευρη αισθητικό-κινητική λωρίδα (C3,C4), στο αμφίπλευρο οπίσθιο κροταφικό(T5, T6) και στο ραβδωτό φλοιό (O1, O2). Με εξαίρεση την διαφορά στο ηλεκτρόδιο O2, δεν παρουσιάζονται διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες φυλακισμένων κατά την διάρκεια της odd-right τεχνικής. Κατά την διάρκεια του off-target task οι διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες ήταν όμοιες με αυτές που καταγράφηκαν κατά την διάρκεια του odd-left task με εξαίρεση για τα ηλεκτρόδια T5, T6 και O1. Το μοντέλο για τις διαφορές του εύρους της κορυφής του P300 ανάμεσα στις δύο ομάδες κατά την διάρκεια του odd-left, task και του off-target task ήταν περισσότερο συνεπές με τις προβλεπόμενες διαφορές από ότι με αυτές που

καταγράφηκαν κατά την odd-right task. Δεν ήταν ξεκάθαρο γιατί το εύρος της κορυφής του P300 για τα άτομα χωρίς παρορμητική επιθετικότητα θα ποίκιλε κατά μήκος των έργων ενώ το εύρος για τις άλλες δύο ομάδες έμενε σταθερό. Το off-target task διέφερε στην παρουσίαση των ερεθισμάτων και στο συνολικό αριθμό των δοκιμασιών από το odd-left και το odd-right task. Το odd-left task και το odd-right task δεν διέφεραν στην παρουσίαση των ερεθισμάτων. Ήταν πιθανόν ότι τα άτομα χωρίς παρορμητική επιθετικότητα και τα άτομα της ομάδας ελέγχου ήταν πιο διεγερμένα εξαιτίας των απαιτήσεων του νέου έργου από ότι ήταν τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα αλλά τα άτομα χωρίς παρορμητική επιθετικότητα δεν ανέφεραν τόσο υψηλή διέγερση όσο τα άτομα της ομάδας ελέγχου όταν το έργο επαναλαμβανόταν. Επιπλέον, το odd-left task παρουσιάζονταν πρώτο και ήταν “κάτι διαφορετικό, το odd-right task επαναλαμβανόταν και το off-target task ήταν πάλι “διαφορετικό”. Από την άποψη της διέγερσης τα άτομα χωρίς παρορμητική συμπεριφορά ήταν λιγότερο διεγερμένα για το odd-right task από ότι ήταν για το odd-left, task ενώ διεγέρθηκαν ξανά για το off-target task. Αντίθετα, το επίπεδο της διέγερσης για τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα έμενε χαμηλό για όλα τα έργα και τις συνθήκες ενώ για τα άτομα της ομάδας ελέγχου παρέμενε υψηλή και στα τρία έργα. Αυτά τα αποτελέσματα υποστήριζαν ότι η διεγερσιμότητα ποικίλει για τις τρεις ομάδες γεγονός που θα μπορούσε να οδηγήσει σε διαφορές στην επιλεκτική προσοχή ανάμεσα στις ομάδες παρόλο που οι βαθμολογίες στο τμήμα του WMS-R για την προσοχή/συγκέντρωση δεν διέφεραν ανάμεσα στις δύο ομάδες των ατόμων της πειραματικής ομάδας. Είχε αναφερθεί ότι τα άτομα με υψηλά επίπεδα παρορμητικότητας είχαν διαφορετικό ουδό διεγερσιμότητας. Άτομα με υψηλά επίπεδα παρορμητικότητας δεν αντιδρούσαν σε λιγότερο έντονα επίπεδα ερεθισμού ή σε αλλαγές στα ερεθίσματα. Αυτά τα ευρήματα μπορούσαν να μην ερμηνευτούν σωστά καθώς άτομα με υψηλή παρορμητικότητα δεν ήταν ικανά να αντιδράσουν σε αλλαγές στα ερεθίσματα. Είχε, επίσης, αναφερθεί ότι άτομα με υψηλή παρορμητικότητα μπορούν να αντιδρούν σε ερεθίσματα τα οποία τους ενδιέφεραν. Για παράδειγμα, τα αρσενικά άτομα με υψηλά επίπεδα παρορμητικότητας αντιδρούσαν φυσιολογικά σε εικόνες σεξουαλικού περιεχομένου, παρόλο που δεν αντιδρούσαν σε ήχους ή τυχαία σχεδιασμένα οπτικά σχήματα σε συνθήκες εργαστηρίου. Επίσης, παρόλο που οι δύο ομάδες δεν διέφεραν στις βαθμολογίες στις μετρήσεις αυτό-αναφοράς που αφορούσαν την παρορμητικότητα και στο WMS-R που αφορούσαν την προσοχή/συγκέντρωση, τα άτομα χωρίς παρορμητική επιθετικότητα σε σύγκριση με τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα πιθανόν είχαν χαμηλότερο ουδό διεγερσιμότητας για αντίδραση σε καινούργια ή διαφορετικά ερεθίσματα

Οι τοπογραφικές διαφορές του εύρους του P300 ανάμεσα στις δύο ομάδες ενέπλεκαν το πρόσθιο κροταφικό λοβό, τις αισθητικές-κινητικές λωρίδες, και τον ραβδωτό φλοιό. Αυτές οι περιοχές εμπλέκονται στην λεκτική επεξεργασία πληροφοριών, ιδιαίτερα στην ανάγνωση. Οι διαφορές στο εύρος του P300 στις βρεγματικές και ινιακές περιοχές θα ήταν πιθανόν σημαντικές στην αποκωδικοποίηση λεκτικών συμβόλων και η δυσλειτουργία των συγκεκριμένων περιοχών θα ήταν συνεπείς με την πρόταση της δυσλεξίας στα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα. Αυτές οι φλοιϊκές περιοχές έχουν μια πλούσια πολύ-αισθητική είσοδο από το

προσκέφαλο και θα μπορούσε να συνδέονται με τα προβλήματα grapheme-phoneme σύνδεσης που συχνά παρουσιάζονται στην δυσλεξία.

Η επεξεργασία πληροφοριών από τον κροταφικό λοβό που εμπλέκεται με χρονικές και ρυθμικές συμπεριφορές συνδέεται, επίσης, με αισθητικό-κινητικές και βρεγματό-ινιακές περιοχές. Η ανάγνωση έχει συσχετιστεί με την επεξεργασία πληροφοριών από τον κροταφικό λοβό και έχει φανεί ότι η παρορμητικότητα, οι λεκτικές ικανότητες και οι συνεχείς μετρήσεις έργων παρουσίασης ερμηνεύουν μία δευτερεύουσα επεξεργασία πληροφοριών από τον κροταφικό λοβό. Είναι πιθανόν ότι ένα σύμπλεγμα συμπτωμάτων που περιλαμβάνει την αντικοινωνική συμπεριφορά, την παρορμητικότητα, τις φτωχές δεξιότητες ανάγνωσης και την επιθετική συμπεριφορά συνδέονται κατά ένα μέρος με εγκεφαλική δυσλειτουργία που συνδέεται με την επεξεργασία πληροφοριών από τον κροταφικό λοβό.

Στο σημείο αυτό κρίνεται απαραίτητο να ειπωθεί ότι όλα τα συγκεκριμένα τεστ συσχετίζονταν μεταξύ τους. Κατά την διάρκεια του odd-left και off-target task, η παρορμητικότητα συνδέονταν περισσότερο με το εύρος στο P300 του μετωπιαίου παρά με το βρεγματικό φλοιό με καμία διαφορά κατά την διάρκεια του odd-right task. Τα τεστ VIQ και GORT συνδέονταν περισσότερο με το βρεγματικό λοβό παρά με τον μετωπιαίο κατά την διάρκεια του odd-left, task αλλά όχι κατά την διάρκεια των άλλων έργων.

Στην συγκεκριμένη μελέτη η παρουσίαση στην λεκτική και την άμεση οπτική μνήμη δεν συνδέονται με το εύρος του P300 στο μεσεγκέφαλο. Η λεκτική μνήμη είχε υψηλότερο μέσο όρο σε σχέση με το εύρος του P300 ιδιαίτερα κατά την διάρκεια του odd-left, και του odd-right task. Αντίθετα η οπτική μνήμη είχε υψηλότερη σχέση με το εύρος του P300 κατά τη διάρκεια του off-target task. Αυτά τα αποτελέσματα θα έδειχναν ότι τα έργα της άμεσης ή εργαζόμενης μνήμης δεν συνδέονται με το εύρος του P300 στο ίδιο τρόπο και θα προτείνουν μία αλλαγή της θεωρίας στην updating memory (Barrat, Stanford, Kent & Felthous, 1997).

Η επόμενη έρευνα στην οποία και θα αναφερθούμε πραγματοποιήθηκε από τους Kiehl και συνεργάτες, και δημοσιεύθηκε στο Biological Psychiatry το 1999. Στην συγκεκριμένη έρευνα έγινε προσπάθεια να διερευνηθούν οι παρακάτω υποθέσεις : 1) το P300 που εκλύεται από τα σιωπηλά ερεθίσματα θα είναι πιο μικρό και θα έχει μεγαλύτερους λανθάνοντες χρόνους στους εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας από ότι στους εγκληματίες χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας 2) το εύρος και ο λανθάνων χρόνος των P300 που εκλύεται από μη σιωπηλά ερεθίσματα θα είναι ίδια και στις δύο ομάδες και 3) οι εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας θα επιδεικνύουν μια βραδεία κέντρο-μετωπιαίο κυματομορφή ακόμα και όταν τα ερεθίσματα δεν απαιτούσαν γλωσσική επεξεργασία.

Οι συμμετέχοντες ήταν 21 άντρες, τρόφιμοι της ψυχιατρικής φυλακής British Columbia. Συμμετείχαν σε ένα πρόγραμμα για βίαιους παραβάτες ή παραβάτες σεξουαλικών αδικημάτων. Οι εθελοντές που επιλέχθηκαν για την συγκεκριμένη μελέτη ήταν μεταξύ 18-55 ετών, είχαν φυσιολογική ή προς το φυσιολογικό όραση, δεν είχαν κάποια διαταραχή του άξονα I του DSM-IV. Οι εθελοντές συμμετείχαν σε δύο συνθήκες : σε μία βιντεοσκοπημένη ημιδομημένη συνέντευξη και στην πειραματική καταγραφή. Οι πληροφορίες από την συνέντευξη και γενικά από το ιστορικό χρησιμοποιήθηκαν από δύο κλινικούς για να συμπληρωθεί το

PCL-R για κάθε φυλακισμένο. Για να συμμετέχουν στην έρευνα τα άτομα έπρεπε να είχαν μέσο όρο στο PCL-R 25,9 και 9,1. Τα άτομα με βαθμολογία 29 στο PCL-R διαγνώστηκαν με ψυχική διαταραχή, ενώ αυτά με 27 δεν θεωρήθηκαν ότι έπασχαν από ψυχική διαταραχή.

Ο μέσος όρος ηλικίας ήταν 27 και 33 και ο μέσος όρος των χρόνων εκπαίδευσης 10,5 και 10,8 για τους εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας και τους εγκληματίες χωρίς τη συγκεκριμένη διαταραχή αντίστοιχα. Τα άτομα ήταν εξισωμένα ως προς την εθνικότητα. Πρέπει να σημειώσουμε, τέλος, ότι όλοι οι συμμετέχοντες πληρώθηκαν 15 \$ για την συμμετοχή τους στην έρευνα ενώ τους επισημάνθηκε ότι αυτός που θα είχε τον καλύτερο χρόνο αντίδρασης και την μεγαλύτερη ακρίβεια θα λάμβανε ένα πριμ των 10 \$.

Κάθε ερέθισμα παρουσιαζόταν σε μία οθόνη υπολογιστή που αποτελούνταν από ένα λευκό τετράγωνο μέσα σε ένα μαύρο φόντο. Το ερέθισμα-στόχος ήταν ένα τετράγωνο διαστάσεων 4 X 4 και το ερέθισμα μη στόχος ένα τετράγωνο διαστάσεων 6 X 6.

Τα δυναμικά καταγράφηκαν από τίν ηλεκτρόδια που τοποθετούνται πάνω στον προμετωπιαίο (F7, Fpz, F8), τον μετωπιαίο (F3, Fz, F4), τον κροταφικό (T3, T4), τον κεντρικό (C3, Cz, C4) και τον βρεγματικό (P3, Pz, P4) σύμφωνα με το διεθνές σύστημα 10-20. Τα παράσιτα καταγράφηκαν από ένα ηλεκτρόδιο που τοποθετήθηκε στο υπερκόγχιο έπαρμα του δεξιού αυτιού. Το ηλεκτρόδιο αναφοράς τοποθετήθηκαν στο δεξί μαστοειδή. Ένα επιπλέον κανάλι από το αριστερό προς το δεξί μαστοειδή καταγράφηκε με σκοπό να επιτρέψει την ψηφιακή αναφορά σε ένα μέσο όρο του αριστερού και του δεξιού μαστοειδή. Η αντίσταση για τα ηλεκτρόδια ήταν κάτω των 5 ΚΩ.

Τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν band pass 0,1-70 Hz. Το διάστημα δειγματοληψίας ήταν 1300 msec που ξεκινούσε με μία περίοδο πριν την εμφάνιση του ερεθίσματος (baseline).

Τα ERPs φιλτραρίστηκαν ψηφιακά με ένα zero-phase shift 20 Hz Low-pass filter προκειμένου να μειωθεί ο ηλεκτρομυογραφικός θόρυβος.

Το πείραμα έλαβε χώρα σε ένα ημισκοτεινό και ήσυχο δωμάτιο. Μετά την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων ο φυλακισμένος κάθισε σε μία άνετη καρέκλα που απείχε από την οθόνη περίπου 60 cm. Πριν δει τα ερεθίσματα του είπαν ότι έπρεπε να απαντά όσο το δυνατό γρηγορότερα και με όσο το δυνατό μεγαλύτερη ακρίβεια, πατώντας ένα κουμπί σε ένα πληκτρολόγιο που είχε μπροστά του όποτε εμφανίζονταν ένα μικρό τετράγωνο και όχι όταν εμφανίζονταν ένα μεγάλο. Η διάρκεια του ερεθίσματος ήταν 50 msec με ένα τυχαίο μεσοδιάστημα 750-1250 μεταξύ των ερεθισμάτων. Σε δύο ομάδες των 100 παρουσιάζονταν 200 δοκιμασίες. Τα ερεθίσματα-στόχοι αποτελούσαν το 25% του συνόλου ενώ τα ερεθίσματα μη στόχοι το 75% του συνόλου. Ο συμμετέχων αρχικά εξετάστηκε σε μία ομάδα 10 δοκιμασιών που επαναλήφθηκε δύο φορές με σκοπό να επιβεβαιωθεί ότι έγινε πλήρως κατανοητή η διαδικασία.

Τα δεδομένα αναλύθηκαν με το στατιστικό πρόγραμμα ANOVA

Η συγκεκριμένη μελέτη είχε σχεδιαστεί με σκοπό να εκτιμήσει την διακύμανση στην αντίδραση στο P300 ενώ παρουσιάζονταν στους εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας και στους

εγκληματίες χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας η οπτική παράδοση τεχνική. Προβλέφθηκε ότι η αντίδραση του P300 στα ερεθίσματα-στόχους θα μπορούσε να ήταν μικρότερη στους εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας από ότι στους εγκληματίες χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας. Αυτή η επίδραση παρατηρήθηκε παρά το γεγονός ότι δεν υπήρχαν διαφορές στην συμπεριφορά μεταξύ των ομάδων. Αυτό το εύρημα, ενδεχομένως, να οφείλονται στην απλοϊκότητα της συμπεριφοράς δοκιμασίας ή από την μεγαλύτερη ευαισθησία των μετρήσεων του ERP σε διαφορές μεταξύ των ομάδων στην επεξεργασία των πληροφοριών.

Η ανεπάρκεια των εγκληματιών με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας όσον αφορά το P300 στο να επικεντρώσουν στα ερεθίσματα –στόχους υποστηρίζει την από παλιά υπάρχουσα ιδέα ότι η ψυχική διαταραχή χαρακτηρίζεται από μια ανικανότητα στην διατήρηση της προσοχής ή την ορθή επικέντρωση των αποθεμάτων προσοχής στις απαιτήσεις της προσοχής : απόδοση που ήταν παρούσα μόνο στην επιλογή των μη στόχων φαίνεται να παρέπεμπε στο ότι οι εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας δεν είναι φυσιολογικοί στο να κινητοποιούν και να εστιάζουν απότομα την προσοχή σε ερεθίσματα στα οποία πρέπει να αντιδράσουν, είναι, ίσως, ιδιαίτερα δύσκολο να ακινητοποιήσουν και να ενεργοποιήσουν τους πόρους της προσοχής.

Επίσης, βρέθηκε ότι επιδεικνύουν μία μη φυσιολογική κέντρο-μετωπιαία αρνητικότητα σε μία δοκιμασία που απαιτούσε μία απόφαση και αντίδραση.

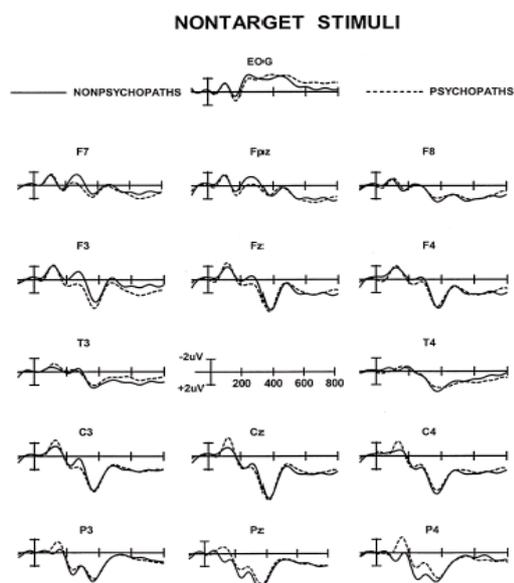
Σε αντίθεση με έρευνες άλλων (Williamson και συνεργάτες. και Kiehl και συνεργάτες.) παρατηρήθηκε αυτή αρνητικότητα για μια δοκιμασία που δεν τοποθετεί εντολές στην γλωσσική επεξεργασία. Αυτή η αρνητικότητα φαίνονταν κυρίως στην τεχνική Go/No-go. Επίσης αυτή η αρνητικότητα φαίνονταν μόνο ως αντίδραση σε ερεθίσματα-στόχους πράγμα που ίσως οφείλεται στην αναστολή της αντίδρασης.

Το μεγαλύτερο N550 στους εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας από ότι στους εγκληματίες χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας οφείλονται ίσως στο μειωμένο P300 των εγκληματιών με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας. Επιπλέον βρέθηκε ότι το εύρος της κορυφής του P300 ήταν μεγαλύτερο στις δεξιές περιοχές των ηλεκτροδίων από ότι στις αριστερές.

Υπάρχει μία μικρή ένδειξη ότι η ψυχική διαταραχή συνδέεται με φτωχή ή με μη συνηθισμένη εγκεφαλική πλευρίωση ημισφαιρίων. Η ασυμμετρία των ημισφαιρίων στους εγκληματίες χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας ήταν όμοια με αυτή που βρέθηκε σε υγιείς συμμετέχοντες κατά την διάρκεια μίας οπτικής δοκιμασίας διάκρισης. Η μορφολογία και η κατανομή του P300 του τριχωτού της κεφαλής για τους εγκληματίες χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας στην συγκεκριμένη μελέτη ήταν όμοια με αυτή υγιών ατόμων που χρησιμοποιήθηκαν σε άλλη μελέτη.

Τα ελλείμματα στα P300 των εγκληματιών με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας ερμηνεύονταν με το αποτέλεσμα μελετών που δείχνουν ότι τα ακουστικά P300 συνδέονται με διαταραχή της σκέψης στους σχιζοφρενείς και σε υγιή άτομα. Από άλλες μελέτες έχει φανεί ότι και οι εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας συνδέονται με διαταραχές της σκέψης. Π.χ. ένας ερευνητής ο

Gillstrom βρήκε ότι οι εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας είχαν φτωχή παρουσίαση στο Proverbs test, ένα τεστ που αντανακλά μία δυσλειτουργία στην επεξεργασία της σκέψης. Και είναι ευαίσθητη στην διαταραχή της σκέψης που συνδέεται με την σχιζοφρένεια. Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα υποστηρίζουν ότι η μελλοντική έρευνα στην ψυχική διαταραχή και στο P300 πρέπει να χρησιμοποιήσει και οπτικές και ακουστικές τεχνικές και αξιολογήσει την διαταραχή σκέψης (Kiehl A.K., Hare D.R., Liddle F.P. & Mc Donald J.J., 1999).



Το διάγραμμα αναφέρεται στα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας

Figure 2. A comparison of the grand-averaged ERPs to nontarget stimuli for Psychopaths and Nonpsychopaths. EOG, electro-oculogram

Η τρίτη έρευνα στην οποία πρόκειται να αναφερθούμε, πραγματοποιήθηκε από τους Mathias & Stanford και δημοσιεύτηκε το 1999 στο Prog.Neuro-Psychopharmacol.&Biol. Psychiatry. Σκοπός της συγκεκριμένη μελέτη ήταν να διερευνηθούν οι παρακάτω υποθέσεις : 1) τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα θα δείξουν μειωμένο εύρος στο P300 και παρατεταμένο λανθάνοντα χρόνο σε σύγκριση με τα μη επιθετικά άτομα στα ερεθίσματα-στόχους κατά τη διάρκεια τόσο της συνηθισμένης όσο και της αιφνίδιας συνθήκης 2) τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα θα παρουσιάζουν μειωμένο εύρος και μικρότερο λανθάνοντα χρόνο στην αντίδρασή τους σε μη αναμενόμενα ερεθίσματα, 3) αναμένονταν ότι η διακύμανση των διαφορών του εύρους του P300 θα ήταν ποιοτικά διαφορετική για τα μη αναμενόμενα ερεθίσματα σε αντίθεση με την αντίδραση στους στόχους.

Τα άτομα που συμμετείχαν στην ερευνά ήταν 22, στα οποία χορηγήθηκαν το Anger Attack Questionnaire και Irrability του BDHI. Οι δύο κλίμακες ήταν ιδιαίτερα χρήσιμες στην λήψη πληροφοριών που συνδέονται με ξεσπάσματα παρορμητικής επιθετικότητας.

Για την κατηγοριοποίηση της παρορμητικής επιθετικότητας τα άτομα έπρεπε να πληρούν τα εξής κριτήρια : I) Τους τελευταίους έξι μήνες τα άτομα παρουσίαζαν σοβαρά επεισόδια ελέγχου της παρορμητικής επιθετικότητας, πράγμα που τους οδηγούσε σε σοβαρές πράξης προσβολής ή καταστροφής περιουσίας II) Το επίπεδο της επιθετικότητας που εκφράστηκε κατά την διάρκεια επεισοδίου (δεν) ήταν ανάλογο με του κάθε συμμετέχοντος ψυχοκοινωνικού στρεσογόνου παράγοντα III) Τουλάχιστον δύο επεισόδια παρορμητικής

επιθετικότητας έλαβαν χώρα κατά την διάρκεια του μήνα που προηγούνταν της μελέτης IV) Τα άτομα είχαν βαθμολογία οκτώ ή μεγαλύτερη στην κλίμακα ευερεθιστότητας του BDHI. Προηγούμενη μελέτη υποστηρίζει ότι άτομα με αυτή την βαθμολογία δείχνουν χρόνια προβλήματα ελέγχου της επιθετικότητας.

Τα άτομα που δεν αναφέρουν επεισόδια εκδήλωσης επιθετικότητας τους προηγούμενους έξι μήνες και είχαν βαθμολογία μικρότερη του οκτώ στην κλίμακα ευερεθιστότητας θεωρήθηκαν μη επιθετικά. Τα άτομα ήταν εξισωμένα ως προς το φύλο και την ηλικία. Όλα τα άτομα συμπλήρωσαν επίσης την BGAQ, το BIS-11 και το PPVT-R (το συγκεκριμένο τεστ είναι ιδιαίτερα χρήσιμο στην αξιολόγηση της λεκτικής νοημοσύνης).

Οι ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις συλλέχθηκαν το πρωί (8:00-11:00). Τα άτομα κάθισαν σε μία άνετη καρέκλα σε ένα δωμάτιο που ήταν ηχομονωμένο και με χαμηλό φωτισμό. Στα άτομα τοποθετήθηκαν 15 ηλεκτρόδια : F3, F4, Fz, C3, Cz, C4, T5, P3, Pz, P4, T6, O1, O2. Η αντίσταση για κάθε ηλεκτρόδιο ήταν λιγότερο από 5 Kohms. Τα ηλεκτρόδια αναφοράς τοποθετήθηκαν στα αυτιά και το ηλεκτρόδιο γείωσης στο μέτωπο. Οι κινήσεις των ματιών καταγράφηκαν από ένα ηλεκτρόδιο που τοποθετήθηκε κάτω από το αριστερό μάτι. Τα EEGs και EOGs ψηφιοποιούνταν κάθε 4 ms για ένα μεσοδιάστημα 1000ms που ξεπερνούσαν 100ms πριν την έναρξη του ερεθίσματος. Τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν bandpass 0,5-35 Hz. Οι δοκιμασίες μεσοποιήθηκαν για να αναγνωρίσουν τις κορυφές του P300. Τα παράσιτα απαλείφθηκαν πριν την μεσοποίηση. Το εύρος των κυματομορφών μετρήθηκε από το baseline. Οι λανθάνοντες χρόνοι μετρήθηκαν από την έναρξη του ερεθίσματος. Όλα τα δεδομένα συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν με την χρήση του προγράμματος QND.

Τα άτομα εξετάστηκαν σε δύο δοκιμασίες : στην συνηθισμένη παράδοση τεχνική και στην αιφνίδια παράδοση τεχνική.

Συνηθισμένη παράδοση τεχνική : Τα άτομα είχαν πάρει οδηγίες να πατήσουν το κουμπί όταν παρουσιάζονταν το σπάνιο γράμμα (B) και να μην αντιδρούν όταν εμφανιζόταν το συνηθισμένο γράμμα (A). Το σπάνιο παρουσιάστηκε 20% επί του συνόλου και το συνηθισμένο 80%. Ο χρόνος χορήγησης του ερεθίσματος ήταν κάθε 1500ms. Κάθε ερέθισμα παρουσιαζόταν στην οθόνη για 1000 ms ή μέχρι τα άτομα να πιέσουν το κουμπί αντίδρασης. Μία ομάδα από 200 δοκιμασίες παρουσιαζόταν. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι μετρήθηκε και καταγράφηκε ο χρόνος αντίδρασης στα ερεθίσματα – στόχους.

Αιφνίδια παράδοση τεχνική : Τα άτομα είχαν πάρει οδηγίες να πατούν το κουμπί όταν παρουσιαζόταν το ερέθισμα-στόχος και να μην αντιδρούν όταν παρουσιαζόταν το ερέθισμα μη στόχος. Το ερέθισμα-στόχος εμφανιζόταν 10% επί του συνόλου και το ερέθισμα μη στόχος παρουσιαζόταν 80% επί του συνόλου. Άλλα μη αναμενόμενα ερεθίσματα παρουσιάστηκαν (από το γράμμα C ως το γράμμα V), με πιθανότητα εμφάνισης 10%. Για τα συγκεκριμένα γράμματα δεν τους δόθηκε κάποια οδηγία. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας τους δόθηκε μία ερμηνεία-εξήγηση για τους λόγους για τους οποίους δεν ενημερώθηκαν για τα υπόλοιπα γράμματα. Ο χρόνος χορήγησης των ερεθισμάτων ήταν 1500ms. Κάθε ερέθισμα παρουσιαζόταν για 1000ms. Στην συγκεκριμένη συνθήκη παρουσιάστηκε μία ομάδα από 200 δοκιμασίες. Τέλος καταγράφηκε και στην συγκεκριμένη συνθήκη ο χρόνος αντίδρασης στο ερέθισμα-στόχος.

Τα δεδομένα αναλύθηκαν με το στατιστικό πρόγραμμα ANOVA.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα είχαν μικρότερο εύρος P300 και παρατεταμένο λανθάνοντα χρόνο κατά την διάρκεια της συνηθισμένης οπτικής παράδοξης τεχνικής. Παρόμοιες διαφορές στο εύρος βρέθηκαν τόσο για τα ερεθίσματα-στόχους όσο και για τα μη αναμενόμενα ερεθίσματα στην αιφνίδια τεχνική. Επιπλέον, εκφράστηκε μία ανώτερη κατανομή στις διαφορές του εύρους του P300 για τα μη αναμενόμενα ερεθίσματα.

Η υπόθεση που θεωρούσε ότι στην συνηθισμένη παράδοση τεχνική τα άτομα θα έχουν μειωμένο εύρος στο P300 επιβεβαιώθηκε. Γενικότερα η ομάδα διαφορών βρέθηκε στις οπίσθιες περιοχές των ηλεκτροδίων. Αυτό επιβεβαιώνει προηγούμενες μελέτες που ανέφεραν μειωμένο εύρος στα οπτικά P300 ανάμεσα στους φυλακισμένους και τους ψυχιατρικούς ασθενείς με παρορμητική επιθετικότητα. Κάτω από την συνηθισμένη συνθήκη τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα έδειξαν να έχουν παρόμοια ελλείμματα στην επεξεργασία πληροφοριών σε σχέση με αυτά που παρατηρήθηκαν σε ομάδες με επιθετικά άτομα σε συνεργασία με το εγκληματικό και ψυχιατρικό σύστημα.

Χρόνος αντίδρασης και Λανθάνων χρόνος P300

Τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα έδειξαν μεγαλύτερο λανθάνοντα χρόνο στα P300 στα ερεθίσματα σε όλα τα ηλεκτρόδια στη συνηθισμένη παράδοση τεχνική. Αυτό το εύρημα παρατηρήθηκε και σε βίαιους φυλακισμένους. Τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα είχαν σημαντικά μεγαλύτερους χρόνους αντίδρασης στα ερεθίσματα-στόχους στην ίδια συνθήκη. Αυτό το εύρημα έρχονταν σε αντίθεση με ότι είχε υποστηριχθεί από την βιβλιογραφία και με ότι έχει θεμελιωθεί θεωρητικά. Αυτή η αντίδραση προέρχονταν από την υπόθεση ότι το αποτέλεσμα της επεξεργασίας πληροφοριών θα έπρεπε να προηγείται μίας συμπεριφορικής αντίδρασης. Αν το P300 αντικατοπτρίζει επεξεργασία πληροφοριών τότε υπ' αυτή την υπόθεση θα έπρεπε να προηγείται και η αντίδραση και θα έπρεπε να συνδέεται με την μέτρηση του χρόνου αντίφασης. Κάποιοι ερευνητές, οι Donchin και Coles πρότειναν ότι υπάρχουν πολλαπλοί και παράλληλοι επεξεργαστές με τους οποίους τα ερεθίσματα αλληλεπιδρούν. Ως αποτέλεσμα αυτών των πολλαπλών επεξεργαστών είναι ότι συμβαίνουν πολλαπλές αντιδράσεις για κάθε ένα ερέθισμα. Μερικές από αυτές τις αντιδράσεις έχουν "άμεσες συνέπειες" που σημαίνει ότι εκδηλώνονται κατά την διάρκεια απότομων αντιδράσεων. Αυτές οι άμεσες συνέπειες αντανakλούσαν το χρόνο αντίδρασης στο ερέθισμα –στόχο στην συγκεκριμένη έρευνα. Άλλο επεξεργαστές ήταν υπεύθυνοι για το αποτέλεσμα context updating παρά για άμεσες αντιδράσεις. Αυτές οι στρατηγικές αλλαγές ίσως παρουσιάζονταν σε ένα διαφορετικό σχεδιασμό χρόνου σε σχέση με τον χρόνο αντίδρασης που εξαρτιόταν σε στρατηγικές που τα άτομα έτειναν να υιοθετούν. Για παράδειγμα, ήταν πιο πιθανό ότι το P300 κι ο χρόνος αντίδρασης θα συσχετιζόνταν, με την αναμενόμενη κατεύθυνση, με το P300 να λαμβάνει χώρα πριν την αντίδραση όταν τα άτομα χρησιμοποιούσαν μία στρατηγική που μεγιστοποιεί την ακρίβεια. Σύμφωνα με αυτό το σενάριο, μόνο μετά από την ολοκλήρωση του context updating οι άμεσες συνέπειες εκδηλώνονταν. Είναι πιθανόν εξαιτίας της ευκολίας της συνηθισμένης παράδοξης τεχνικής ότι αυτά τα άτομα που ήταν παρορμητικά από την φύση τους να μην χρησιμοποιούσαν στρατηγικές που έδιναν έμφαση

στην ακρίβεια. Αυτό θα μετρούσε για την κατεύθυνση της ομάδας διαφορών του χρόνου αντίδρασης και του λανθάνοντα χρόνου του P300 στην συνηθισμένη παράδοση τεχνική. Παρόλο που οι οδηγίες ήταν ίδιες και στις δύο συνθήκες η έλλειψη χρόνου αντίδρασης ή οι διαφορές στο λανθάνοντα χρόνο ανάμεσα στις δύο ομάδες στην αιφνίδια τεχνική ίσως υπολογίζονταν από την αύξηση της δυσκολία στην σωστή ολοκλήρωση αυτών των τεχνικών . Αυτό επειδή αύξανε σε δυσκολία, ίσως είχε οδηγήσει όλα τα άτομα στην υιοθέτηση παρόμοιων τεχνικών που θα οδηγήσουν σε ολοκληρωμένα context updating πριν την αντίδραση.

Τα αποτελέσματα στην αιφνίδια τεχνική επιβεβαίωσαν την υπόθεση. Το εύρος του P300 στα ερεθίσματα-στόχους και στα μη αναμενόμενα ερεθίσματα έδειχναν διαφορές στην επεξεργασία ανάμεσα στις δύο ομάδες. Όπως με την συνηθισμένη παράδοση τεχνική οι διαφορές του εύρους στα ερεθίσματα-στόχους ήταν περιορισμένες. Τα ηλεκτρόδια που βρίσκονταν στην πρόσθια περιοχή κατά την διάρκεια της αιφνίδιας τεχνικής. Σύμφωνα με προηγούμενη βιβλιογραφία, τα μη αναμενόμενα ερεθίσματα έδειξαν να μην μεταβάλλουν την κατανομή της ομάδας των διαφορών στην αντίδραση στο P300 στα ερεθίσματα στόχους. Παρ' όλ' αυτά οι διαφορές στο εύρος ανάμεσα στα μη επιθετικά άτομα και στα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα ήταν μεγαλύτερες από αυτές που φάνηκαν στην συνηθισμένη παράδοση τεχνική. Αυτά τα ευρήματα υποστήριξαν ότι τον επιδέξιο χειρισμό της υποκειμενικής πιθανότητας των επαυξημένων διαφορών στην αντίδραση στα ερεθίσματα-στόχους από ότι να προτείνουν αληθινά ποιοτικές διαφορές στην επεξεργασία.

Η επίδραση των μη αναμενόμενων ερεθισμάτων.

Η εξέταση της αντίδρασης του P300 στα μη αναμενόμενα ερεθίσματα, παρ' όλ' αυτά ίσως, να δείξει ότι οι παράγοντες στο εύρος του P300 ήταν σημαντικές στο να διαφοροποιούν τις δύο ομάδες. Οι διαφορές του εύρους στα μη αναμενόμενα ερεθίσματα κατανέμονταν κατά μήκος μίας πλατιάς γκάμας από περιοχές ηλεκτροδίων από ότι φάνηκε για τα ερεθίσματα-στόχους. Οι ομάδες διαφορών παρατηρήθηκαν στις κεντρικές και κροταφικές περιοχές των ηλεκτροδίων τόσο καλά όσο και στις πρόσθιες περιοχές. Αυτή η μοναδική κατανομή του εύρους μπορούσε να εξηγηθεί εντός του γενικού συνόλου των εντολών του έργου-συνθήκης. Προηγούμενη έρευνα είχε περιγράψει ένα μετωπιαίο-κεντρικό P300 που εκλύθηκε από καινούργια ερεθίσματα που παρουσιάζονταν σε μία συνέχεια συχνών ερεθισμάτων-στόχων. Αυτή η κυματομορφή είχε ονομαστεί P3a προκειμένου να διαφοροποιηθεί από το P3b που εκλύεται από μη συχνά ερεθίσματα-στόχους. Τοπογραφικές διαφορές που συνδέονται με τις δύο αυτές κυματομορφές μπορούν να αξιολογηθούν από διαφορές στα δικά τους συστήματα.

Η μεγαλύτερη επίδραση του P3a στην αντίδραση των ατόμων με παρορμητική επιθετικότητα στα μη αναμενόμενα ερεθίσματα συνδέονταν με αυτή την ομάδα. Ο αριθμός των δοκιμασιών με την κατανομή της κυματομορφής που κυριαρχεί πριν από το P3a παρά από το P3b για αυτούς τους τύπους του σχεδίου υποστηρίζει ότι αντανάκλα την αποτελεσματικότητα με την οποία ένα άτομο αναπτύσσει στρατηγικές που είναι απαραίτητες για να τις χρησιμοποιήσει στην εμφάνιση μη αναμενόμενων ερεθισμάτων. Επειδή τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα έχουν δείξει να έχουν κατώτερη εκτελεστική λειτουργία, θα αναμενόταν να είναι μικρότερη, πιο αργή στην ανάπτυξη αυτών των στρατηγικών κι επιπλέον το δικό τους εύρος του P300 θα

επιηρεαζόταν από ένα μεγαλύτερο βαθμό από το P3a από ότι τα μη επιθετικά άτομα. Αυτό το έλλειμμα στην επεξεργασία θα μετρούσε, για το πλάτος των διαφορών του εύρους στις κεντρικές και κροταφικές περιοχές κατά την διάρκεια της αιφνίδιας τεχνικής.(Mathias W.C.&Stanford S.M., 1999)

Η τέταρτη έρευνα στην οποία και θα αναφερθούμε πραγματοποιήθηκε από τους Houston και Stanford και δημοσιεύθηκε το 2001 στο International Journal of Psychophysiology. Η συγκεκριμένη μελέτη εστιάζει στις διαφορές που ανιχνεύονται στην νευρωνική λειτουργία των ατόμων που επιδεικνύουν παρορμητική επιθετική συμπεριφορά. Οι φυσιολογικές μετρήσεις στα συγκεκριμένα άτομα έχουν δείξει ένα χαμηλό επίπεδο διέγερσης κατά την διάρκεια ξεκούρασης. Παρ' όλ' αυτά έχει, επίσης, υποστηριχθεί ότι τα άτομα με παρορμητική συμπεριφορά δείχνουν μεγαλύτερο εύρος αλλαγής στην διέγερση σε αντίδραση σε ένα ερέθισμα όταν συγκρίνονται με τα άτομα ελέγχου. Σε συνάρτηση με τα χαμηλά επίπεδα διέγερσης υπάρχουν κάποια ερωτήματα όπως η ικανότητα της προσοχής σε επιθετικά άτομα.

Τα άτομα που συμμετείχαν ήταν 30 και συμμετείχαν στα προπτυχιακά μαθήματα ψυχολογίας. Τα άτομα συμπλήρωσαν ένα ερωτηματολόγιο, το Buss-Durkee Hostility Inventory, το οποίο είχε ερωτήσεις που αναφερόταν σε επεισόδια επιθετικότητας και άλλες δημογραφικές πληροφορίες. Τα κριτήρια για την κατηγοριοποίηση της παρορμητικής επιθετικότητας ήταν : 1) Τους τελευταίους έξι μήνες τα άτομα παρουσίαζαν σοβαρά επεισόδια ελέγχου της παρορμητικής επιθετικότητας, πράγμα που τους οδηγεί σε σοβαρές πράξεις προσβολής ή καταστροφής περιουσίας 2) Το επίπεδο της επιθετικότητας που εκφράσθηκε κατά την διάρκεια επεισοδίου (δεν) ήταν ανάλογο με του κάθε συμμετέχοντος ψυχοκοινωνικού στρεσογόνου παράγοντα 3) Τουλάχιστον δύο επεισόδια παρορμητικής επιθετικότητας έλαβαν χώρα κατά την διάρκεια του μήνα που προηγούνταν της μελέτης 4) Τα άτομα είχαν βαθμολογία οκτώ ή μεγαλύτερη στην κλίμακα ευερεθιστότητας του BDHI. Προηγούμενη έρευνα έδειξε ότι η βαθμολογία οκτώ ή υψηλότερη βαθμολογία στο BDHI και ιδιαίτερα στην υποκλίμακα ευερεθιστότητας συσχετίζεται με προβλήματα ελέγχου χρόνιας επιθετικότητας.

Τα αριστερόχειρα άτομα εξαιρέθηκαν από την έρευνα. Τα άτομα της πειραματικής και της ομάδας ελέγχου εξισώθηκαν ως προς την ηλικία και το φύλο. Τα άτομα που έπαιρναν φαρμακευτική αγωγή ή είχαν εγκεφαλικούς τραυματισμούς αποκλείστηκαν από την έρευνα.

Πριν την έναρξη της έρευνας τα άτομα συμμετείχαν σε μία σύντομη συνέντευξη για να διερευνηθεί αν είχαν προβλήματα επιθετικότητας. Επίσης συμπλήρωσαν και κάποια ερωτηματολόγια όπως : 1) Arousal Predisposition Scale (APS), 2) Barrat Impulsiveness Scale (BIS-11), 3) Buss-Perry Aggression Questionnaire (BPAQ), 4) Lifetime History of Aggression Questionnaire (LHAQ) και 5) Sleep Disruption Inventory (SDI).

Τα άτομα κάθισαν σε μία άνετη καρέκλα που βρίσκονταν σε ένα ηχομονωμένο, σκοτεινό δωμάτιο. Το τριχωτό της κεφαλής καθαρίστηκε με οινόπνευμα και ένα τζελ. Στα άτομα τοποθετήθηκαν 15 ηλεκτρόδια σύμφωνα με το διεθνές σύστημα 10-20 : F3, Fz, F4, C3, Cz, C4, T3, T5, T4, T6, P3, Pz, P4, O1, O2. Το ηλεκτρόδιο αναφοράς τοποθετήθηκαν στα αυτιά και το ηλεκτρόδιο γείωσης ακριβώς πάνω από το αριστερό

μάτι. Η αντίσταση για κάθε ηλεκτρόδιο ήταν λιγότερο από 5 Kohms. Τα φίλτρα ήταν bandpass και επέτρεπαν να περνούν σήματα μεταξύ 0,5-35 Hz.

Τα ερεθίσματα ήταν φωτεινές αναλαμπές 3 ms που χορηγούνταν από μηχανήμα που απείχε 70 cm από το πρόσωπο των ατόμων. Κατά την διάρκεια της δοκιμασίας τρεις ομάδες ερεθισμάτων παρουσιαζόταν στο άτομο με αύξουσα σειρά έντασης. Κάθε ομάδα αποτελούνταν από ερεθίσματα όμοιας έντασης και το διάστημα που μεσολαβούσε ανάμεσα στα ερεθίσματα ήταν 25 ms. Τα ερεθίσματα ήταν χαμηλής, μετρίου και υψηλής έντασης. Τα ερεθίσματα της χαμηλής έντασης ήταν 1,40 Kd/m, τα μετρίου έντασης 2,65 Kd/m και τα υψηλής έντασης 3,11 Kd/m.

Για να επιβεβαιωθεί ότι τα άτομα παρακολουθούσαν τα ερεθίσματα είχαν πάρει οδηγίες να μετρήσουν το συνολικό αριθμό των σπάνιων ερεθισμάτων που παρουσιάζονταν και να τον αναφέρουν στο τέλος κάθε συνθήκης. Ο αριθμός των ερεθισμάτων σε κάθε συνθήκη ήταν τυχαίος και περίπου 149-151. Κάθε άτομο είχε ένα διάστημα 3 λεπτών να ξεκουραστεί ανάμεσα σε κάθε συνθήκη.

Τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας έδειξαν ότι τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα παρουσίασαν μειωμένο εύρος στο P1 και μεγαλύτερο εύρος στο N1 ως αντίδραση σε ένα ερέθισμα, που στην συγκεκριμένη περίπτωση ήταν μια οπτική αναλαμπή. Επίσης τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα παρουσίασαν μικρότερο λανθάνοντα χρόνο από όλα τα άτομα της ομάδας ελέγχου στο P1, N1 και P2. Επιπλέον, τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα επαυξάνονταν πιο συχνά από ότι τα άτομα της ομάδας ελέγχου.

Τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα διαφοροποιούνται επίσης, στις μετρήσεις αυτό-αναφοράς που αναφέρονταν στην φυσιολογική και λεκτική επιθετικότητα, τον θυμό, την εχθρότητα, την παρορμητικότητα, την διέγερση και στα προβλήματα που συνδέονταν με τον ύπνο. Επίσης διαφορές διαπιστώθηκαν στο ιστορικό επιθετικότητας ανάμεσα στις δύο ομάδες.

Τα άτομα της πειραματικής ομάδας έδειξαν υψηλότερα σκορ στις μετρήσεις αυτό-αναφοράς που αναφέρονταν στην διέγερση σε σχέση με τα άτομα της ομάδας ελέγχου. Υψηλά σκορ στο APS έχουν συνδεθεί με μεγαλύτερες αυτόνομες αντιδράσεις στις μετρήσεις EMG και EDA. Τα υψηλά σκορ στο APS που πραγματοποιούνταν από τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα υποστηρίζουν τη γενική υπόθεση της μεγαλύτερης αντίδρασης σε αυτά τα άτομα. Επίσης τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα παρουσίαζαν συχνότερα και σε μεγαλύτερο βαθμό προβλήματα ύπνου.

Τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα παρουσίαζαν μικρότερο εύρος στο P1 σε σχέση με τα άτομα της ομάδας ελέγχου. Προηγούμενη μελέτη είχε δείξει ότι το μειωμένο εύρος του P1 αντανάκλα, ίσως, μία έλλειψη στο αισθητικό ουδό (sensory gating). Στην περίπτωση των ατόμων της πειραματικής ομάδας τα ερεθίσματα ίσως δεν επεξεργάζονταν από τα άτομα.

Η αναποτελεσματική επεξεργασία από τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα δεν ήταν ένα καινούργιο φαινόμενο, προηγούμενες μελέτες είχαν ασχοληθεί με τη γνωστική επεξεργασία και όχι με την αισθητική επεξεργασία. Υπήρχαν κάποιες προτάσεις ότι οι ελλείψεις τόσο στην αισθητική όσο και στην

γνωστική επεξεργασία συνδέονταν κατά κάποιο τρόπο μεταξύ τους. Η παραμορφωμένη αισθητική είσοδος στα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα οδηγούσε σε μη ακριβείς ανιχνεύσεις ερεθισμάτων. Όταν καλείται να πάρει μια γνωστική απόφαση σε συνάρτηση με το ερέθισμα, το άτομο ίσως είναι ανίκανο να εκτιμήσει το ερέθισμα. Το άτομο δεν μπορεί επιμερίζει τους κατάλληλους γνωστικούς πόρους, απαραίτητοι για την λήψη αποφάσεων. Αυτό συχνά αποδεικνύεται στους επιθετικούς πληθυσμούς από την μείωση του εύρους του P3 σε έργα που απαιτούν τη λήψη γνωστικών αποφάσεων. Σύμφωνα με τη μη σωστή κατανομή των πηγών, το άτομο πρέπει να πραγματοποιήσει σε εκτεταμένο χρόνο την εκτίμηση του ερεθίσματος. Αυτό υποστηριζόταν από την βιβλιογραφία και αντιπροσωπευόταν από μεγαλύτερο λανθάνοντα χρόνο στα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα. Επομένως, η αναποτελεσματική αισθητηριακή διάκριση, όπως φαίνεται από το μειωμένο P1 στα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα, οδήγησε σε ελλείμματα σε άλλες διαδικασίες της επεξεργασίας. Η προηγούμενη έρευνα έδειξε ότι τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα και ψυχική διαταραχή απέτυχαν να δείξουν διαφορές στο εύρος των οπτικών P3 ανάμεσα στα ερεθίσματα στόχους και μη στόχους.

Μεγαλύτερο εύρος του N1 στα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα όχι μόνο παρείχε υποστήριξη για το φαινόμενο της επαυξησης/μείωσης αλλά επίσης έδειχνε διαφοροποιημένη κατανομή της προσοχής σε αυτά τα άτομα. Στην παρούσα μελέτη το μεγαλύτερο N1 στα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα έδειξε ένα ενισχυμένο προσανατολισμό της προσοχής προς το διαθέσιμο ερέθισμα.

Ως προς την ανάλυση του λανθάνοντα χρόνου του ERP, η πιο πολλή δουλειά έχει πραγματοποιηθεί στο στάδιο της επεξεργασίας. Προηγούμενη έρευνα είχε δείξει ότι η οπτικό-χωρική προσοχή ξεκινά να την χειρίζεται σε ένα προηγούμενο στάδιο. Η εξέταση του λανθάνοντα χρόνου στην συγκεκριμένη μελέτη έδειξε ότι παρέχονταν αποδείξεις που βασίζονταν στην υπόθεση της πρώιμης επεξεργασίας που σχετιζόταν με την προσοχή των ερεθισμάτων. Καθώς ο λανθάνων χρόνος φαίνεται ότι αντιπροσωπεύει το χρόνο της αισθητηριακής επεξεργασίας, ο μικρότερος λανθάνων χρόνος του ERP στα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα υποστηρίζει ότι αυτά τα άτομα "ίσως επεξεργάζονται τα μόνα διαθέσιμα ερεθίσματα που παρουσιάζονται με την ελπίδα ότι θα αυξηθούν τα επίπεδα της διέγερσης. Με άλλα λόγια οδηγούνται σε κάποια ερεθίσματα που παρουσιάζονται όσο πιο σύντομα γίνεται με σκοπό να αυξήσουν τη διέγερση σε καλύτερο επίπεδο (Houston J. R. & Stanford S. M., 2001).

Η πέμπτη έρευνα την οποία και θα παρουσιάσουμε πραγματοποιήθηκε από τον Stanford και τους συνεργάτες του και δημοσιεύθηκε το 2002 στο *Personality and Individual Differences*. Ενώ υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός ερευνών που μελετούν την παρορμητική επιθετικότητα λίγες είναι οι έρευνες που αναφέρονται στην προμελετημένη επιθετικότητα. Σύμφωνα με προηγούμενες μελέτες φαίνεται ότι τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα παρουσιάζουν χαμηλότερα επίπεδα 5HIAA (του βασικού μεταβολίτη της σεροτονίνης) στον αιματοεγκεφαλικό φραγμό, ελλειμματική προμετωπιαία λειτουργία, φτωχότερες λεκτικές ικανότητες και χαμηλότερο εύρος P3. Αντίθετα τα άτομα με προμελετημένη επιθετικότητα επιδεικνύουν φυσιολογική προμετωπιαία λειτουργία και φυσιολογικό εύρος του P3 όταν συγκρίνονται με μη βίαια άτομα.

Είναι σημαντικό, παρ' όλ' αυτά, να σημειωθούν δύο μεθοδολογικές δυσκολίες σε προηγούμενες έρευνες που συνδέονταν με την προμελετημένη επιθετικότητα. Πρώτα απ' όλα οι περισσότερες μελέτες χρησιμοποιούσαν δείγμα που προέρχονταν από παραβάτες. Αυτός ο πληθυσμός συνδέεται με ένα μεγάλο αριθμό ενεργών μπερδεμένων μεταβλητών που γενικεύουν κάθε εύρημα σε μία αβέβαιη ψυχιατρική ρύθμιση. Δεύτερον, η βιβλιογραφία είναι πλήρης με έρευνες που παρέχουν μερική σύνδεση ανάμεσα στην ψυχική διαταραχή και την επιθετικότητα, ιδιαίτερα την προμελετημένη επιθετικότητα. Ενώ τα άτομα που πληρούν τα κριτήρια για ψυχική διαταραχή ίσως απασχολούνται από επιθετική συμπεριφορά γεγονός όμως που δεν απαιτείται να είναι ένα κοινό χαρακτηριστικό της κατηγοριοποίησης ψυχιατρικών ασθενών. Η συγκεκριμένη μελέτη συγκρίνει μία ομάδα με προμελετημένη επιθετικότητα με μία ομάδα από μη επιθετικά άτομα. Η σύγκριση γίνεται με μετρήσεις προσωπικότητας καθώς και με νευροψυχολογικές και γνωστικές ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις.

Τα άτομα ήταν χωρισμένα σε δύο ομάδες, την πειραματική και την ομάδα ελέγχου. Τα άτομα της πειραματικής ομάδας, 14 στον αριθμό, επιλέχθηκαν με την χρήση ημιδομημένης συνέντευξης από 80 ασθενείς που είχαν αναφερθεί σε τοπικές ψυχιατρικές κλινικές για προβλήματα με επιθετική συμπεριφορά. Αρχικά το δείγμα αποτελούνταν από 15 άτομα αλλά αποκλείστηκε ένα άτομο γιατί διαγνώστηκε με νοητική στέρωση (το δείγμα αποτελείται από 12 άνδρες και 2 γυναίκες με μέσο όρο ηλικίας 35,5 έτη). Η πειραματική ομάδα συγκρίθηκε με την ομάδα ελέγχου που αποτελούνταν από φυσιολογικά μη επιθετικά άτομα. Τα άτομα της ομάδας ελέγχου επιλέχθηκαν μέσω διαφήμισης και εξαιρέθηκαν άτομα που εμφάνιζαν προβλήματα επιθετικότητας, εγκεφαλικά τραύματα, χρήση ψυχοδραστικών ουσιών ή ψυχιατρικών ασθενειών. Τα άτομα της πειραματικής ομάδας έπασχαν : 3 από κατάθλιψη, 2 από δυσθυμία, 9 από αντικοινωνική διαταραχή, 2 από Διαταραχή Μετ αιχμιακής Προσωπικότητας, 1 από διαταραχή ναρκισσιστικής προσωπικότητας, 4 από συννοσηρότητα διάφορων διαταραχών. Πέντε από τα άτομα της πειραματικής ομάδας έπαιρναν αγωγή ψυχοδραστικών ουσιών : 2 έπαιρναν Wellbutrin, 1 Serax, 1 Tranxene, 1 sinequam, Risperdal, 1 Desyrel και 1 Trazodone.

Όλα τα άτομα συμπλήρωσαν τα ακόλουθα τεστ : το Barrat Impulsiveness Scale, το Erseck Personality Questionnaire, το Buss-Perry Aggression Questionnaire, το Brown-Goodwin Lifetime History of Aggression Questionnaire, το Peabody Picture Vocabulary Test-Revised, το Trail, Making Test, το Benton Facial Recognition, το Ruff Figural Fluency, το Controlled Oral word Association Test και το Wisconsin Card Sorting Test. Οι ψυχοφυσιολογικές μεταγραφές πάρθηκαν το απόγευμα (13:00-16:00). Τα άτομα κάθισαν σε μία άνετη καρέκλα σε ένα ηχομονωμένο και σκοτεινό δωμάτιο. Το τριχωτό της κεφαλής καθαρίστηκε με οινόπνευμα και ένα gel. Τα ηλεκτρόδια τοποθετήθηκαν σύμφωνα με το διεθνές σύστημα 10-20. Τα ηλεκτρόδια που εξετάστηκαν ήταν το Fz, Cz και Pz. Τα ηλεκτρόδια αναφοράς τοποθετήθηκαν στα αυτιά και το ηλεκτρόδιο γείωσης ακριβώς πάνω από το αριστερό μάτι

Η απόρριψη δοκιμής εξαιτίας artifact καθορίστηκε από μία τεχνική επιλογής bin. Οι δοκιμές τοποθετήθηκαν σε ένα από πέντε bins σύμφωνα με το επίπεδο των artifact που παρουσιάζονταν στην δοκιμή.

Το Bin πέντε περιέχει όλες τις δοκιμές και επιπλέον το πιο υψηλό επίπεδο των artifact. Τα bins τέσσερις μέχρι το ένα περιέχει μειωμένο επίπεδο artifact σε συνεργασία με την μείωση του αριθμού των δοκιμών. Το bin πέντε χρησιμοποιήθηκε για την ανίχνευση της κορυφής στο 42,9% των ερεθισμάτων. Το bin τέσσερα χρησιμοποιήθηκε στο 14,3%, το bins τρία στο 36%, bins δύο στο 21,4% και το bin 1 στο 17,9%.

Η αντίσταση για κάθε ηλεκτρόδιο ήταν λιγότερο από 5 Kohms. Το EEGS και EOGS ψηφοποιούνταν κάθε 4ms για ένα μεσοδιάστημα έναρξης 1000ms πριν την έναρξη του ερεθίσματος. Τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν bandpass 0,5-35Hz.

Η ακουστική παράδοση τεχνική αποτελούνταν από ένα σύνολο 200 δοκιμασιών. Τα ερεθίσματα ήταν χωρισμένα σε δύο ομάδες ήχων τους συχνούς 1000Hz και τους σπάνιους 2000Hz. Οι ήχοι παρουσιάζονταν με ένα ρυθμό 80/20 και παρουσιάζονταν σε ένα άνετο επίπεδο των 70 dB διαμέσου στερεοφωνικών ακουστικών με ρυθμό ένας ήχος κάθε 2 λεπτά με 5ms rise/fall και ένα 50ms sustain. Ζητήθηκε από τα άτομα να κάτσουν με τα μάτια κλειστά και να μετρήσουν σιωπηλά τους σπάνιους ήχους. Αν τα άτομα δεν ανέφεραν το σωστό αριθμό θα έπρεπε να επαναλάβουν την διαδικασία. Από τα άτομα της πειραματικής ομάδας μόνο ένα επανέλαβε τη διαδικασία. Αντίθετα από τα άτομα της ομάδας ελέγχου κανένα δεν χρειάστηκε να επαναλάβει την διαδικασία.

Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με το σύστημα ANOVA.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι τα άτομα με προμελετημένη επιθετικότητα δεν διαφέρουν σημαντικά από τα φυσιολογικά άτομα στις περισσότερες μετρήσεις της νευροψυχολογικής και της ψυχοφυσιολογικής λειτουργίας. Αντίθετα βρέθηκαν διαφορές σε μερικές μετρήσεις της προσωπικότητας. Τα άτομα με προμελετημένη επιθετικότητα σκοράρισαν υψηλότερες βαθμολογίες στις μετρήσεις της παρορμητικότητας, της λεκτικής και φυσιολογικής επιθετικότητας, του θυμού, της εχθρότητας, της ψύχωσης και της νεύρωσης. Δεν προκαλεί έκπληξη το γεγονός ότι τα άτομα με προμελετημένη επιθετικότητα επιδεικνύουν σημαντική παθολογία προσωπικότητας.

Η υψηλή παρορμητικότητα και η ψύχωση συνδέεται με αντικοινωνικά χαρακτηριστικά και συμπεριφορές που είναι αναμενόμενες σε ένα επιθετικό δείγμα και ιδιαίτερα σε δείγμα με προμελετημένη επιθετικότητα. Επίσης οι υψηλές βαθμολογίες στην κλίμακα της νεύρωσης προτείνουν μεγαλύτερη συναισθηματική αστάθεια και ανησυχία στα άτομα με προμελετημένη επιθετικότητα. Τα συγκεκριμένα ευρήματα ερμηνεύονται εντός του γενικού συνόλου της επιθετικής συμπεριφοράς που οδηγεί σε πιο υπερβολικές συμπεριφορικές εκφράσεις ως μέθοδο αντιμετώπισης. Αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι τα άτομα με επιθετική συμπεριφορά διαφέρουν ξεκάθαρα από το φυσιολογικά μη επιθετικά άτομα στις μετρήσεις της προσωπικότητας.

Διαφορές βρέθηκαν στο WCST με τα άτομα της πειραματικής ομάδας να σημειώνουν υψηλότερα ποσοστά αποτυχίας. Η αποτυχία οφείλονταν στην παρορμητική προσωπικότητα και όχι σε συγκεκριμένες γνωστικές ελλείψεις.

Η ανάλυση των δεδομένων των προκλητών δυναμικών δεν έδειξε σημαντικές διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες. Βρέθηκαν όμως διαφορές ως προς τον λανθάνοντα χρόνο του P3 με τα άτομα της πειραματικής ομάδας. Ο παρατεταμένος λανθάνων χρόνος των P3 συνδέονταν με προμελετημένη εχθρότητα. Τα υψηλά επίπεδα του θυμού/εχθρότητας που επιδεικνύουν τα άτομα της πειραματικής ομάδας έπαιζαν, ίσως, ρόλο στον λανθάνοντα χρόνο που παρατηρήθηκε στο συγκεκριμένο δείγμα.

Συνοψίζοντας τα αποτελέσματα οδηγούσαν στο συμπέρασμα ότι η ικανότητα των ατόμων με επιθετική συμπεριφορά να ελέγξουν την συμπεριφορά παίζει σημαντικό ρόλο στον έλεγχο της επιθετικής συμπεριφοράς. Τα επιθετικά άτομα χαρακτηρίζονταν από ένα πλήθος από γνωστικά και ψυχοφυσιολογικά ελλείμματα που φαίνεται ότι έπαιζαν ρόλο στην απώλεια ελέγχου της συμπεριφοράς. Τέλος τα συγκεκριμένα άτομα είχαν ένα ακατέργαστο σύστημα ελέγχου της συμπεριφοράς (Stanford, Houston, Villemarette-Pittman & Greve, 2002)

Στο σημείο αυτό θα αναφερθούμε σε μία άλλη έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Harmon-Jones, Barrat & Wigg και δημοσιεύτηκε το 1997 στο *Personality and Individual Differences*. Προηγούμενη έρευνα είχε δείξει αρνητική σχέση ανάμεσα στα επίπεδα της ανάγνωσης και της παρορμητικότητας, θετική σχέση ανάμεσα στα επίπεδα της ανάγνωσης και το εύρος του P300 και αρνητική σχέση ανάμεσα στην παρορμητικότητα και το εύρος του P300. Η κατανόηση αυτών των σχέσεων είναι σημαντική επειδή η παρορμητικότητα και οι λεκτικές ελλείψεις συνδέονται με την αντικοινωνική συμπεριφορά. Στην συγκεκριμένη μελέτη, εξετάζονται οι σχέσεις ανάμεσα σε αυτές τις μεταβλητές με σκοπό την καλύτερη κατανόηση αυτών.

Τα προκλητά δυναμικά έχουν χρησιμοποιηθεί για να εκτιμηθεί αλλά και για δοθεί μία εξήγηση στο φαινόμενο της δυσλεξίας και της παρορμητικής και της προμελετημένης επιθετικότητας. Η συγκεκριμένη έρευνα έδειξε ότι άτομα που έχουν δυσλεξία, διαταραχή διάσπασης προσοχής και υπέρ-κινητικότητας και παρορμητική επιθετικότητα εμφανίζουν να έχουν μικρότερο εύρος στο P300. Αυτές οι επιδράσεις έχουν αναδειχθεί επειδή το μειωμένο εύρος του P300 αντικατοπτρίζει μία μείωση στις πηγές προσοχής που είναι διαθέσιμες για επεξεργασία πληροφοριών και αυτό επειδή αυτές οι πηγές δεν παρέχονται εξαιτίας της μειωμένης φυσιολογικής διέγερσης.

Η αρνητική σχέση ανάμεσα στην παρορμητικότητα και το εύρος του P300 μπορεί να εξηγηθεί από την θεωρία του Eysenck για την παρορμητικότητα. Σύμφωνα με τον Eysenck, η παρορμητικότητα οφείλεται στην χαμηλή φλοιική διέγερση και αυτή συνδέεται με την φτωχή λειτουργία του ενεργοποιημένου καλυπτόμενου συστήματος. Με την αυξημένη φλοιική διέγερση η δραστηριότητα στις χαμηλότερες δομές του εγκεφάλου αναστέλλεται μειώνοντας έτσι την πιθανότητα της παρορμητικής συμπεριφοράς.

Αντίθετα με την μειωμένη φλοιική διέγερση η δραστηριότητα σε χαμηλότερες δομές του εγκεφάλου, δυσαναστέλλεται, ενισχύοντας έτσι την πιθανότητα της παρορμητικής συμπεριφοράς. Αυτές οι ιδέες υποστηρίζονταν από ευρήματα που θεωρούσαν ότι η παρορμητικότητα συνδέεται με την ψύχωση και την εξωστρέφεια και ότι η ψύχωση και η εξωστρέφεια συνδέονται με χαμηλότερη φλοιική διέγερση. Κάποια επιπλέον, ευρήματα που υποστηρίζουν αυτή την ιδέα είναι οι επιδράσεις των δραστικών φάρμακων που

μειώνουν την παρορμητικότητα και αυξάνουν το εύρος του P300. Η αρνητική σχέση ανάμεσα στα επίπεδα ανάγνωσης και παρορμητικότητας μπορεί να εξηγηθεί με την θεωρία του Eysenck. Αυτό σημαίνει ότι χαμηλότερη φλοιική διέγερση προκαλεί φτωχότερα επίπεδα ανάγνωσης.

Στην συγκεκριμένη έρευνα πρόκειται να εκτιμηθούν οι σχέσεις ανάμεσα στην παρορμητικότητα, την επιθετικότητα, τα επίπεδα ανάγνωσης και του P300 που προκαλείται σε δύο ξεχωριστές συνθήκες-δοκιμασίες. Στην συγκεκριμένη έρευνα, πρόκειται να επεκταθεί η προηγούμενη έρευνα εξετάζοντας τη σχέση P300 και επιθετικότητας στους ανήλικους, χρησιμοποιώντας την παράδοση τεχνική και την τεχνική συνεχής παρουσίασης. Εξετάζεται η σχέση ανάμεσα και στις δύο αυτές μεταβλητές και στα επίπεδα ανάγνωσης και παρορμητικότητας. Η εξέταση των παραπάνω μας επιτρέπει να εξετάσουμε και τις μεταξύ τους σχέσεις. Η ανάλυση όλων αυτών των μεταβλητών είναι πιο ακριβής γιατί εξετάζονται κάποια μικρότερα χαρακτηριστικά της παρορμητικότητας και της επιθετικότητας. Καθώς επίσης και της ακριβείας στην ανάγνωση και της αντίληψης της ανάγνωσης και του εύρους του P300 στις μέσο-μετωπιαίο, μέσο-κεντρικές και μέσο-βρεγματικές περιοχές. Κατά την διάρκεια της παράδοξης τεχνικής και της τεχνικής συνεχούς παρουσίασης. Η μελέτη των χαρακτηριστικών της παρορμητικότητας είναι εφικτή γιατί πρόσφατες έρευνες έχουν δείξει ότι η παρορμητικότητα αποτελείται από τρεις παράγοντες που ονομάζονται παρορμητικότητα της προσοχής, κινητική παρορμητικότητα και παρορμητικότητα της μη σχεδίασης και η επιθετικότητα συντίθεται από τέσσερις παράγοντες που ονομάζονται φυσική επιθετικότητα, λεκτική επιθετικότητα, θυμός και εχθρότητα.

Τα άτομα που συμμετείχαν ήταν 20 αγόρια και 14 κορίτσια ηλικίας 14-17 ετών, που προέρχονταν από το Texas Medical Branch στο Galveston. Από τα άτομα 12 ήταν έγχρωμα, 10 Ισπανοί, 11 λευκοί και 1 Ασιάτης.

Η εξέταση ξεκίνησε στις 9:00πμ. Πρώτα έγινε η λήψη ιστορικού. Έπειτα τα άτομα προετοιμάστηκαν για το EEG. Οι συμμετέχοντες εξετάστηκαν πρώτα στην παράδοση τεχνική και μετά στην τεχνική της συνεχής παρουσίασης (CTP), δύο φορές. Υπήρξε ένα 45λεπτο διάλειμμα για το μεσημβρινό γεύμα. Έπειτα τους χορηγήθηκαν 8 υποκλίμακες : του WISC-III, Gray Oral Reading Test, Barratt Impulsiveness Scale, το ερωτηματολόγιο Buss και Perry's και άλλες μετρήσεις που δεν σχετίζονται με το σκοπό της παρούσας μελέτη.

Για την καταγραφή του EEG οι συμμετέχοντες κάθισαν σε μία άνετη καρέκλα μέσα σε ημισκοτεινό δωμάτιο. Φορούσαν στερεοφωνικά ακουστικά και τους χορηγούνταν συνεχιζόμενος λευκός θόρυβος που καλύπτει τους εξωτερικούς ήχους. Η δραστηριότητα του EEG καταγράφηκε με την χρήση 11n ηλεκτροδίων. Η δραστηριότητα του EEG καταγράφηκε από 29 περιοχές του τριχωτού της κεφαλής.

Όλες οι περιοχές είχαν αναφορά στους λοβούς του αυτιού. Η αντίσταση όλων των ηλεκτροδίων ήταν λιγότερα από 5 Kohms.

Το EEG ψηφιοποιούνταν στο 512Hz. Τα ψηφιακά δεδομένα αναλύθηκαν off-line. Τα δεδομένα φιλτραρίστηκαν με την χρήση φίλτρων low-pass με ένα ημι-εύρος συχνότητας 12,5Hz. Τα δεδομένα διορθώθηκαν από τα παράσιτα με την χρήση της μεθόδου του Semlitch, Anderer, Schuster και Presslich. Τα

δεδομένα χωρίστηκαν σε χρονικά διαστήματα 100 msec πριν την έναρξη του ερεθίσματος και τελειώνοντας 900 msec μετά την έναρξη του ερεθίσματος.

Τα δεδομένα μεσοποιήθηκαν από τον τύπο (type)(target, non target) στην μεσοποίηση περιλήφθηκαν μόνο τα ερεθίσματα τα οποία απαντήθηκαν σωστά.

Το εύρος της κορυφής (peak) μετρήθηκε από την εξαγωγή του μέσου όρου της τάσης 100msec πριν την έναρξη του ερεθίσματος, από την τάση κορυφής με συγκεκριμένες ποικιλίες λανθάνοντα χρόνου. Οι λανθάνοντες χρόνοι μετρήθηκαν από την έναρξη του ερεθίσματος. Στην μελέτη χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα από τα άτομα τα οποία είχαν 20 τουλάχιστον σωστές απαντήσεις στα ERPs. Στη συγκεκριμένη μελέτη αναφέρεται μόνο το εύρος του P300 και αυτό γιατί ο λανθάνων χρόνος δεν σχετίζεται με τα στοιχεία που θέλησαν οι ερευνητές να μελετήσουν. Επίσης αναφέρονται τα αποτελέσματα μόνο από τα εξής ηλεκτρόδια : Fz, Cz & Pz.

Oddball task : Το ERP εκλύθηκε με 150 οπτικά ερεθίσματα που παρουσιάζονταν. Ένας ήχος 1000Hz ενός δευτερόλεπτου προηγούνταν της παρουσίασης για κάθε οπτικό ερέθισμα. Κάθε οπτικό ερέθισμα παρουσιάζονταν για 1sec με την έναρξη ενός ερεθίσματος. Το ερέθισμα-στόχος ήταν ένα λευκό B (1,3cm ύψους X 1,5cm πλάτος) και το ερέθισμα μη στόχος ήταν ένα λευκό A (ίδιων διαστάσεων με το ερέθισμα στόχο). Το άτομο απείχε από την οθόνη περίπου 55cm. Τα ερεθίσματα-στόχοι ήταν το 20% του συνολικού ποσοστού, ενώ το ερέθισμα μη στόχος ήταν το 80% του συνολικού ποσοστού. Τα άτομα είχαν πάρει οδηγίες να επικεντρώσουν το βλέμμα τους στο κέντρο της οθόνης γιατί εκεί παρουσιαζόταν τα ερεθίσματα. Επίσης έπρεπε να πατούν ένα κουμπί που βρισκόταν αριστερά όταν παρουσιαζόταν το B και ένα κουμπί που βρισκόταν στα δεξιά όταν παρουσιαζόταν το A. Καταγράφηκε ο χρόνος απάντησης, τα hits και η απώλεια. Η τεχνική αυτή έχει χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν για την εξέταση της δυσλεξίας και της παρορμητικής επιθετικότητας.

CPT : Τα ERP εκλύθηκαν με 300 οπτικά ερεθίσματα που παρουσιάζονταν σε μία οθόνη υπολογιστή. Κάθε ερέθισμα παρουσιάζονταν για 50 msec με ένα SOA του 1,5sec. Τα ερεθίσματα ήταν λευκό γράμμα (1,3cm ύψους X 1,5cm πλάτους). Τα άτομα απείχαν 55cm από την οθόνη στην οποία παρουσιάζονταν οκτώ γράμματα (B,D,K,N,S,T,W,X) με ίση πιθανότητα και σε μη προβλέψιμη σειρά. Υπήρχαν 40 στόχοι-ερεθίσματα.

Το ερέθισμα-στόχος ερμηνεύθηκε ως εμφάνιση οποιουδήποτε γράμματος που ανιχνεύεται σε ένα που προηγείται. Τα άτομα έπρεπε να εστιάσουν το βλέμμα τους στο κέντρο γιατί εκεί θα παρουσιάζονταν τα ερεθίσματα. Τα άτομα έπρεπε να πατούν με το δεξί τους δείκτη όταν έβλεπαν ένα γράμμα που ανιχνεύονταν σε αυτό που προηγούνταν. Οι συμμετέχοντες εξασκήθηκαν στην τεχνική από τους πειραματιστές μέχρι να κάνουν 5 συνεχείς ανιχνεύσεις και ενθαρρύνθηκαν από τους πειραματιστές να δώσουν έμφαση στην ακρίβεια μέσα στο χρόνο. Παρόμοια τεχνική χρησιμοποιήθηκε για την εξέταση του ADHD.

Παρορμητικότητα. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η παρορμητικότητα συσχετίζεται αρνητικά με την ακρίβεια ανάγνωσης. Επιπρόσθετα η παρορμητικότητα συσχετίζεται αρνητικά με την αντίληψη ανάγνωσης. Για

την καλύτερη κατανόηση ερευνήθηκαν οι σχέσεις μεταξύ του επιπέδου ανάγνωσης και των υποκλιμάκων BIS-11.

Οι σχέσεις παρορμητικότητας-ανάγνωσης ήταν αρνητικές και συγκεκριμένες για την υποκλίμακα προσοχής και μη σχεδίασης. Αντίθετα υποκλίμακα κίνησης δεν σχετιζόταν με την ακρίβεια και την κατανόηση. Αυτές οι σχέσεις υποστήριζαν ότι τα χαμηλά επίπεδα ανάγνωσης συνδέονται με υψηλά επίπεδα παρορμητικότητας, ιδιαίτερα προμελετημένη παρορμητικότητα και μη σχεδιασμένης παρορμητικότητας.

Επίσης η φυσιολογική επιθετικότητα συνδέεται θετικά με την παρορμητικότητα και ιδιαίτερα με την προμελετημένη παρορμητικότητα και τη μη σχεδιασμένη παρορμητικότητας. Η λεκτική επιθετικότητα, ο θυμός και η εχθρότητα δεν συνδέονταν με την παρορμητικότητα.

Όλα τα χαρακτηριστικά της παρορμητικότητας συνδέονται αρνητικά με την λεκτική νοημοσύνη και την νοημοσύνη παρουσίασης παρόλο που οι σχέσεις αναφέρονται κυρίως στην μη σχεδίαση παρορμητικότητας.

Το εύρος του P300 συνδεόταν αρνητικά με την παρορμητικότητα. Αυτές οι σχέσεις αναφέρονταν στην βρεγματική περιοχή παρά στις κεντρικές, τις μετωπιαίες περιοχές και ήταν συγκεκριμένες για την σχέση μεταξύ της προμελετημένης παρορμητικότητας και της μη σχεδιασμένης παρορμητικότητας και το εύρος του P300 στην βρεγματική περιοχή. Μόνο μία συμπεριφορική μέτρηση που συλλέχθηκε κατά τη διάρκεια των δύο τεχνικών σχετίζεται με την επιθετικότητα. Το ποσοστό των λάθος απαντήσεων συνδεόταν θετικά με την κινητική παρορμητικότητα, υποστηρίζοντας ότι τα υψηλά επίπεδα της κινητικής παρορμητικότητας συνδεόταν με υψηλά ποσοστά λανθασμένων απαντήσεων κατά την διάρκεια της παράδοξης τεχνικής.

Η φυσιολογική επιθετικότητα αλλά όχι η λεκτική επιθετικότητα, ο θυμός και η εχθρότητα συνδέονταν θετικά με την παρορμητικότητα. Η φυσιολογική επιθετικότητα και η λεκτική επιθετικότητα συνδεόταν αρνητικά με την ανάγνωση ακρίβειας και την αντίληψη ενώ ο θυμός και η εχθρότητα όχι. Η φυσιολογική επιθετικότητα και η λεκτική επιθετικότητα, επίσης, σχετιζόταν αρνητικά με τα επίπεδα της νοημοσύνης ενώ ο θυμός και η εχθρότητα όχι. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα υψηλά επίπεδα λεκτικής και φυσιολογικής επιθετικότητας συνδέονταν με χαμηλά επίπεδα ακρίβεια ανάγνωσης και αντίληψης και χαμηλά επίπεδα επιθετικότητας.

Υπήρχαν αρνητικές σχέσεις ανάμεσα στην φυσική και την λεκτική επιθετικότητα και το εύρος του P300 στην κεντρική και την βρεγματική περιοχή κατά τη διάρκεια της παράδοξης τεχνικής. Αυτό σημαίνει ότι τα υψηλά επίπεδα φυσικής και λεκτικής επιθετικότητας συνδέονταν με μικρό εύρος του P300 στην κεντρική περιοχή κατά την διάρκεια του CPT. Δεν υπήρχαν άλλα συγκεκριμένα ευρήματα για τις σχέσεις επιθετικότητας / P300.

Το ποσοστό των λανθασμένων απαντήσεων συνδέονταν με υψηλά επίπεδα λανθασμένων απαντήσεων κατά την διάρκεια της παράδοξης τεχνικής. Το ποσοστό των σωστών απαντήσεων σχετιζόταν αρνητικά με την λεκτική επιθετικότητα, υποστηρίζοντας ότι υψηλά επίπεδα παρορμητικότητας συνδεόταν με χαμηλά επίπεδα σωστών απαντήσεων στην παράδοξη τεχνική.

Τα επίπεδα ανάγνωσης συσχετίζονταν αρνητικά με τα χαρακτηριστικά της παρορμητικότητας και την επιθετικότητα. Επίσης συσχετίζονταν θετικά με το επίπεδο νοημοσύνης, με το εύρος του P300 στην βρεγματική περιοχή κατά την διάρκεια της παράδοξης τεχνικής. Αυτό δε ίσχυε για το CPT. Οι σχέσεις ανάμεσα στο επίπεδο ανάγνωσης και το P300 υποστήριζαν ότι χαμηλά επίπεδα ανάγνωσης συνδέονται με το μικρό εύρος του P300 στην βρεγματική περιοχή.

Επίσης τα επίπεδα ανάγνωσης συσχετίζονταν θετικά με τον λανθάνοντα χρόνο των απαντήσεων στο στόχο κατά τη διάρκεια του CPT προτείνοντας ότι τα υψηλά επίπεδα ανάγνωσης συνδέονται με πιο αργούς χρόνους αντίδρασης στα ερεθίσματα-στόχους. Επίσης συσχετίζονταν αρνητικά με τις λάθος απαντήσεις κατά την διάρκεια του CPT προτείνοντας ότι τα υψηλά επίπεδα ανάγνωσης συνδέονταν με λιγότερες λάθος απαντήσεις. Και αυτό γιατί οι ικανοί αναγνώστες είναι πιο προσεκτικοί στο να μην απαντήσουν σε ερεθίσματα μη στόχους με αποτέλεσμα να απαντούν πιο αργά στα ερεθίσματα-στόχους (Harmon-Jones E., Barratt & Wigg, 1997).

Κατόπιν πρόκειται να αναφερθούμε σε μία έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τους Gerstle, Mathias. & Stanford και δημοσιεύθηκε το 1998 στο Prog. Neuro-Psychopharmacol. & Biol. Psychiatry. Σκοπός της παρούσας έρευνας ήταν να διερευνήσει την συγκεκριμένη υπόθεση : το εύρος της κορυφής του P300 των ατόμων με παρορμητική επιθετικότητα θα είναι μικρότερο σε σχέση με τα άτομα χωρίς παρορμητική επιθετικότητα.

Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν 44, στα οποία χορηγήθηκαν τα εξής ερωτηματολόγια : α) το Anger Attack Questionnaire και το Irrability subscale of the BDHI.

Τα άτομα που αποτελούσαν την πειραματική ομάδα έπρεπε να πληρούν τα εξής κριτήρια : 1) Τους τελευταίους έξι μήνες τα άτομα παρουσίαζαν σοβαρά επεισόδια ελέγχου της παρορμητικής επιθετικότητας, πράγμα που τους οδηγεί σε σοβαρές πράξης προσβολής ή καταστροφής περιουσίας 2) Το επίπεδο της επιθετικότητας που εκφράστηκε κατά την διάρκεια επεισοδίου (δεν) ήταν ανάλογο με του κάθε συμμετέχοντος το ψυχοκοινωνικό στρεσογόνο παράγοντα 3) Τουλάχιστον δύο επεισόδια παρορμητικής επιθετικότητας έλαβαν χώρα κατά την διάρκεια του μήνα που προηγούνταν της μελέτης 4) Τα άτομα είχαν βαθμολογία οκτώ ή μεγαλύτερη στην κλίμακα ευερεθιστότητας του BDHI.

Τα άτομα συμμετείχαν σε μία συνέντευξη όπου είχε σκοπό να διερευνηθεί : η σοβαρότητα και η συχνότητα των ξεσπασμάτων θυμού και ο πιο κοινός στόχος των ξεσπασμάτων. Επίσης στόχος ήταν να διερευνηθεί αν έκαναν χρήση αλκοόλ ή ψυχοτρόπων ουσιών και αν είχαν κάποιο εγκεφαλικό τραυματισμό.

Τα άτομα ήταν θετικά για χρήση μαριχουάνας, ηρωίνης, LSD ή κοκαΐνης αν ανέφεραν ότι στο παρελθόν είχαν κάνει χρήση. Το άτομο ήταν θετικό για χρήση αλκοόλ αν ανέφερε ότι έπινε περισσότερο από μία φορά την εβδομάδα για μία περίοδο έξι μηνών. Τα άτομα ήταν θετικά για εγκεφαλικό τραυματισμό αν ανέφεραν ότι είχαν μείνει αναίσθητα ύστερα από χτύπημα στο κεφάλι ή αν χρειάστηκε να πάρουν φαρμακευτική αγωγή. Επιπλέον, ζητήθηκε από τα άτομα να συμπληρώσουν το BIS-11, που μετρούσε γενικά την λεκτική νοημοσύνη. Οι ψυχοφυσιολογικές μετρήσεις πάρθηκαν το πρωί (7:30-11:00). Τα άτομα κάθισαν σε

μία άνετη καρέκλα σε ένα δωμάτιο που ήταν ηχομονωμένο και είχε χαμηλό φωτισμό. Χρησιμοποιήθηκαν 15 ηλεκτρόδια που τοποθετήθηκαν σύμφωνα με το διεθνές σύστημα 10-20 : F3, Fz, F4, T3,C3,Cz, C4, T4, T5, P3, Pz, P4, T6, O1, O2. Η αντίσταση για κάθε ηλεκτρόδιο ήταν λιγότερο από 5Kohms. Τα ηλεκτρόδια αναφοράς τοποθετήθηκαν στα αυτιά και το ηλεκτρόδιο γείωσης στο μέτωπο. Όλα τα δεδομένα συλλέχθηκαν και αναλύθηκαν με τη χρήση του προγράμματος QND. Τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν bandpass 1-35Hz. Η ακουστική τεχνική αποτελούνταν από μία ομάδα 200 δοκιμασιών. Τα ερεθίσματα αποτελούνταν από μία τυχαία σειρά δύο ειδών τόνων, ένας συχνός ήχος 1000Hz και ένας σπάνιος ήχος 2000Hz. Οι ήχοι παρουσιάζονταν με συχνότητα 80/20. Από τα άτομα ζητήθηκε να κλείσουν τα μάτια και να μετρήσουν σιωπηλά τους σπάνιους ήχους. Οι ήχοι χορηγούνταν σε ένα άνετο επίπεδο 70dB δια μέσου ακουστικών με ρυθμό ενός ήχου κάθε 2 δευτερόλεπτα. Τα AEPs ψηφοποιούνταν κάθε 4ms για ένα μεσοδιάστημα 1000 ms ξεκινώντας 100 ms πριν την έναρξη των ερεθισμάτων.

Τα δεδομένα αναλύθηκαν στατιστικά με την χρήση του στατιστικού προγράμματος ANOVAs.

Τα αποτελέσματα της συγκεκριμένης έρευνας έδειξαν ότι τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα δείχνουν σημαντικά χαμηλότερο εύρος P300 στα ηλεκτρόδια που βρισκόταν στις μετωπιαίες περιοχές σε σχέση με τα άτομα της ομάδας ελέγχου. Τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα έδειξαν σημαντικά υψηλότερες βαθμολογίες στα ερωτηματολόγια που αφορούσαν την παρορμητικότητα.

Μερικές νευροψυχολογικές μελέτες και μελέτες εγκεφαλικής απεικόνισης έδειξαν δυσλειτουργία του μετωπιαίου λοβού σε βίαια άτομα. Αυτές οι μελέτες υποστηρίζουν την υπόθεση ότι η επιθετικότητα είναι αποτέλεσμα της απώλειας της αναστολής του μετωπιαίου φλοιού(βλ. κεφάλαιο πρώτο). Επίσης μία τέτοια δυσλειτουργία μπορεί να ληφθεί ως ένας παράγοντας που προδιαθέτει σε επιθετικά ξεσπάσματα και όχι η αιτία για αυτή τη συμπεριφορά. Όπως ειπώθηκε προηγουμένως και η συγκεκριμένη έρευνα ενίσχυε αυτή την υπόθεση αφού τα αποτελέσματα έδειξαν δυσλειτουργία του μετωπιαίου λοβού.

Μία ενεργή αδυναμία της συγκεκριμένης μελέτης ήταν ότι αντίθετα με προηγούμενες μελέτες της επιθετικότητας που η αντίδραση του P300 στο συχνό ερέθισμα ήταν πιο ευαίσθητη από ότι η αντίδραση στο σπάνιο ερέθισμα ήταν πιθανό ότι αυτό το αποτέλεσμα να αντανακλά το μειωμένο θόρυβο εξαιτίας του μεγαλύτερου αριθμού των δοκιμασιών στις οποίες η μέση συχνότητα του ERP ήταν βασική. Μία παρόμοια διαφορά στο εύρος τα P300 στα συχνά ερεθίσματα είχε φανεί σε άτομα με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας. Προηγούμενες ψυχοφυσιολογικές μελέτες της επιθετικότητας έτειναν να αγνοούν τα δεδομένα που καταγράφονται κατά την διάρκεια των συχνών ήχων στην παράδοση τεχνική. Οι ερευνητές της συγκεκριμένης έρευνας υποστηρίζουν ότι ένας μεγάλος αριθμός πληροφοριών έχει παραγκωνισθεί.

Μία άλλη αδυναμία της έρευνας αυτής είναι η παρουσία εγκεφαλικού τραυματισμού σε πάνω από το μισό πληθυσμό του δείγματος των ατόμων με παρορμητική επιθετικότητα (9στους 22) που ίσως αλλοιώνει τα αποτελέσματα.

Αυτά τα ευρήματα είναι σε συμφωνία με τα ψυχοφυσιολογικά ευρήματα έγκλειστων εγκληματιών με παρορμητική επιθετικότητα και υποστηρίζουν την υπόθεση ενός συγκεκριμένου συμπεριφορικού συνδρόμου που συνδέεται με αυθόρμητα επιθετικά ξεσπάσματα (Gerstle, Mathias & Stanford, 1998).

Η παρούσα μελέτη που πραγματοποιήθηκε από τους Bond & Surguy και δημοσιεύτηκε το 2000 στο Prog. Neuro-Psychopharmacol. & Biol. Psychiatry, σχεδιάστηκε με σκοπό να διερευνηθεί εάν τα στοιχεία του P300 συνδέονται με τις βαθμολογίες στο ερωτηματολόγιο επιθετικότητας στο BDHI σε ένα φυσιολογικό πληθυσμό. Ένας δεύτερος στόχος ήταν να διερευνηθεί αν η παρορμητικότητα που μετρήθηκε με το BIS-11, έχει κάποια σχέση, με τα χαρακτηριστικά του P300, καθώς η παρορμητικότητα έχει συνδεθεί με τις αλλαγές του P300 σε μερικούς επιθετικούς πληθυσμούς. Το ERPs για κάθε συμμετέχοντα καταγράφηκε από τρεις κεντρικές περιοχές στο τριχωτό της κεφαλής ως αντίδραση σε μία συνηθισμένη ακουστική παράδοση τεχνική.

Οι συμμετέχοντες ήταν 28 άντρες ηλικίας 18-45 ετών. Ήταν εθελοντές οι οποίοι συμμετείχαν στο πείραμα επί πληρωμής. Κανένας δεν έπαιρνε φαρμακευτική αγωγή, δεν είχε ιστορικό εγκεφαλικού τραυματισμού ή κατάχρησης ουσιών ή προβλήματα ακοής. Η εξέταση έγινε το πρωί τρεις ώρες μετά το γεύμα.

Η παράδοση τεχνική αποτελούνταν από 2 ήχους 1000Hz και 2000Hz (στόχος), που παρουσιάζονταν τυχαία με πιθανότητα 0,2 και 0,8, στόχος και μη στόχος αντίστοιχα σε μία ευαισθησία 70dB και στα δύο αυτιά. Το μεσοδιάστημα μεταξύ των ερεθισμάτων ήταν 25ms και κάθε ήχος παρουσιαζόταν για 120ms. Από τους συμμετέχοντες ζητήθηκε να πατήσουν ένα μικροδιακόπτη με το δείκτη του χεριού προτίμησης τους όταν παρουσιαζόταν το ερέθισμα-στόχος. Ο μέσος όρος του χρόνου αντίδρασης σε ms καταγράφηκε.

Τα δυναμικά καταγράφηκαν με ηλεκτρόδια από ασήμι που τοποθετήθηκαν στις περιοχές Fz, Cz και Pz σύμφωνα με το διεθνές σύστημα 10-20. Τα ηλεκτρόδια αναφοράς ήταν δύο και τοποθετήθηκαν στους λοβούς των αυτιών και το ηλεκτρόδιο γείωσης στην Fpz. Η δραστηριότητα του EOG καταγράφηκε με ηλεκτρόδιο που τοποθετήθηκε πάνω και κάτω από το αριστερό μάτι, προκειμένου να περιοριστούν τα artifact από τις κινήσεις των ματιών. Τα φίλτρα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν bandpass 0,1-100Hz. Τα ερωτηματολόγια που χορηγήθηκαν ήταν το BDHI που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της εχθρότητας και της επιθετικότητας και το BIS-11 που χρησιμοποιήθηκε για την αξιολόγηση της παρορμητικότητας.

Τα άτομα κάθισαν σε μία άνετη καρέκλα με υποστήριξη της κεφαλής για να αποφευχθούν ηλεκτρομυϊκές συσπάσεις, σε έναν ηχομονωμένο με χαμηλό φωτισμό δωμάτιο. Το άτομο απείχε από την οθόνη 120cm. Πριν την εξέταση έγιναν κάποιες δοκιμασίες εξετάσεις προκειμένου να εξοικειωθεί το άτομο με την διαδικασία και να ελεγχθεί η ακεραιότητα του ηλεκτροφυσιολογικού σήματος και να επιβεβαιωθεί ότι άκουγαν τους δύο ήχους και μπορούσαν να τους ξεχωρίσουν. Τα άτομα έπρεπε να αντιδρούν μόνο στο σπάνιο ήχο

Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με το στατιστικό πρόγραμμα ANOVA.

Το αρχικό εύρημα της παρούσα μελέτης ήταν η συγκεκριμένη σχέση ανάμεσα στους λανθάνοντες χρόνους του P300 στους σπάνιους ήχους και τις βαθμολογίες στο BDHI. Δεν υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις μετωπιαίες, τις κεντρικές και τις βρεγματικές περιοχές.

Υψηλές βαθμολογίες στο συνολικό BDHI και στον παράγοντα εχθρότητας συνδέονταν με παρατεταμένο λανθάνοντα χρόνο στο P300 σε όλες τις περιοχές που τοποθετήθηκαν τα ηλεκτρόδια. Αυτό υποστήριζε ότι οι συμμετέχοντες που είχαν υψηλές βαθμολογίες στο BDHI, χρειαζόνταν μεγαλύτερο χρόνο να εκτιμήσουν τα σπάνια ερεθίσματα σε σχέση με αυτούς με χαμηλές βαθμολογίες. Ο Drake και συνεργάτες βρήκε παρατεταμένους λανθάνοντες χρόνους σε ερεθίσματα-στόχους με την χρήση της ακουστικής παράδοξης τεχνικής σε βίαιους που συγκρίνονται με μη βίαιους φυλακισμένους και άτομα της ομάδας ελέγχου. Παρόλο που όλα τα άτομα του Drake ήταν στην φυλακή τους εξέτασαν πολύ προσεκτικά. Δεν είχαν ιστορικό εγκεφαλικού τραυματισμού και δεν έπαιρναν καμία φαρμακευτική αγωγή. Τα άτομα ήταν ίδιας ηλικίας με τα άτομα της συγκεκριμένης έρευνας και βρέθηκαν παρατεταμένοι λανθάνοντες χρόνοι στα γράμματα-στόχους.

Καμία σχέση δεν βρέθηκε ανάμεσα στο εύρος σε διαφορετικές περιοχές, καθώς και στην διαφορά στο εύρος ανάμεσα στις περιοχές και στις βαθμολογίες στο BDHI στην παρούσα μελέτη. Σε δύο πρόσφατες μελέτες οι συμμετέχοντες με παρορμητική επιθετικότητα που επιλέχθηκαν από το κολέγιο, βρέθηκαν να έχουν χαμηλότερο εύρος του P300, σε μία οπτική ή ακουστική παράδοξη τεχνική, σε σχέση με μη επιθετικά άτομα. Παρ' όλ' αυτά οι συμμετέχοντες σ' αυτές τις μελέτες επιλέχθηκαν καθώς είχαν πρόσφατα διαπράξει προσβλητικές πράξεις ή καταστροφή περιουσίας και πληρούσαν τα κριτήρια για την Intermittent Explosive Disorder. Επιπλέον, σε μία άλλη μελέτη τα αποτελέσματα ίσως αλλοιώθηκαν από την παρουσία εγκεφαλικού τραυματισμού σχεδόν στα μισά επιθετικά άτομα. Η διαφορά στην μελέτη πληθυσμών, ίσως, πρέπει υπολογισθεί για την απουσία επιδράσεων του εύρους στην συγκεκριμένη μελέτη που χρησιμοποιεί ένα φυσιολογικό πληθυσμό χωρίς σοβαρές ή ψυχιατρικές διαταραχές. Αποδείξεις που ενίσχυαν την υπόθεση προέρχονταν από τους Brandeye και συνεργάτες που αξιολογούσαν το P300 σε αλκοολικούς άντρες και βρήκαν ότι το εύρος ήταν μικρότερο σε όλους τους ασθενείς με ψυχιατρικά προβλήματα. Η πιο συγκεκριμένη διαφορά βρέθηκε σε ασθενείς που φυλακίστηκαν στο παρελθόν για εγκλήματα και εμπλέκουν φυσική και αρνητική συσχέτιση που βρέθηκε ανάμεσα στο BDHI και το εύρος του P300. Οι μειώσεις στο εύρος P300 έχει συνδεθεί με την σοβαρότητα της διαταραχής της αντικοινωνικής προσωπικότητας ή τα προβλήματα συμπεριφοράς. Παρ' όλ' αυτά αυξημένο εύρος P300 είχε βρεθεί στους ασθενείς με διαταραχή μετατραυματικού στρες.

Δεν υπήρξε καμία σχέση ανάμεσα στον παράγοντα κινητικής επιθετικότητας ή την κλίμακα ευερεθιστότητας στο BDHI και το P300 στην παρούσα μελέτη. Είναι πιθανό ότι διάφοροι τύποι επιθετικότητας να συνδέονται με διάφορα χαρακτηριστικά του P300 και η προσβολή και η ευερεθιστότητα να συνδέονται με μειωμένο εύρος και η εχθρότητα με παρατεταμένο λανθάνοντα χρόνο(Bond & Surguy, 2000)

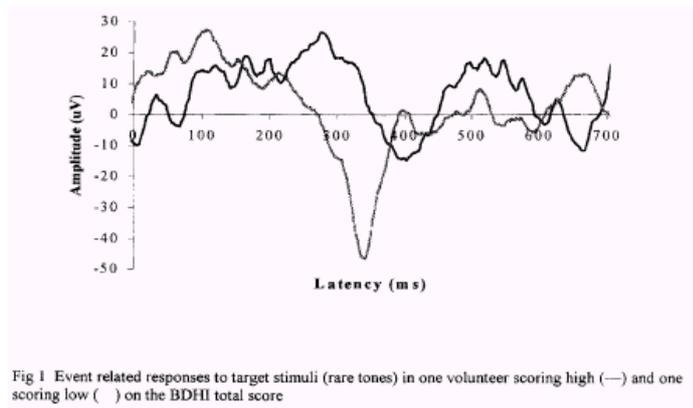


Fig 1 Event related responses to target stimuli (rare tones) in one volunteer scoring high (—) and one scoring low () on the BDHI total score

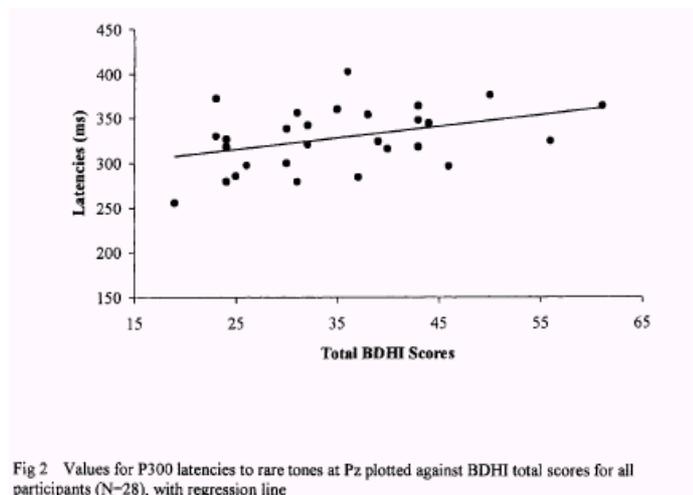


Fig 2 Values for P300 latencies to rare tones at Pz plotted against BDHI total scores for all participants (N=28), with regression line

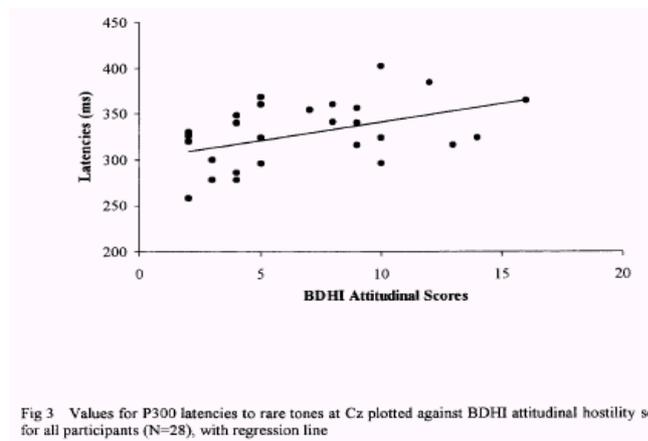


Fig 3 Values for P300 latencies to rare tones at Cz plotted against BDHI attitudinal hostility scores for all participants (N=28), with regression line

Τα διαγράμματα αφορούν τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας.

Η διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας είναι μία διαταραχή της προσωπικότητας που αποτελείται από συναισθηματικά, ενδοπροσωπικά και συμπεριφορικά χαρακτηριστικά συμπεριλαμβανομένου εγωκεντρικότητα, επεμβατικότητα, δολιότητα, έλλειψη ενσυναίσθησης, ενοχής ή τύφης και με μία τάση για καταπάτηση κοινωνικών και νομικών κανόνων και προσδοκιών. Οι παράγοντες που συνδέονται με την ανάπτυξη και τη συμμετοχή της διαταραχής δεν είναι πλήρως κατανοητοί αλλά πρόσφατες θεωρίες και έρευνες υποστηρίζουν ότι οι γνώσεις, η γλώσσα και οι εμπειρίες των εγκληματιών με διαταραχή αντικοινωνικής

προσωπικότητας φαίνεται να έχουν έλλειψη βάθους και είναι νοσηρού νοήματος. Η υπόθεση ότι η διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας συνδέεται με ανωμαλίες στην εννοιολογική και συναισθηματική επεξεργασία δεν είναι καινούργια. Πράγματι ο Cleckley έδειξε ότι οι εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας υποφέρουν από ένα είδος “σημασιολογικής αφασίας” στην οποία τα σημασιολογικά και συναισθηματικά χαρακτηριστικά της νόσηση είναι διασκορπισμένα και μερικώς συγκροτημένα. Αυτά τα γνωστικά ελλείμματα, ίσως, είναι μέρος της αιτίας για την οποία οι εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας είναι τόσο ανθεκτικοί στην ψυχολογική θεραπεία. ένα μεγάλο της γνωστικής θεραπείας που έχει θεμελιωθεί στην θεραπεία των εγκληματιών με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας εμπλέκει την διδασκαλία ασαφών πληροφοριών (ενσυναίσθηση, role-playing, λογική σκέψη). Οι κλινικές παρατηρήσεις των θεραπευτικών προγραμμάτων αποκαλύπτουν ότι οι εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας έχουν δυσκολία στο να κατανοήσουν αυτές τις πληροφορίες. Ειδικότερα οι εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας είναι περισσότερο πιθανόν να τείνουν να ερμηνεύουν τις πληροφορίες παρουσιάζοντας αυτές με ένα πιο συγκεκριμένο τρόπο. Η κατανόηση αυτών των ελλειμμάτων ίσως οδηγήσει σε πιο αποτελεσματική θεραπεία. Ο σκοπός του συγκεκριμένου πειράματος είναι η εξέταση των συμπεριφορικών και νευρολογικών χαρακτηριστικών συγκεκριμένης επεξεργασίας λέξεων προκειμένου να γίνει προσπάθεια αποσαφήνισης των γνωστικών ελλειμμάτων της διαταραχής της αντικοινωνικής προσωπικότητας.

Οι συμμετέχοντες ήταν 29 τρόφιμοι φυλακής υψηλής ασφαλείας. Δύο κλινικοί χρησιμοποίησαν μία συνέντευξη και τα αρχεία της φυλακής προκειμένου να συμπληρωθεί το Hare Psychopathy Checklist Revised (PCL-R) για κάθε φυλακισμένο. Χρησιμοποιήθηκαν οι τρόφιμοι με βαθμολογία πάνω από 30 και κατατάχθηκαν στην κατηγορία των εγκληματιών με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας και οι τρόφιμοι με βαθμολογία κάτω από 20 και κατατάχθηκαν στην κατηγορία των εγκληματιών χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας. Επίσης συμπεριλήφθηκαν τα δεδομένα των 12 φυλακισμένων που έμειναν σε μία ομάδα συσχέτισης αναλύσεων. Οι δύο ομάδες δεν διέφεραν στην ηλικία, την εκπαίδευση, στο αναφερόμενο επίπεδο ναρκωτικών και της χρήσης ναρκωτικών. Όλα τα άτομα είχαν φυσιολογική ή προς το φυσιολογικό όραση και ήταν δεξιόχειρες. Επίσης δεν παρουσίαζαν γνωστό νευρολογικό έλλειμμα, δεν είχαν κάποια διαταραχή του άξονα I του DSM-IV και η πρώτη τους γλώσσα ήταν τα Αγγλικά. Πληρώθηκαν για την συμμετοχή τους. Επιπλέον τους είπαν ότι αν ο συνολικός χρόνος αντίδρασης ή ακρίβεια των απαντήσεων ήταν η καλύτερη θα έπαιρναν δύο επιπλέον μέρες άδεια.

Οι λέξεις-ερεθίσματα επιλέχθηκαν από τις νόρμες των λέξεων του Toglia & Battling και ήταν είτε συγκεκριμένες είτε ασαφείς. Οι λέξεις όπου ρυθμίζονται περισσότερο από 0,75 συγκεκριμένες αποκλίσεις πάνω ή κάτω από τον μέσο ρυθμό συγκέντρωσης που αποτελούσαν τις νόρμες λέξεων ερμηνεύτηκαν ως συγκεκριμένες και ασαφείς αντίστοιχα. Οι λίστες λέξεων για κάθε ομάδα (50 συγκεκριμένες και 50 ασαφείς) δεν διαφέρουν στην συχνότητα ή στο μήκος των λέξεων. Επιπλέον, οι ουδέτερες λέξεις επιλέχθηκαν προκειμένου να καταστραφεί κάθε ανησυχία ή συναισθηματικότητα. Για την συνθήκη 1 αναπτύχθηκαν ομάδες

προφερόμενων ψευδο-λέξεων αλλάζοντας επιλεκτικά, ένα γράμμα από κάθε μία από τις συγκεκριμένες και ασαφείς λέξεις. Καμία από τις λέξεις 1 χρησιμοποιήθηκε στην συνθήκη 2.

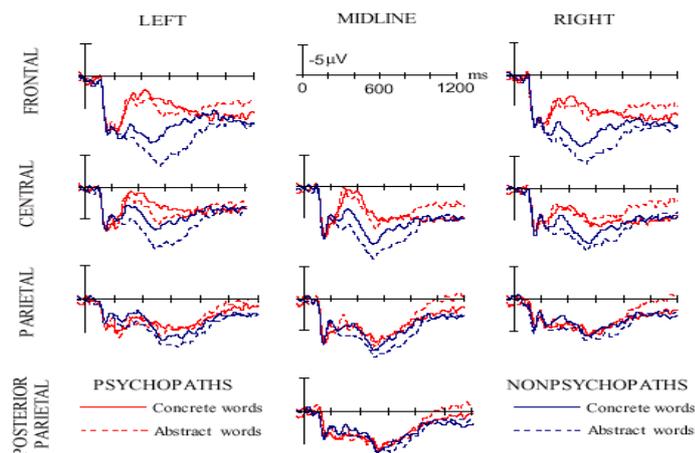
Η ηλεκτρική δραστηριότητα καταγράφηκε με ηλεκτρόδια που τοποθετήθηκαν στις εξής περιοχές : F3, F4, C3, Cz, C4, P3, Pz, P4 & Poz. Ενισχύθηκε με φίλτρα bandpass 0,1-70Hz και ψηφοποιήθηκαν στα 256Hz. Τα ηλεκτρόδια αναφοράς τοποθετήθηκαν στο δεξιό και αριστερό μαστοειδή. Η ηλεκτρική αντίστασης κρατήθηκε κάτω από τα 5 Kohms. Το τρεμόπαιγμα των ματιών καταγράφηκαν από δύο προμετωπιαία ηλεκτρόδια (Fr 1, Fr 2). Το EEG φιλτραρίστηκε ψηφιακά με ένα φίλτρο low pass 30Hz προκειμένου να μειωθεί η ηλεκτρομυογραφική νόθευση.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι εκτός του ότι δυσκολεύονταν να κάνουν ακριβείς αποφάσεις σχετικά με τα σημασιολογικά στοιχεία, οι εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας διέφεραν δραματικά από τους εγκληματίες χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας στο εύρος του N350 και στο αργό θετικό στοιχείο. Συγκεκριμένα με το N350 των εγκληματιών με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας, η αρνητική κυματομορφή των εγκληματιών χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας ήταν πολύ μικρή και υπερκαλύφθηκε από το P3. Παρόλο που η λειτουργική σημαντικότητα του N350 δεν μπορούσε να φανεί από τα παρόντα δεδομένα προτείνονταν δύο πιθανές ερμηνείες. Πρώτον, το N350 ίσως, συνδεόταν με το κλασικό N400. Το εύρος του N400 εμφανιζόταν να συνδέεται με το βαθμό της ενεργοποίησης που απαιτείται για να ολοκληρωθούν οι λεκτικές πληροφορίες εντός άλλων συστημάτων γνώσεων. Τα αποτελέσματα φαίνονται να υποστηρίζουν τη συγκεκριμένη ερμηνεία : η μορφολογία του μοιάζει με το μετωπιαίο N400 που βρέθηκε σε κύριες λέξεις και σε μελέτες ακουστικής γλώσσας.

Αντίθετα, η αντίδραση που απαιτείται στο παρόν πείραμα εκλύει μεγάλο P3 στις μετωπιαίες κεντρικές και βρεγματικές περιοχές. Είναι πιθανόν ότι η μεγάλη αρνητική κυματομορφή που εμφανίζεται στους εγκληματίες με διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας λαμβάνει χώρα εξαιτίας μία έλλειψης εξασθενημένων επιδράσεων από ότι θα ήταν ένα μετωπιαίο P3. Μία μελέτη βρήκε ότι οι μη ευνοχισμένοι "κοινωνικοπαθείς" παραβάτες έχουν μικρότερο πρόσθιο P3a για καινούργιους ήχους από ότι τα άτομα ελέγχου. Πιο πρόσφατα βρέθηκε ότι το P3b σε οπτικά παράδοξα ερεθίσματα είναι μειωμένα στους ψυχοπαθείς εγκληματίες που συγκεντρώνονται με εγκληματίες χωρίς διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας.

Επίσης ενδείξεις δείχνουν ότι ο πρόσθιος φλοιός της έλικας του προσαγωγίου οδηγεί στην γένεση του P3 και του N4. Σε έρευνες που αφορούν τις λεκτικές ικανότητες ο πρόσθιος φλοιός της έλικας του προσαγωγίου εμπλέκεται στην σημασιολογική επεξεργασία και στην αναγνώρισης προτάσεων που άκουσαν προηγουμένως. Το N350, όμως, δεν μπορεί να τοποθετηθεί στην συγκεκριμένη έρευνα και έχει γίνει αντικείμενο μελέτης για άλλες έρευνες που μελετούν τον ενεργό ρόλο του πρόσθιου φλοιού του προσαγωγίου στην δυσλειτουργία της διαταραχής αντικοινωνικής προσωπικότητας (Kiehl, Hare, McDonald & Liddle , 2000).

Figure 2. Grand average ERPs for psychopaths (red) and nonpsychopaths (blue) to concrete (solid) and abstract (dashed) words for the semantic decision task (Task 2).



Στο συγκεκριμένο διάγραμμα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας

Στη παρούσα μελέτη στόχος των ερευνητών ήταν να εξετάσουν τη σχέση ανάμεσα στις μετρήσεις της επιθετικότητας και της εχθρότητας και στα ηλεκτροφυσιολογικά χαρακτηριστικά των ακουστικών προκλητών δυναμικών.

Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν 124. Τα άτομα έπρεπε να έχουν καλή σωματική υγεία, να μην παρουσιάζουν κάποια διαταραχή του Άξονα Ι του DSM-III, να έχουν τουλάχιστον 80 δείκτη νοημοσύνης και ιστορικό κατάχρησης ουσιών κατάλληλο για το συγκεκριμένο ερευνητικό πρωτόκολλο. Η ηλικία των ατόμων ήταν κατά μέσο όρο 32 έτη και το IQ 106. Τα άτομα πληρώθηκαν για τη συμμετοχή τους στην έρευνα.

Στα άτομα χορηγήθηκαν οι εξής κλίμακες: το Buss-Durkee Hostility Inventory (B-D), το MMPI, το Early Experience Questionnaire (EEQ) & το Elliot- Huizinga Lifetime Delinquency Scale (E-H).

Τα άτομα ήταν καθαρά από ψυχοτρόπες ουσίες τουλάχιστον για 48 ώρες πριν την εξέταση. Στα άτομα τοποθετήθηκαν πέντε ηλεκτρόδια : Fz, Cz, C3, C4 & Pz. Τα ηλεκτρόδια ήταν φτιαγμένα από χρυσό. Τοποθετήθηκαν σύμφωνα με το διεθνές σύστημα 10-20. Η αντίσταση των ηλεκτροδίων ήταν λιγότερο από 5Kohm. Τα άτομα κάθισαν σε μία καρέκλα μέσα σε ένα δωμάτιο που ήταν ηχομονωμένο. Τα προκλητά δυναμικά προκλήθηκαν από 400clicks που χορηγούνταν διαμέσου ακουστικών σε ένα ρυθμό 11,1 clicks/sec. Το ηλεκτρόδιο αναφοράς ήταν το Cz και τοποθετήθηκε στα αυτιά.

Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με το στατιστικό πρόγραμμα ANOVA.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι οι κυματομορφές I και III του BAER συνδέονταν με μερικές κλίμακες του B-D (Aslt, Ind, Ver & Tot), με το E-H και με μία κλίμακα του MMPI (Pd) και η κυματομορφή I του BAER με την σύνθετη επιθετικότητα. Οι υψηλότερες βαθμολογίες ήταν συνδεδεμένες με μία καθυστέρηση στη κορυφή του BAER. Η κλίμακα Ind και η κυματομορφή III του BAER συσχετίζονται ενώ φάνηκε μόνο μία ροπή για το Ind και την κυματομορφή I του BAER. Δυστυχώς οι κλίμακες B-D που αντανακλούν την επιθετική συμπεριφορά δεν χαρακτηρίστηκαν από καθυστερημένες κυματομορφές BAER . Οι βαθμολογίες στην κλίμακα

του Ind του B-D, το E-H και της σύνθετης επιθετικότητας συνδέονταν, επίσης, με μία αύξηση της δραστηριότητας της σχετικής δύναμης δέλτα και με μία μείωση της σχετικής δύναμης άλφα. Η υπομανία που σχετιζόταν με τις κλίμακες του B-D αλλά όχι του E-H, του EEG ή της Pd συνδεόταν με μία μείωση της σχετικής δύναμης θήτα και άλφα και με μία αύξηση της δέλτα. Η διάγνωση της ASP σχετιζόταν με οποιαδήποτε μέτρηση BAER και EEG.

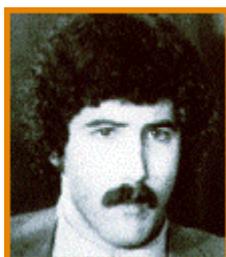
Τέλος, τα αποτελέσματα έδειξαν μία συνεπή αύξηση της δραστηριότητας της σχετικής δύναμης δέλτα και της σχετικής δύναμης άλφα στις μετωπιαίες και κεντρικές περιοχές. Η ομάδα με τα επιθετικά άτομα έδειξε μία σημαντική μείωση στο άλφα.

Η κυματομορφή I του BAER ήταν σημαντικά διαφορετική μεταξύ των ατόμων με υψηλή και χαμηλή επιθετικότητα (Fishbein , Herning , Pickworth B, Haertzen , Hickey & Jaffe, 1989).

Οι μελέτες με την βοήθεια των προκλητών δυναμικών δείχνουν ότι τα άτομα με αντικοινωνική και ψυχοπαθητική συμπεριφορά χαρακτηρίζονται από αυξημένη επεξεργασία της προσοχής. Η συγκεκριμένη έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τον Raine και τους συνεργάτες του αξιολόγησε σε ποιες περιπτώσεις οι μετρήσεις ERP της προσοχής που καταγράφονται είναι ικανές να προβλέψουν την εγκληματική συμπεριφορά στην ενήλικη ζωή. Στην συγκεκριμένη μελέτη αξιολογήθηκαν 101 μαθητές ηλικία 15 ετών. Καταγράφηκαν το N1, το P300 και το CNV κατά την διάρκεια της τεχνικής CNV. Οι μαθητές που από τις διάφορες μετρήσεις είχαν περισσότερες πιθανότητες να εμφανίσουν εγκληματική συμπεριφορά είχαν μεγαλύτερο εύρος στο N1 και γρηγορότερους χρόνους στο P300 στα ερεθίσματα προειδοποίησης. Η διαταραχή αντικοινωνικής προσωπικότητας εντός της ομάδας με εγκληματική συμπεριφορά συνδέεται με μεγαλύτερο εύρος N1 και CNV. Με την μέθοδο που χρησιμοποιήθηκε εδώ μπόρεσαν οι ερευνητές να κατηγοριοποιήσουν το 74% των περιπτώσεων. Επίσης βγήκε το συμπέρασμα ότι η πρώιμη ενισχυμένη επεξεργασία της προσοχής ίσως είναι αιτιολογικής σημασίας στην ανάπτυξη της εγκληματικής συμπεριφοράς και ότι οι μετρήσεις ERP είναι πολύτιμες στην πρώιμη πρόβλεψη της εγκληματικής συμπεριφοράς (Raine, Vanables & Williams, 1990).

Όπως διαπιστώνουμε από την παράθεση των ερευνών τα άτομα με επιθετική και εγκληματική συμπεριφορά παρουσιάζουν σημαντικές διαφορές ως προς τις γνωστικές λειτουργίες σε σχέση με τα φυσιολογικά άτομα. Τα αποτελέσματα των παραπάνω ερευνών υποστηρίζουν και ενισχύουν όσα αναφέραμε στο πρώτο κεφάλαιο. Βέβαια αυτές οι διαφορές δεν θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για να περιθωριοποιηθούν αυτά τα άτομα ή για να κατηγοριοποιηθούν σε ομάδες που θα είναι απεχθείς από τον υπόλοιπο πληθυσμό. Ούτε όμως θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν από τα ίδια τα άτομα ως δικαιολογία προκειμένου να απαλλαγθούν από τις συνέπειες που ακολουθούν μία βίαιη ή εγκληματική πράξη όπως π.χ. μία δολοφονία. Αντίθετα τα παραπάνω ευρήματα θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν προς όφελος αυτών των ατόμων. Πιο συγκεκριμένα μπορούν να τα αξιοποιήσουν οι ειδήμονες προκειμένου να δημιουργηθούν κάποια προγράμματα που στόχο θα έχουν την βελτίωση ή την αποκατάσταση αυτών των ελλειμμάτων και κατόπιν την ένταξη αυτών των ατόμων στην κοινωνία.

Πέμπτη Περίπτωση



Ο Kenneth Bianchi, κατά κόσμο The Hillstrangler, και ο Angelo Buono Jr. κυνηγούσαν τακτικά τη λεία τους και παρ' όλο που τα εγκλήματα τους έμοιαζαν να προέρχονται από μία εχθρότητα προς το αντίθετο φύλο, ήταν και οι δύο αρκετά ελκυστικοί, παντρεμένοι και γυναϊκάδες.

Ο Angelo είχε 6 παιδιά από διάφορους γάμους και 2 εξώγαμα, ενώ ο πρόωρος γάμος του Ken (στα 18 του) κράτησε μόνο λίγους μήνες εξαιτίας των ακατάπαυστων απιστιών του. Η προσπάθεια των ξαδέλφων να ασχοληθούν με την μαστροπεία τους έφερε τις ιδέες για φονικό γλέντι. Στην αρχή εξανάγκασαν δύο κοπέλες στην πορνεία τους έπαιρναν όλα τα λεφτά που έβγαζαν ώσπου αυτές δραπέτευσαν. Πικραμένοι από την «αχαριστία» των δύο γυναικών αποφάσισαν να εγκαταλείψουν την επιχείρηση και άρχισαν να σκοτώσουν όποια έβρισκαν εύκαιρη. Ξεκίνησαν με την 21χρονη Elissa Teressa Kastin, στις 6 Οκτώβρη του 1977, αφήνοντας το γυμνό πτώμα της σε ένα πάρκινγκ στο Clendale. Το επόμενο θύμα τους ήταν η 19χρονη Yolanda Washington.

Αφού συστήθηκαν ως αστυνομικοί δείχνοντας ψεύτικο σήμα, τη βίασαν επανειλημμένα στο πίσω κάθισμα της Cadillac του Kenny, τη στραγγάλισαν και πέταξαν το πτώμα της στο νεκροταφείο των Stars "Forest Lawn".

Ακολούθησαν και άλλοι φόννοι όπου τα δύο ξαδέλφια πειραματίζονταν με διαφορετικούς μεθόδους. Έκαναν ένεση απορρυπαντικού σε κάποια προκαλώντας της θανατηφόρους σπασμούς ενώ συνέδεσαν με ρεύμα κάποια άλλη ώσπου πέθανε από ηλεκτροπληξία. Πάντως όποια κι αν ήταν η μέθοδος οι άνθρωποι ήταν νοικοκύρηδες, καθάριζαν καλά τα πτώματα από τα αποτυπώματα και τα τοποθετούσαν σε γοητευτικές στάσεις σε σημεία που θα τα ανακάλυπταν εύκολα, έχοντας ιδιαίτερη προτίμηση στους λόφους και κοντά σε αστυνομικά τμήματα. Μερικά χρόνια αργότερα όταν ο Kenny ξέχασε να κάνει το καθιερωμένο καθαρισμό η Αστυνομία τον εντόπισε και αυτός τα ομολόγησε όλα τα δύο ξαδέλφια καταδικάστηκαν σε ισόβια (Κλικ, 1996).

Κεφάλαιο Πέμπτο:

Τα Προκλητά Δυναμικά ως Μέσο

Ανίχνευσης του Ψεύδους

Στο κεφάλαιο αυτό θα ασχοληθούμε με μία άλλη σημαντική παράμετρος των γνωστικών προκλητών δυναμικών. Στα προηγούμενα κεφάλαια περιγράψαμε διάφορους τομείς στους οποίους μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα προκλητά δυναμικά, στο κεφάλαιο αυτό, όμως, θα ασχοληθούμε με μία τελείως διαφορετική χρήση της συγκεκριμένης νευροψυχολογικής μεθόδου. Τα προκλητά δυναμικά χρησιμοποιήθηκαν και χρησιμοποιούνται ως μέσο ανίχνευσης ψεύδους στην δικαστική νευροψυχολογία. Ένας από τους πρωτοπόρους που ασχολήθηκαν με αυτή την πλευρά των προκλητών δυναμικών ήταν ο Rosenfeld και οι συνεργάτες του. Οι πρώτες δημοσιευμένες μελέτες που χρησιμοποιούν μερικά χαρακτηριστικά του P3 στην ανίχνευση ψεύδους ήταν, όπως ειπώθηκε και προηγουμένως, από τον Rosenfeld και τους συνεργάτες του στην δεκαετία του 1980. Σε αυτές τις μελέτες χρησιμοποιήθηκε μία τεχνική βασισμένη στο τεστ γνώσης ενοχής (guilty Knowledge) ή απόκρυψης πληροφοριών (CIT) σε φοιτητές με τον ακόλουθο τρόπο : Δόθηκε η οδηγία στα άτομα να πάνε σε ένα δωμάτιο και να επιλέξουν ένα αντικείμενο από ένα κουτί που περιείχε μικρά αντικείμενα όπως, ένα ραδιόφωνο, μία φωτογραφική μηχανή, ένα ρολόι κτλ. Τα άτομα έπρεπε να προσποιηθούν ότι έκλεψαν το αντικείμενο. Στην οθόνη κάθε λίγα δευτερόλεπτα θα εμφανίζονταν το όνομα ενός αντικειμένου και θα εκλύονταν ένα ERP. Ένα από τα εννέα αντικείμενα ήταν το αντικείμενο που είχε “κλέψει” το άτομο. Ξεχωριστοί μέσοι όροι ERP συγκεντρώθηκαν από ένα υπολογιστή για κάθε ένα από τα εννέα παρουσιαζόμενα αντικείμενα. Ο οπτικός έλεγχος του ERP επιτρέπει στους ερευνητές να αναγνωρίσουν ένα και μόνο ένα μέσο όρο ERP σε κάθε άτομο, ο οποίος περιέχει ένα ξεχωριστό στοιχείο P3. Σημαντικό ήταν το ERP ως αντίδραση στο επιλεγμένο στοιχείο. Στις μελέτες αυτές υπήρχε μια ομάδα ελέγχου που ήταν “αθώα” και της οποίας τα μέλη κοιτούσαν σε εννέα αντικείμενα που παρουσιάζονταν κατ’ επανάληψη, αλλά κανένα από αυτά δεν ήταν το επιλεγμένο στοιχείο. Κανένα από τα 10 άτομα της ομάδας ελέγχου δεν ήταν προς ανίχνευση P3 από τον οπτικό έλεγχο. Η ανάλυση έδειξε ότι τα “ένοχα” άτομα είχαν μεγαλύτερο P3 από ότι τα “αθώα” άτομα. Σε άλλες μελέτες χρησιμοποιήθηκαν διαφορετικές τεχνικές όπως αυτής που χρησιμοποιούσε μια ερώτηση ελέγχου που στόχο είχε να διαχωρίσει τα άτομα, παρόλο που έμοιαζε πολύ με την τεχνική CIT : Συγκεκριμένα κάθε άτομο έπρεπε να δει μία ομάδα με αντικοινωνικές ή παράνομες πράξεις που είναι κοινές στον φοιτητικό πληθυσμό : “Χρήση Ψεύτικου ID”, “Αντιγραφή στο τεστ” “Λογοκλοπή” κτλ. Καθώς τα άτομα έβλεπαν τις φράσεις αυτές ακούγονταν το νόημα και η έννοια της κάθε πρότασης από μία κασέτα. Η καταγραφή του EEG έγινε καθώς τα άτομα άκουγαν και διάβαζαν την λίστα με τα ερεθίσματα. Οι ερευνητές άφησαν τα άτομα να πιστέψουν ότι καταγράφονταν η φυσιολογία τους καθώς άκουγαν τα ερεθίσματα. Μετά έπρεπε να παρουσιάσουν οι ερευνητές την φάση κατηγορίας κατά την οποία έλεγαν ότι από την προηγούμενη φάση καταγραφής προέκυψε τα άτομα ότι είχαν διαπράξει την πράξη A αλλά είναι πιθανόν να έχει διαπράξει και την πράξη B, C & D. Η πράξη B ή C, “Χρήση Ψεύτικου ID”, ήταν η σχετική ερώτηση. Για τις άλλες πράξεις ήξεραν οι ερευνητές αλλά όχι τα άτομα ότι έχουν χαμηλή

πιθανότητα να είχαν πραγματοποιηθεί από το συγκεκριμένο πληθυσμό. Η ερώτηση B ή C ήταν λοιπόν η ερώτηση ελέγχου. Μετά τα άτομα κάθισαν στην καρέκλα καταγραφής και ξεκίνησε η διαδικασία, κατά την οποία παρουσιαζόταν 9 αντικείμενα, ένα κάθε φορά και το κάθε ένα 12 φορές. Καταγράφηκαν τα ERPs και συγκεντρώθηκαν οι μέσοι όροι για κάθε φράση. Τα άτομα χωρίστηκαν σε δύο ομάδες : Ομάδα ένοχων ατόμων και ομάδα αθώων, πειραματική και ομάδα ελέγχου αντίστοιχα. Για να επιβεβαιωθεί ποιος είναι πραγματικά αθώος ή ένοχος μία κρυμμένη κάμερα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης τους παρακολουθούσε την ώρα που “έκλεβαν” το αντικείμενο. Τα άτομα συμπλήρωσαν την λίστα μετά την καταγραφή στο δωμάτιο που βρίσκονταν η κάμερα. Όμως τα άτομα νόμιζαν ότι ήταν μόνα τους και ότι δεν παρακολουθούνται. Κατόπιν τα άτομα θα έπαιρναν το τελικό τεστ ERP που θα επανεργοποιούνταν οι μνήμες τους βάζοντας ναι ή όχι στην λίστα των πράξεων. Τέλος υπήρχε η συνθήκη ψεύτικης καταγραφής. Για κάθε άτομο το εύρος του P3 (Pz) στην σχετική ερώτηση συγκρίθηκε με την ερώτηση ελέγχου στην οποία όλα τα άτομα ήταν αθώα. Με την βοήθεια αυτής της τεχνικής κατάφεραν να διαγνώσουν σωστά το 77% των ένοχων ατόμων.

Στα μέσα της δεκαετίας του 1990 το ERP και κυρίως το P3 χρησιμοποιήθηκε στην ανίχνευση ατόμων που προσποιούνταν γνωστικά ελλείμματα ύστερα από εγκεφαλικό τραυματισμό. Για την ανίχνευση αυτών των ατόμων χρησιμοποιήθηκαν αυτοβιογραφικές πληροφορίες και στοιχεία, όπως η ημερομηνία γέννησης. Η μέθοδος αυτή βοήθησε στην ανίχνευση του 90% των ατόμων με αυτή την συμπεριφορά. Η μέθοδος είναι ανάλογη με αυτή που περιγράφηκε παραπάνω μόνο που το ερέθισμα στόχος ήταν η ημερομηνία γέννησης που παρουσιάζονταν μαζί με άλλες άσχετες ημερομηνίες. Οι μελέτες έδειξαν ότι ο μέσος όρος του P3 στην ημερομηνία γέννησης του υποκειμένου ήταν μεγαλύτερος σε σχέση με τις άλλες ημερομηνίες παρά το γεγονός ότι τα άτομα που προσποιούνταν απαντούσαν λανθασμένα περίπου στο 50% όλων των ερεθισμάτων. Η κεντρική ιδέα είναι ότι αν τα εγκεφαλικά σήματα αναγνωρίζουν το αυτοβιογραφικό ερέθισμα, η προσπάθεια του ατόμου να αποκρύψει το γεγονός ότι το αναγνωρίζει είναι δύσκολο να την στηρίξουν. Αναμένονταν ότι το απλό t-test που συγκρίνει το μέσο όρο των αντιδράσεων στο P3 στην ημερομηνία γέννησης με αυτό στην αντίδραση στις άλλες ημερομηνίες θα ήταν κατάλληλο. Το πρόβλημα αυτής της προσέγγισης ήταν ότι θα έπρεπε να δείξουν το μέσο όρο του P3 μεταξύ κάθε συγκρινόμενης κατηγορίας μετρώντας πρώτα την αντίδραση του P3 σε κάθε κίνηση. Όμως, οι κινήσεις του ERP ήταν πολύ θορυβώδεις και το t-test που βασιζόταν στις μονές καμπύλες δεν είναι σχετικά ευαίσθητο.

Υπάρχει όμως και ένας άλλος τρόπος για την ανίχνευση των ατόμων που προσποιούνται. Αυτή είναι μία διαδικασία που ονομάζεται matching-to-sample, κατά την οποία δίνεται ένα απλό τεστ στα άτομα. Τα φυσιολογικά άτομα ή τα άτομα με πολύ ελαφρά εγκεφαλικά τραύματα σημειώνουν πάνω από το 90% των σωστών απαντήσεων. Έχει υποστηρικτεί από μερικούς νευροψυχολόγους ότι αυτοί που σημειώνουν κάτω από το 90% κατηγοριοποιούνται ως “ψεύτες” εδώ όμως προκύπτει το πρόβλημα ότι ασθενείς με σοβαρά εγκεφαλικά τραύματα θα σημειώνουν κάτω από το 90% των σωστών απαντήσεων. Έτσι ενισχύθηκε αυτή η τεχνική με την καταγραφή P3.

Στο τεστ που βασίζεται στο P3 ένα sample(δείγμα) από ένα 3ψήφιο νούμερο παρουσιάζεται να ακολουθείται από ένα αριθμό ανίχνευσης που ταιριάζει ακριβώς ή δεν ταιριάζει με το sample. Κάθε δοκιμασία αποτελείται από ένα sample που ακολουθείται από ένα ανιχνευτή. Αν η πιθανότητα μιας δοκιμασίας που ταιριάζει είναι μειωμένη κάτω από 0,2, ένα P3 θα εκλυθεί από ένα ανιχνευτή αντιστοίχησης αλλά όχι από αυτά που δεν ταιριάζουν. Με αυτή την μέθοδο ανιχνεύεται το 70% των ατόμων που προσποιοούνται. Σε μία πιο αναπτυγμένη έκδοση, κάθε sample ακολουθείται από εννέα ανιχνευτές (probe) από τους οποίους ένας μόνο ταιριάζει απόλυτα. Με αυτή τη παραλλαγή το ποσοστό σωστής διάγνωσης έφτασε στο 87% των ατόμων.

Από την μέθοδο αυτή προέκυψαν διάφορα προβλήματα τα οποία επιλύθηκαν συγκρίνοντας τις απαντήσεις στην αντιστοίχηση της ομάδας που προσποιοούνταν και της ομάδας που ήταν ειλικρινείς και βρέθηκε ότι το P3 της πρώτης ήταν μεγαλύτερο από την δεύτερη.

Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιήθηκε σε άτομα που πραγματικά ξεχνούσαν επειδή είχαν εγκεφαλικά τραύματα και σε άτομα που δεν προσποιοούνταν. Δεν έδειξαν P3s ενώ αυτοί που προσποιοούνταν έδειξαν μεγάλο P3s.

Ένας άλλος τρόπος ανίχνευσης ήταν να χρησιμοποιηθεί το προφίλ του P3 από κάθε περιοχή του τριχωτού Cz, Pz & Fz για την ανίχνευση διαφόρων καταστάσεων όπως του ψεύδους, της προσποίησης κ.α. Η ιδέα αυτή στηρίχθηκε στο γεγονός ότι κάθε προφίλ αντιπροσωπεύει ένα μοναδικό μοντέλο δραστηριότητας των νευρώνων που παράγουν P3 που συνδέονται με συγκεκριμένες ψυχολογικές καταστάσεις ή εργασίες. Οι δύο εργασίες ή συνθήκες μεταξύ ή εντός των ατόμων παράγουν διαφορετικές διακυμάνσεις εύρους (προφίλ), ίσως, λοιπόν, αναφερθεί ότι διαφορετικές ομάδες νευρώνων που παράγουν P3 εμπλέκονται σε δύο συνθήκες. Παρόλο που υπάρχουν διάφορες ερμηνείες όλα συγκλίνουν στην υπόθεση ότι τα διαφορετικά προφίλ σε δύο καταστάσεις σημαίνουν ότι εγκέφαλος εργάζεται με διαφορετικό τρόπο.

Η ψεύτικη μνήμη (False memory) αναφέρεται σε ανάκληση γεγονότων που ειλικρινά πιστεύει το άτομο αλλά τα οποία δεν έχουν συμβεί. Αυτό είναι ένα σημαντικό θέμα στις ΗΠΑ όπου έχει εμπλέξει τις απαιτήσεις-αξιώσεις των εξωτερικών ψυχιατρικών ασθενών. Οι αξιώσεις έχουν ερεθιστεί από φανερές ανακτήσεις αναμνήσεων στο μάθημα της ψυχοθεραπείας. Μερικές από αυτές τις απαιτήσεις είναι αληθινές αλλά πολλές μπορεί να αποδειχθούν ως λανθασμένες. Όταν οι απαιτήσεις είναι ψευδείς, μεγάλη και ανεπανόρθωτη βλάβη μπορεί να γίνει σε αυτούς που κατηγορούνται άδικα. Όταν η αξίωση είναι ψεύτικη η βλάβη για να κατηγορηθεί είναι εγκληματική. Είναι επίσης πιθανόν ότι αναμνήσεις που τις πιστεύει με ειλικρίνεια ποτέ δεν αποκηρύσσονται αν και είναι ψεύτικες. Σε αυτή την περίπτωση, δεν υπάρχει θεραπεία για τους αθώους που κατηγορούνται ψευδώς. Σε οποιαδήποτε από αυτές τις περιπτώσεις θα ήταν πολύ καλό να υπάρχει ένας αντικειμενικός τρόπος να διακρίνει τις αληθινές από τις ψευδείς αναμνήσεις- μνήμες.

Έχει αναπτυχθεί από τους Deese και Roediger & Mc Dermott μία μέθοδος που χρησιμοποιείται εργαστηριακά και εμπλέκει τις ψευδείς μνήμες που πιστεύονται ειλικρινώς. Σε αυτή την τεχνική ένα άτομο μελετά μία λίστα από λέξεις (OLD words) που συνδέονται με μια λέξη (LURE) που δεν παρουσιάζεται στην μελέτη π.χ. μελετώνται οι λέξεις όνειρο, πιτζάμα, σκοτάδι κτλ. που συνδέονται με την λέξη νύχτα και η οποία δεν

παρουσιάζεται στην μελέτη. Στην συνθήκη εξέτασης που ακολουθεί την συνθήκη μελέτης το άτομο εξετάζεται στις OLD words, στις LURE words & NEW words που δεν παρουσιάστηκαν στην συνθήκη μελέτης και δεν σχετίζονται με τις OLD words. Στόχος του υποκειμένου είναι να σηματοδοτήσει OLD αν αναγνωρίζει την λέξη. Αλλιώς η αντίδραση πρέπει να είναι NEW. Υπάρχουν ενδείξεις ότι τα άτομα θα πιστεύουν με ειλικρίνεια ότι αναγνωρίζουν το 50-80% των LURE όπως κάνουν για το 99% των OLD.

Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται εργαστηριακά όπου η πιθανότητα των LURE και OLD στην συνθήκη εξέτασης είναι 0,5 αντίστοιχα αφήνοντας την πιθανότητα των νέων λέξεων στο 0,7. Πραγματοποιείται καταγραφή ERP κατά την παρουσίαση της λέξης στην συνθήκη εξέτασης και αναμένεται ότι το προφίλ P3 θα διαφέρει για τις OLD και LURE καθώς φαίνεται ότι ο εγκέφαλος προσεγγίζει με διαφορετικό τρόπο τους δύο τύπους ερεθισμάτων και επιπλέον θα έχει ένα φυσιολογικό νόημα διαχωρισμού των αληθινών και των ψευδών αναμνήσεων. Δεν βρέθηκε καμία αλληλεπίδραση ανάμεσα στο τύπο της λέξης και την περιοχή και επίσης το προφίλ των δύο ειδών λέξεων φάνηκε να υπερτίθεται. Ομοίως το P3 που προκλήθηκε από τις NEW και LURE-NEW είχε υπερκαλυπτόμενες διακυμάνσεις. Όταν όμως συνδυάστηκαν και παλιές και LURE-OLD διακυμάνσεις καθώς και NEW και LURE-NEW, βρέθηκε σημαντική αλληλεπίδραση τύπου αντίδρασης και περιοχής που εννοούσε ότι η γνωστική διαδικασία που οδηγεί σε διαφορετικές αντιδράσεις εμπλέκει διαφορετικούς τύπους νευροτροποποιητών. Όμως και πάλι δεν βρέθηκε τρόπος διαχωρισμού αληθινών και ψευδών μέχρι που αναλύθηκαν οι λανθάνοντες χρόνοι του P3 όπου αποδείχθηκε ότι ο λανθάνων χρόνος του LURE-OLD είναι δραματικά μικρότερο από αυτό του OLD. Ίδιο αποτέλεσμα φάνηκε και σε άλλες έρευνες. Ένας πιθανός λόγος αυτού είναι ότι ο λανθάνων χρόνος συνδέεται με την ασυνείδητη αναγνώριση από τον εγκέφαλο ψευδών μηνύων ακόμα και αν τα άτομα πιστεύουν ειλικρινά και δυνατά στις ψεύτικες αυτές μηνύες. Βέβαια όμως αυτή η μέθοδος είναι αρκετά πολύπλοκη εξαιτίας της μεταβλητότητας του λανθάνοντα χρόνου στις δοκιμασίες. Η τεχνική που χρησιμοποιήθηκε με το εύρος του P3 χρησιμοποιήθηκε και στο λανθάνοντα χρόνο και φάνηκε μια ευαισθησία μεγαλύτερη από 0,5 που είναι μη αποδεκτή. Το πρόβλημα είναι ότι υπολογίζοντας ένα λανθάνοντα χρόνο στο μέσο όρο ERP θα εμπλέκει συχνά μια κυματομορφή P3 που είναι πολύ μακριά εξαιτίας του ότι μπερδεύονται οι κυματομορφές P3 από διαφορετικούς λανθάνοντες χρόνους στις δοκιμασίες. Οι μέχρι τώρα αλγόριθμοι δεν είναι ακριβείς στο να διακρίνουν τον λανθάνοντα χρόνο του P3 σε αυτές τις περιπτώσεις (Rosenfeld, 2000).

Αφού σημειώσαμε κάποια ενδεικτικά πράγματα για το πώς ξεκίνησε να χρησιμοποιούνται τα προκλητά δυναμικά ως μέσο ανίχνευσης ψεύδους και εξηγήθηκαν κάποια πράγματα γύρω από την μεθοδολογία που ακολουθείται θα αναφερθούμε σε κάποιες έρευνες που αναφέρονται σε αυτή την ιδιότητα των προκλητών δυναμικών.

Η πρώτη έρευνα στην οποία θα αναφερθούμε πραγματοποιήθηκε από τον Rosenfeld και τους συνεργάτες του και δημοσιεύθηκε το 1998 στο International Journal of Psychophysiology. Στην παρούσα μελέτη διεξήχθησαν δύο πειράματα που χρησιμοποίησαν το P3- enhanced Hiscock Forced Choice Procedure (P3FCP) και επιχείρησαν να χαρακτηρίσουν πως η προσποίηση αρρώστιας επηρεάζει το εύρος του P3. Πρώτον,

χειρίζονται οι ερευνητές τον συμπεριφορικό ρυθμό αντίδρασης καθώς δεν θα παρουσιάσουν όλα τα άτομα που προσποούνται ότι είναι άρρωστα τον ίδιο ρυθμό αντίδρασης που τα κάνει προφανώς ένοχα. Ρώτησαν αν και που τα άτομα θα επιδείξουν ποικίλους συμπεριφορικούς ρυθμούς αντίδρασης και αν αυτή η διαχείριση θα επηρεάσει την ικανότητα του P3 να ανιχνεύσει την άθικτη ικανότητα διάκρισης ανάμεσα στην σωστή και την λανθασμένη αντιστοίχιση.

Σύμφωνα με το Τριαρχικό Μοντέλο του εύρους του P300, το εύρος του P3 ως αντίδραση σε οποιοδήποτε ερέθισμα είναι η λειτουργία τριών κύριων πειραματικών μεταβλητών : Μεταφορά πληροφοριών (T), η πιθανότητα ερεθίσματος (P) και η έννοια του ερεθίσματος (M) :

$$\text{ΕύροςP3} = F[T \times (1/P+M)]$$

Χρησιμοποιήθηκαν απλά, ταξινομημένα ερεθίσματα καθ' ολοκληρίαν σ' αυτή τη μελέτη για να διασφαλισθεί ότι η μεταβίβαση πληροφοριών θα ήταν συνεπής και η πιθανότητα του παράδοξου ερεθίσματος θα ήταν, επίσης, συνεπής στις συνθήκες ψεύδους έναντι αλήθειας. Η ερμηνεία του ερεθίσματος μπορεί να επηρεαστεί από την πολυπλοκότητα του ερεθίσματος, την αξία του ερεθίσματος και την πολυπλοκότητα του έργου. Στο P3FCP, η πολυπλοκότητα του ερεθίσματος είναι συνεπής. Παρ' όλ' αυτά η πολυπλοκότητα του έργου διαφέρει στα άτομα που προσποούνται αμνησία από αυτή των ατόμων που δεν προσποούνται. Αυτοί που προσποούνται πρέπει να επιλέξουν μία λανθασμένη απάντηση σε ένα μοντέλο που πιστεύουν ότι θα εμφανίζεται η έλλειψη. Αυτή η διαδικασία αντιπροσωπεύει μια πιθανή πιο σύνθετη και γνωστικά επιβαλλόμενη τεχνική από ότι αν θα έπρεπε να απαντήσουν με ακρίβεια. Σε συνδυασμό με το διπλό έργο ή την επιφορτωμένη επίδραση στην οποία το εύρος του P300 μειώνεται με αυξημένες εντολές έργου, αυτή η κατασκευασμένη λογική αφορά στο εύρος του P300 που προκλήθηκε από την παράδοξη τεχνική και που θα είναι εξασθετισμένο στις συνθήκες της προσποίησης. Αυτή η μείωση του εύρους ίσως φανερώνει την ικανότητα του P300 να διαγνώσει την προσποίηση καθώς η διάγνωση εξαρτάται από τις διαφορές του εύρους σε συγκεκριμένες συνθήκες παράδοξου.

Στην συγκεκριμένη επίσης μελέτη εξετάστηκε η υπόθεση ότι τα έργα αλήθειας και τα έργα προσποίησης θα παράγουν διαφορετικό εύρος στο P300. Τέλος εξετάστηκε η πιθανότητα παρόμοιας διάκρισης Αλήθειας και Προσποίησης σε ένα άλλο έργο μνήμης. Κάποιοι ερευνητές, οι Ellwagner και συνεργάτες., χρησιμοποίησαν μία τεχνική που έμπλεκε τις αυτοβιογραφικές πληροφορίες ως παράδοξα ερεθίσματα και με επιτυχία ανίχνευσε P3 ως αντίδραση σε παράδοξα ερεθίσματα σε άτομα που είχαν πάρει οδηγίες να προσποιηθούν ότι πάσχουν από αμνησία. Όπως στην P3FCP τεχνική, στην μελέτη του Ellwagner και συνεργάτες, όλες οι μεταβλητές του Τριαρχικού Μοντέλου ήταν συνεπείς με τις συνθήκες (Αλήθειας και Ψεύδους) όμως δεν ήταν συνεπής με την πολυπλοκότητα του έργου για τους ίδιους λόγους που σημειώθηκαν παραπάνω. Επίσης υποτέθηκε όπου και αν, ίσως, ήταν πιθανόν στις τεχνικές να χαρακτηριστεί ένα προφίλ συνδεδεμένο με το ψεύδος που βασίζεται στις τοπογραφίες του P3.

Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν 25 φοιτητές που συμμετείχαν στην έρευνα για βαθμούς. Όλα τα άτομα είχαν φυσιολογική ή προς το φυσιολογικό όραση. Όλα τα άτομα διάβασαν και υπέγραψαν ένα συμβόλαιο.

Γενική διαδικασία δοκιμασίας. Τα άτομα κάθισαν στο δωμάτιο όπου θα γίνονταν η καταγραφή με μια οθόνη υπολογιστή. Εξηγήθηκε ότι όταν ξεκινήσει το τεστ, ένας αριθμός από τρία ψηφία θα εμφανίζονταν στην οθόνη και κάθε άτομο πήρε οδηγίες να επαναλάβει τον αριθμό δυνατά όσο το δυνατό γρηγορότερα. Ο αριθμός του δείγματος παρέμεινε στη οθόνη για 3 λεπτά. Ακολουθώντας μία αναβολή 3 λεπτών ένα δεύτερο νούμερο εμφανίζονταν στην ίδια θέση, στο κέντρο της οθόνης. Αυτός ο ανιχνευτής αριθμού είτε ταίριαζε είτε δεν ταίριαζε με το δείγμα. Το ERP καταγράφηκε από 104ms πριν την έναρξη της ανίχνευσης μέχρι τα 1944ms μετά την έναρξη του, οδηγώντας σε ένα χρονικό διάστημα καταγραφής 2048ms. Μετά το τέλος του χρονικού διαστήματος, εμφανίζονταν στην οθόνη το μήνυμα “παρακαλώ επαναλάβετε τον αριθμό”. Τα άτομα πήραν οδηγίες να επαναλάβουν την ανίχνευση τη συγκεκριμένη στιγμή και αμέσως έλεγαν “Ναι” ή “Όχι”. Ένας πειραματιστής τότε κατέγραφε αυτή την αντίδραση με το πάτημα ενός κουμπιού. Αυτός ο ανιχνευτής και η επανάληψη του μηνύματος καθαρίστηκαν από την οθόνη και ένα καινούργιο ερέθισμα εμφανίζονταν με μία καθυστέρηση 500ms.

Μεταβλητές παρεμβάσεων. Στο πείραμα I, εξετάσαμε την επίδραση του συμπεριφορικού ρυθμού αντίδρασης κατά τη διάρκεια της συνθήκης προσποίησης στο εύρος του P3 στο P3FCP. Όλα τα άτομα συμπλήρωσαν τις ομάδες στις οποίες πήραν οδηγίες να κάνουν ότι καλύτερο μπορούσαν στο P3FCP. Στην δεύτερη συνθήκη τα άτομα έπρεπε να προσποιηθούν σε ένα σχεδιασμένο συμπεριφορικό στόχο ρυθμού αντίδρασης είτε 75-80%(12 άτομα) ή 85-90% (13 άτομα). Αυτό πραγματοποιήθηκε λέγοντας τους να προσποιηθούν αμνησία και ότι “για την πληροφορία σας, είναι γνωστό ότι οι ασθενείς με αυθεντικά εγκεφαλικά τραύματα έχουν ποσοστό επιτυχίας περίπου 75-80%”. Η παρουσίαση των ομάδων μετρήθηκε.

Καταγραφή και Ανάλυση ERP. Τοποθετήθηκαν στα άτομα ασημένια ηλεκτρόδια στις εξής περιοχές : Fz, Cz και Pz. Τα ηλεκτρόδια αναφοράς τοποθετήθηκαν στους μαστοειδείς των αυτιών και το ηλεκτρόδιο γείωσης στο μέτωπο. Επίσης τοποθετήθηκαν ηλεκτρόδια υπέρ και υπό-κογχικά για καταγραφή του EOG και για τον περιορισμό των artifact από τις κινήσεις των ματιών. Τα σήματα ενισχύθηκαν 75000 tins από προ-ενισχυτές Grass p511-K με φίλτρα 3-dB, 0,3 και 30Hz.

Πείραμα 2

Μέθοδος

Τα άτομα ήταν 10 στον αριθμό. Όλα τα άτομα ήταν ορθώς ενημερωμένα για τους σκοπούς και τα αποτελέσματα των μελετών του Rosenfeld όπως για τις διαδικασίες και τις μεθόδους του Hiscock Forced Choice Procedure. Όλα τα άτομα είχαν φυσιολογική ή προς το φυσιολογικό όραση.

Διαδικασία.

Γενική διαδικασία ελέγχου. Το P3FCP εμφανίστηκε στα άτομα με τον ίδιο τρόπο όπως στο πείραμα I. Υπήρχε μόνο μία διαφορά στις οδηγίες (περιγράφεται παρακάτω) κατά την διάρκεια των ομάδων Προσποίησης.

Μεταβλητές παρεμβάσεων. Στο πείραμα II ενδιαφερόταν οι ερευνητές για την ομάδα επιδράσεων των δύο μεταβλητών : πιθανότητα αντιστοίχισης και έργο (Προσποίηση vs Αλήθεια). Για να εξεταστούν οι επιδράσεις της πιθανότητας αντιστοίχισης, η συνολική πιθανότητα αντιστοίχισης έγινε είτε στην αντιστοίχιση σπάνιων ερεθισμάτων είτε στην αντιστοίχιση συχνών ερεθισμάτων. Όλα τα άτομα συμπλήρωσαν την ομάδα της αλήθειας στην οποία πήραν οδηγίες να κάνουν ότι καλύτερο μπορούσαν. Στην δεύτερη ομάδα τα άτομα προσποιήθηκαν ότι πάσχουν από αμνησία σε ένα σχεδιασμένο στόχο συμπεριφορικού ρυθμού αντίδρασης 75%. Τα άτομα είχαν πάρει οδηγίες να μην μετρούν τις ψευδείς αντιδράσεις. Όλα τα άτομα συμμετείχαν σε τέσσερις συνθήκες : Match Rare/ Malinger, Match Frequent / Malinger, Match Rare/ Truth, Match Frequent/ Truth.

Καταγραφή και Ανάλυση ERP. Όλη η διαδικασία ήταν ακριβώς όμοια με την διαδικασία του πρώτου πειράματος

Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με το στατιστικό πρόγραμμα ANOVA.

Τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν ότι και στα δύο πειράματα το εύρος του P3 που προκαλούταν από τη σωστή αντιστοίχιση ήταν μεγαλύτερο από ότι το εύρος στο P3 που προκλήθηκε από λανθασμένη και στα δύο, στην Αλήθεια και την Προσποίηση. Όπως παρατηρήθηκε από τους Rogers και συνεργάτες. υπάρχει ανάγκη για μερικά συμπεριφορικά νοήματα να εκτιμήσουν την δράση στους ύποπτους σε συνδυασμό με την εκτίμηση των φανερών γνωστικών λειτουργιών, στο πεδίο της ανίχνευσης της προσποίησης. Στο πείραμα I, αυτό το αποτέλεσμα επέτρεψε να αναγνωρίσουν σωστά το 69% των ατόμων που προσποιούνταν με μία ποικιλία από συμπεριφορικές βαθμολογίες που ενώ ήταν ενδεικτικές προσποίησης, ίσως δεν οδηγούσαν σε ρυθμίσεις πεδίου. Όπως ο Rosenfeld και συνεργάτες. παρατήρησε, όταν χρησιμοποίησε μια παρόμοια τεχνική P3FCP, ότι “θα εμφανιζόταν δύσκολα για ένα άτομο να στηρίξει την απαίτηση της ανικανότητας να διαχωρίσει τις σωστές και τις λανθασμένες αντιστοιχήσεις στο πρόσωπο καθαρών αντικειμενικών δεδομένων που δείχνουν ότι ο εγκέφαλος του μπορεί να κάνει διάκριση”. Αυτή η διαφωνία του δείκτη που βασίζεται στην συμπεριφορά της ικανότητας να διαχωρίσουν, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένδειξη προσποιητού ελλείμματος.

Τα αποτελέσματα των πειραμάτων 1 και 2 έδειξαν ότι τα άτομα που προσποιούνται γνωστικά ελλείμματα στα τεστ matches-to-sample δείχνουν εύρος του P3 που εκλύεται από τη σωστή αντιστοίχιση τουλάχιστον τόσο μεγάλο ή μεγαλύτερο από αυτά που εκλύονται κατά τη διάρκεια της έντιμης παρουσίας. Επίσης αναμένονταν μία μείωση του ERPs στις συνθήκες προσποίησης εξαιτίας της αυξημένης πολυπλοκότητας του έργου και των πιθανών γνωστικών εντολών που συνδέονται με ψεύτικη συμπεριφορά, ιδιαίτερα καθώς αποκαλύπτει ότι τα άτομα παρακολουθούσαν τα μοντέλα απάντησης ως μία στρατηγική προσποίησης. Αυτό μπορούσε να έχει δημιουργήσει επιπλέον δουλειά και χωρισμένους πόρους προσοχής

από την πρωταρχική δουλειά που απαιτούνταν . Αυτή η μείωση ακυρώθηκε φανερά στο πείραμα 1 από μία διπλή επίδραση έργου, όπου όταν ένα δευτερογενές έργο μοιράζεται χαρακτηριστικά του συγγενικού έργου και χώνεται μεταξύ του πρωταρχικού έργου, με αποτέλεσμα το εύρος του P3 να αυξάνει με την δυσκολία του έργου. Η προσποίηση αμνησίας ίσως απαιτεί περισσότερη προσοχή από τα άτομα στα ερεθίσματα του τεστ από ότι κατά την διάρκεια των ομάδων Αλήθειας καθώς όχι μόνο απαιτείται από αυτούς που προσποιούνται να απαντήσουν στα ερεθίσματα, αλλά, επίσης, χρειάζεται να απαντήσουν επιλεκτικά λανθασμένα σε μία υποομάδα από δοκιμασίες με ένα αρκετά πειστικό τρόπο προκειμένου να μεταφέρουν την εντύπωση του ελλείμματος. Τα ερεθίσματα του τεστ ήταν δύσκολα για την διάκριση της σωστής-λανθασμένης αντιστοίχισης και για το επιπρόσθετο έργο της προσποίησης.

Η αναμενόμενη μείωση του διπλού έργου, επίσης, εμφανίζει να έχει αποφευχθεί από την επιπρόσθετη οδηγία των ατόμων του πειράματος 2 να μην παρακολουθούν την αντίδραση τους κατά την διάρκεια της δοκιμασίας. Αυτό φανερά μετακίνησε τις διάφορες απόψεις του δευτερογενούς έργου που δεν ήταν σχετικές με το πρωταρχικό έργο. Με άλλα λόγια, η απόφαση να απαντήσουν σωστά ή λανθασμένα μοιραζόταν τα σχετικά χαρακτηριστικά του πρωταρχικού έργου της αναγνώρισης σωστών αντιστοιχίσεων στο P3FCP, αλλά κρατώντας ένα λογαριασμό των αντιδράσεων μπορούσαν να χρησιμοποιούν πόρους προσοχής σε ένα συναγωνιστικό τρόπο που θα τους διευκολύνει. Αυτή η αντίστροφη επίδραση του διπλού έργου, επίσης, βοηθάει να μετρούν τις επιδράσεις της ομάδας που παρατηρείται όπου το ERPs της Προσποίησης στα παράδοξα ερεθίσματα ήταν μεγαλύτερα από τα ERPs της Αλήθειας στο πείραμα 2.

Η έρευνα προσποίησης βασιζόταν σε ένα ανάλογο σχέδιο στο οποίο δίνονταν οδηγίες στα φυσιολογικά άτομα να προσποιηθούν ένα νοητικό έλλειμμα. Τα δεδομένα συγκρίθηκαν με δεδομένα από άτομα της ομάδας ελέγχου. Θα πρέπει να σημειωθεί στο σημείο αυτό ότι τα αποτελέσματα αυτής έρευνας δεν μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν σε συνθήκες πραγματικής προσποίησης. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο μεταβαλλόμενος συμπεριφορικός ρυθμός αντίδρασης δεν μείωνε το εύρος του P3 ή τη στατιστική σημαντικότητα των διαφορών του παράδοξου-συχνού στο P3FCP. Πράγματι όπως ειπώθηκε και προηγουμένως τα άτομα που προσποιούνται έδειξαν τόσο μεγάλο εύρος ή μεγαλύτερο εύρος σε σχέση με αυτά που εκλύονται κατά την διάρκεια ης έντιμης παρουσίας.

Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι το εύρος του P3 που προκλήθηκε από τη σωστή αντιστοίχιση ήταν μεγαλύτερο από το εύρος του P3 που προκλήθηκε από το λανθασμένη (Rosenfeld, Reinhart, Bhatt, Ellwagner J., Gora, Sekera & Sweet, 1998).

Η δεύτερη έρευνα στην οποία θα αναφερθούμε πραγματοποιήθηκε από την Johnson & τον Rosenfeld και δημοσιεύθηκε το 1992 στο International Journal of Psychophysiology. Στην παρούσα μελέτη ερευνάται η επίδραση της μη-επιλεκτικής πρόβας του guilty self-Knowledge πριν την εξέταση ERP. Σχεδιάστηκε το σχετικό στοιχείο να είναι "Χρήση Ψεύτικης Ταυτότητας" που το άτομο γνώριζε ότι σημαίνει "Έχεις χρησιμοποιήσει Ψεύτικη Ταυτότητας τα προηγούμενα 5 χρόνια ;" Στην βάση προηγούμενων μελετών, αναμενόταν ότι ο μισός πληθυσμός των ατόμων θα ήταν ένοχοι για το συγκεκριμένο στοιχείο. Πριν το ERP, το

άτομο προβάρισε το self-Knowledge της ενοχής ή της αθωότητας μη επιλεκτικά γράφοντας και διαβάζοντας δυνατά προτάσεις για το καθένα από τα αντικοινωνικά στοιχεία που θα γίνονται αργότερα σχετικά, άσχετα ή στοιχεία ελέγχου. Μετά την συλλογή των δεδομένων ERP, εδραιώθηκε γείωση αλήθειας έχοντας τα άτομα συμπληρώσει μία λίστα ενοχής/αθωότητας αντικοινωνικών πράξεων κάτω από συνθήκες ανωνυμίας που τείνουν να απαντούν έντιμα. Τα άτομα που θεωρούνται “αθώα” ή “ένοχα” βασισμένα στην λίστα απαντούσαν στην σχετική δράση. Τα ένοχα άτομα είχαν διαπράξει την σχετική πράξη, ενώ τα αθώα δεν την είχαν διαπράξει. Η υπόθεση ήταν ότι ένα ένοχο άτομο θα έχει σημαντικά μεγαλύτερο P300 ως αντίδραση στο σχετικό στοιχείο από ότι στο σχετικό ελέγχου σε σχέση με τα αθώα άτομα.

Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν 42, 25 άνδρες και 17 γυναίκες. Όλοι τους ήταν φοιτητές στο Παν/μιο του Northwestern. Συμμετείχαν για να πάρουν επιπλέον μονάδες στα μαθήματά τους.

Πριν την είσοδο των ατόμων στο εργαστήριο, τα άτομα υπέγραψαν ένα συμβόλαιο που έλεγε τα εξής :

“Καταλαβαίνω ότι ίσως μου ζητηθεί να απαντήσω σε μία λίστα από προσωπικές ερωτήσεις αναφορικά με την συμπεριφορά και την ακεραιότητα μου, παρόλο που ξέρω ότι καμία καταγραφή των ερωτήσεων μου δεν θα κρατηθεί και οι απαντήσεις μου θα είναι ανώνυμες.”

“Επιπλέον καταλαβαίνω ότι ίσως αποσυρθώ από τη μελέτη οποιαδήποτε στιγμή χωρίς καμία επιβάρυνση ή ποινή. Επίσης, καταλαβαίνω ότι ένας από τους παρατηρητές θα με παρατηρεί κατά την διάρκεια της μελέτης και είμαι ελεύθερος να ζητήσω να ενημερωθώ οποιοδήποτε στιγμή για οποιοδήποτε παράμετρο της μελέτης”.

Τα άτομα είχαν ενημερωθεί ότι επρόκειτο να ρωτηθούν για αντικοινωνικές πράξεις στα πλαίσια μιας επαγγελματικής συνέντευξης. Τα άτομα μπορούσαν να πουν ψέματα σε περιπτώσεις που έκριναν αναγκαίο. Σκοπός τους ήταν να πάρουν την δουλειά. Οι πειραματιστές, βασισμένοι στις κυματομορφές θα αποφάσιζαν ποιοι πέρασαν και ποιοι όχι την συνέντευξη και ποιοι πήραν την δουλειά.

Καθώς είχαν τοποθετηθεί τα ηλεκτρόδια τα άτομα άκουγαν μία κασέτα που τους εξηγούσαν τις ερμηνείες για τις αντικοινωνικές πράξεις. Το σχετικό αντικείμενο ήταν “Χρήση Ψεύτικης Ταυτότητας”. Τα αντικείμενα ελέγχου ήταν “Σπάσιμο Παράθυρου”, “Κλέψιμο χρημάτων” και “Σπάσιμο Μηχανής του Ποπ-Κορν”. Τα άσχετα αντικείμενα ήταν “Υπεξαίρεση Σχολικών Δίσκων”, “Κλέψιμο Ρούχων”, “Κλέψιμο μιας Μηχανής” και “Κλέψιμο Αυτόματης Μηχανής”. Σε μία άλλη μελέτη τα άτομα δεν μπορούσαν να μαντέψουν τις διαφορές στην πιθανότητα ενοχής ανάμεσα στις τρεις ομάδες αντικειμένων. Επιπλέον, τα αθώα άτομα δεν θα έπρεπε να αντιλαμβάνονται ότι ήταν τελείως αθώα. Αναλύθηκαν τα δεδομένα μόνο των ατόμων που ήταν ένοχα για δύο ή ένα στοιχεία και των αθώων.

Μετά, το άτομο ρωτήθηκε ως εξής για τα 4 στοιχεία : 1) Γνώριζες ποτέ κάποιον που ...; 2) Ακόμα και αν δεν..., έχεις σκεφτεί ποτέ να...; και 3) Γενικά πως νοιώθεις σχετικά με το...; Ο πειραματιστής κατέγραψε τις λεκτικές αντιδράσεις των ατόμων σε κάθε ερώτηση. Ο σκοπός της εξέτασης ήταν να αυξήσει την ανησυχία του υποκειμένου για την ενοχή του σχετικά με τα συγκεκριμένα 4 στοιχεία.

Ακολουθώντας αυτή την εξέταση, το άτομο είχε πάρει οδηγίες ότι θα απαντούσε σε ένα άλλο τεστ ανίχνευσης ψεύδους που θα βασιζόταν στα αποτελέσματα του ERP που παρατηρήθηκαν στο συγκεκριμένο τεστ. Ο πειραματιστής θα αποφάσιζε εάν θα περνούσε το άτομο το τεστ ή όχι. Το άτομο έπρεπε να πει ψέματα αν ήταν αναγκαίο προκειμένου να πάρει την δουλειά. Το άτομο πάτησε ένα κουμπί που έλεγε “ναι” προκειμένου να ξεκινήσει το τεστ ψεύδους. Αυτή η διαδικασία καταγράφονταν προκειμένου τα άτομα να αναγκαστούν να προσέξουν στην οθόνη. Αν ένα στοιχεί, για το οποίο το άτομο ήταν αθώο, εμφανίζονταν στην οθόνη πατούσε το “όχι”. Όλες οι αντικοινωνικές πράξεις και επιπρόσθετα το “Έναρξη του τεστ Ψεύδους” εμφανιζόταν ένα κάθε φορά στην οθόνη σε μία κλίμακα 1 κάθε 3 δευτερόλεπτα.

Αφού συνέλεξαν τα δεδομένα ο πειραματιστής τους είπε ότι τα αποτελέσματα δεν ήταν καθαρά και ότι έπρεπε να κάνουν άλλη μία εξέταση ERP. Επιπλέον, τους είπαν ότι τα αποτελέσματα ήταν τέτοια εξαιτίας της αβεβαιότητας των ατόμων για την ενοχή τους. Τα άτομα γνώριζαν ότι, πριν την εξέταση του ERP και έχοντας φύγει ο πειραματιστής από το δωμάτιο, θα συμπλήρωναν μια λίστα ενοχής/αθωότητας αντικοινωνικών πράξεων για να ανανεώσουν την μνήμη τους για το παρελθόν. Σκοπός της λίστας ήταν να δημιουργηθεί γείωση αλήθειας. Όταν τα άτομα συμπλήρωσαν την λίστα τους είπαν να μην βάλουν στην λίστα καμία διάκριση ανάμεσα στα σχετικά και στα αντικείμενα ελέγχου. Μόνο τα ένοχα άτομα θα αντιδρούσαν διαφορετικά στα σχετικά αντικείμενα.

Έπειτα τα άτομα αναγκάστηκαν να προβάρουν και να ενεργοποιήσουν το self-Knowledge of guilt or innocence των αντικοινωνικών πράξεων γράφοντας προτάσεις και διαβάζοντας τες δυνατά. Κάθε στοιχείο χρησιμοποιούνταν σε δύο προτάσεις. Η πρόταση ήταν της παρακάτω δομής : “Δεν έχω... τα τελευταία 5 χρόνια”. Επιπλέον, το άτομο ψεύδονταν όταν έγραφε μισές τις προτάσεις και έλεγε την αλήθεια όταν έγραφε και το άλλο μισό. Μόνο το άτομο ήξερε πότε έλεγε ψέματα και πότε αλήθεια. Οι πειραματιστές άφησαν τα άτομα να πιστεύουν ότι θα καταλάβαιναν πότε έλεγαν ψέματα από τον τόνο της φωνής και γι’ αυτό κατέγραψαν το ERP κατά την διάρκεια αυτής της διαδικασίας. Σκοπός που οργανώθηκε έτσι η διαδικασία ήταν για να αναγκαστούν τα άτομα να θυμηθούν μη-επιλεκτικά ποια πράξη διέπραξαν τα τελευταία πέντε χρόνια.

Αναμένονταν ότι αυτή η κρυφή συνθήκη καταγραφής θα βοηθούσε τον πειραματιστή να κατηγορήσει πιθανά κάθε άτομο αργότερα ως εξής : “Σύμφωνα με τις εγκεφαλικές καταγραφές, φαίνεται ότι, πιθανόν, είχες σπάσει ένα pop machine, αλλά επίσης, ίσως, είχες σπάσει ένα παράθυρο, είχες χρησιμοποιήσει ψεύτικη ταυτότητα ή έκλεψες κάποια χρήματα. Για όλα τα άτομα “Σπάσιμο Pop Machine” ερμηνεύθηκε ως πρωταρχική (ψευδής) κατηγορία επειδή ήταν η πρώτη και η πιο ισχυρή κατηγορία. Τα άτομα, επίσης, κατηγορήθηκαν δευτεροβάθμια για τα άλλα τρία στοιχεία. Έπειτα, ο πειραματιστής έμαθε από τα ερωτηματολόγια ότι από τα 42 άτομα τα 16 ήταν ένοχα για “Χρήση ψεύτικης ταυτότητας”, τα 4 για “Χρήση ψεύτικης ταυτότητας” και για ένα άλλο στοιχείο, τα 3 για “Χρήση ψεύτικης ταυτότητας” και για δύο άλλα στοιχεία και το 1 ήταν ένοχο μόνο για “Κλοπή μερικών Χρημάτων”. Για αυτό το άτομο, το σχετικό στοιχείο ανακατασκευάστηκε ως εξής : “Κλέψιμο Μερικών Χρημάτων”. Στο δωμάτιο υπήρχε μία κρυμμένη κάμερα που σκοπό είχε να επιτηρεί τα άτομα, ενώ έγραφαν την λίστα. Τα άτομα πίστευαν ότι δεν παρακολουθούνταν

καθόλου. Αυτή η δεύτερη κρυμμένη καταγραφή του ERP έτεινε να δώσει στην διαδικασία συμπλήρωσης της λίστας μία πιθανή λογική. Οι πειραματιστές επέστρεψαν και ρώτησαν αν τα άτομα ήθελαν να παραδώσουν την λίστα. Μόνο ένα άτομο παρέδωσε την λίστα.

Τότε ο πειραματιστής εξέτασε το μέσο όρο του ERP με το άτομο. Ο πειραματιστής ενεργούσε εάν υπήρχε αντίδραση P300 στο σχετικό στοιχείο, στο αυθαίρετα-επιλεγμένα στοιχείο ελέγχου και στο αυθαίρετα επιλεγμένο άσχετο στοιχείο. Για αυτά τα τρία στοιχεία, ειπώθηκε στα άτομα τα εξής : “Φαίνεται ότι υπάρχει κάτι σε αυτή την απάντηση. Γνωρίζεις κάποιο λόγο για τον οποίο θα απαντούσες στο...”. Αν το άτομο απαντήσει συγκεκριμένα, αμέσως η λεκτική του αντίδραση καταγράφεται ως συνέχεια.

Υποθέτουν οι ερευνητές ότι τα άτομα παράγουν ένα P300 σε ένα στοιχείο είτε επειδή είναι ένοχα είτε επειδή σχετίζεται πνευματικά με αυτό. Η εξέταση μετά το τεστ επιτρέπει στα αθώα άτομα να παρέχουν μία λογική εξήγηση για το P300 που προκλήθηκε από τα σχετικά στοιχεία και επιπλέον ίσως βοηθούν να αποτραπεί η ψευδό-θετική κατηγοριοποίηση. Αυτή η διαδικασία χρησιμοποιήθηκε στο πεδίο. Επίσης σχεδιάστηκε για να ελαχιστοποιήσει την πιθανότητα ένα ένοχο άτομο να κατασκευάσει μια δικαιολογία για να καλύψει την ενοχή του. Αυτά γίνονταν γιατί, όταν ρωτούνται για ένα στοιχείο το οποίο προκάλεσε P300, ένα αθώο άτομο θα είναι σε θέση να απαντήσει με μία άμεση συσχέτιση. Όταν, όμως, ερωτάται για ένα στοιχείο που δεν προκάλεσε P300 δεν έχει μία έτοιμη εξήγηση. Όταν ένα άτομο ρωτήθηκε για το πρώτο στοιχείο το οποίο γι’ αυτόν, δεν προκάλεσε P300, περίπου 75% των ατόμων δεν αναφέρουν καμία σχέση. Αν ένα άτομο αναφέρει προχωρά ο πειραματιστής στο δεύτερο, αν πάλι αναφέρει στο τρίτο και αν πάλι αναφέρει προχωρούν μέχρι εκεί που δεν θα αναφέρει. Κανένα άτομο δεν ανέφερε μία σχέση (association) με κάθε εξεταζόμενο αντικείμενο. Όταν ερωτούνται για σχετικά στοιχεία, τα ένοχα άτομα λένε ότι έχουν διαπράξει τις πράξεις και τα αθώα άτομα που παράγουν P300 σε σχετικά στοιχεία, παρέχουν άμεσες εύλογες εξηγήσεις για τις αντιδράσεις τους.

Τα τυχαία επιλεγμένα στοιχεία παρουσιάζονταν στην οθόνη μέχρι 108 δοκιμασίες. Επιπλέον, 12 δοκιμασίες για κάθε ένα από το 9 στοιχεία προορίζονταν για συλλογή. Παρ’ όλ’ αυτά, τα δεδομένα από τις δοκιμασίες που είχαν νοθευτεί από τα παράσιτα απορρίφθηκαν. Ο αριθμός των δοκιμασιών για τα σχετικά στοιχεία ποικίλει από 9 ως 12. Τα ERP μεσοποιήθηκαν ξεχωριστά για κάθε ερέθισμα/φάση σε κάθε περιοχή. Αυτό αποδίδει τους μέσους όρους 9 ερεθισμάτων 9-14 δοκιμασιών για κάθε περιοχή.

Τα ηλεκτρόδια ήταν ασημένια και τοποθετήθηκαν στις Cz και Pz περιοχές. Το ηλεκτρόδιο αναφοράς τοποθετήθηκε στον αριστερό μαστοειδή και το ηλεκτρόδιο γείωσης στο δεξί μαστοειδή. Η ηλεκτρική αντίσταση κρατήθηκε κάτω των 10KΩ. Τα φίλτρα επέτρεπαν να περνούν σήματα από 0,3-30Hz. Τα ERP δειγματοποιήθηκαν κάθε 8 ms μέχρι 104 ms πριν την παρουσίαση των ερεθισμάτων για 2.048s μετά την έναρξη του χρονικού διαστήματος.

Τα δεδομένα αναλύθηκαν με το στατιστικό πρόγραμμα ANOVA.

Οι κύριοι μέσοι όροι υπολογίστηκαν χωριστά για την ομάδα των ένοχων ατόμων και την ομάδα των αθώων. Όπως αναμένονταν, οι κύριοι μέσοι όροι των ένοχων και των αθώων περιείχαν επουσιώδη P300

στον σχεδιασμένο παράδοξο στόχο. Μικρό P300, επίσης, εκλύθηκε στα δευτερεύοντα στοιχεία ελέγχου της κατηγορίας : αυτό το στοιχείο χρησιμοποιήθηκε σε όλες τις αναλύσεις ως αντίδραση ελέγχου (F1A,C). Ο μέσος όρος των Pz και Cz των ένοχων ατόμων έδειξε, επίσης, μεγάλο εύρος P300 ως αντίδραση με το σχετικό στοιχείο “Χρήση ψεύτικης ταυτότητας”. Αυτό αναμενόταν μέχρι το στοιχείο που έχει ειδική σημασία για τα ένοχα άτομα. Επιπλέον, ένα μέτριο P300 εμφανίζεται να εκλύεται στο Pz (αλλά όχι στο Cz) ως αντίδραση στα σχετικά στοιχεία στο κύριο μέσο όρο των αθώων. Αυτό δεν αναμενόταν. Παρ’ όλ’ αυτά, τα αποτελέσματα αποκαλύπτουν ότι υπάρχουν 6 αθώα άτομα που αναφέρουν μία πνευματική σχέση με το στοιχείο. Αυτό ίσως προκάλεσε το μεγαλύτερο P300 που αύξησε και τους μέσους όρους στα αθώα στο P300 στο Pz. Πρέπει να σημειωθεί ότι σε κανένα άτομο δεν διορθώθηκαν τα δεδομένα. Επιπλέον, η φύση των σχετικών και των στοιχείων ελέγχου φαίνεται να έχουν μεγαλύτερο μέσο όρο P300 στο Pz στα ένοχα άτομα. Για τον λανθάνοντα χρόνο δεν υπήρξαν συγκεκριμένες επιδράσεις.

Αυτή η μελέτη δείχνει μία διαδικασία βασισμένη στο P300 για την ανίχνευση ψεύδους με την οποία κατηγοριοποιείται σωστά η πλειοψηφία των ατόμων. Αυτή η διαδικασία ίσως προκάλεσε κάποια σύγχυση, καθώς κατά την διάρκεια της διαδικασίας της συμπλήρωσης της λίστας, ένα ένοχο άτομο ομολογούσε στον εαυτό του ότι έχει διαπράξει την σχετική πράξη πριν ξεκινήσει η εξέταση ERP. Μια κριτική αλλαγή στο παρόν πείραμα ήταν η αυτό-ομολογία της ενοχής ή της αθωότητας των ατόμων που λαμβάνουν χώρα πριν το τεστ. Επιπλέον, η τρέχουσα διαδικασία δεν πίεσε μία επιλεκτική, διανοητική αυτό-δέσμευση πριν το πραγματικό τεστ. Η παρούσα, ανασκευασμένη μελέτη που ήταν επιτυχημένη, μπορούσε να οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι η επιτυχία της προηγούμενης μελέτης δεν εξαρτάται από την διαδικασία αυτό-ομολογίας πριν το τεστ. Πράγματι, θα μπορούσε να υπάρξει η διαφωνία ότι η επιλεκτική διαδικασία προβολής του ενοχοποιητικού στοιχείου που χρησιμοποιήθηκε προηγουμένως προκάλεσε ένα επίπεδο ανησυχίας σχετικά με ένα ένοχο στοιχείο, το οποίο ένα ένοχο άτομο στο πεδίο θα είχε εξαιτίας της πραγματικής ενοχής και της ακόλουθης ανησυχίας. Η διαδικασία, ίσως, αναπληρώνει την μειωμένη ανησυχία που, ίσως, διαφορετικά αναμενόταν σε “ένοχα” άτομα στο εργαστήριο.

Οι προ του τεστ διαδικασίες ποικίλουν σε ακόμα ένα άλλο τρόπο από αυτές που χρησιμοποιούνταν στην προηγούμενη μελέτη, στην οποία μία μέθοδος της μη-επιλεκτικής ενεργοποίησης της μνήμης χρησιμοποιήθηκε : τα άτομα έγραψαν και διάβασαν δυνατά τις προτάσεις για κάθε στοιχείο. Αυτή η μέθοδος επηρέασε πολλά άτομα. Παρ’ όλ’ αυτά υπήρχαν δύο ένοχα άτομα που δεν προκάλεσαν P300 ως αντίδραση στο σχετικό στοιχείο και τα οποία επίσης απόφυγαν την ανίχνευση. Δεν ήξεραν οι ερευνητές γιατί συνέβη αυτό. Σε μελλοντικές μελέτες, μια πιο διεγερτική μέθοδος της μη-επιλεκτικής δραστηριότητα μπορεί να βρεθεί που θα μπορεί αυξήσει την συνολική ακρίβεια.

Όπως εξηγήθηκε προηγουμένως, μια μετά το τεστ εξέταση χρησιμοποιήθηκε προκειμένου να ρωτήσουν κάθε άτομο σχετικά με τους πιθανούς λόγους για τους οποίους εμφανίστηκαν αυτά τα δεδομένα στο P300. Υποθέτουμε ότι το άτομο παρήγαγε ένα P300 ως αντίδραση σε ένα στοιχείο είτε επειδή ήταν ένοχο είτε επειδή είχε μία σχέση με το στοιχείο για κάποιο άλλο λόγο. Όπως περιγράφηκε παραπάνω, η διαδικασία

σχεδιάστηκε για να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα κάποιο άτομο να καλύψει την ενοχή του λέγοντας ψέματα. Όταν κάποιος εξεταζόταν ψευδώς για ένα στοιχείο για το οποίο δεν προκλήθηκε P300, περίπου 75% των ατόμων, δεν αναφέρει καμία σχέση. Παρ' όλ' αυτά, όλα τα άτομα που παράγουν ένα P300 ως αντίδραση σε ένα στοιχείο, αντιδρούσαν άμεσα και με μία εξήγηση κατά την διάρκεια της μετά το τεστ εξέτασης. Αυτά τα ευρήματα υποστήριξαν ότι τα άτομα ήταν ειλικρινείς κατά την διάρκεια της εξέτασης : αυτό ίσως θα οφείλεται στο γεγονός ότι το 25% των ατόμων ανέφεραν μία σχέση με ένα στοιχείο, όταν δεν παρουσιάστηκε P300. Οι πειραματιστές δεν θα ήξεραν για την αθωότητα ή την ενοχή των ατόμων.

Μετά την διόρθωση για τις συνδέσεις, η παρούσα μέθοδος είχε 87% επιτυχία και ακρίβεια. Από την άλλη οι μη σωστές διαγνώσεις δεν ήταν πιθανόν, εξαιτίας της έλλειψης ενός μοντέλου της ευαισθησίας αναγνώρισης του αλγόριθμου. Ο αλγόριθμος, όπως χρησιμοποιείται εδώ έπρεπε να κατηγοριοποιεί σωστά τα πιο πολλά ένοχα άτομα και χρησιμοποιήθηκε για να ερμηνεύσει τις κριτικές αξίες στα βήματα του αλγόριθμου.

Επιπλέον το Cz, ίσως, επίσης, αξίζει να ερευνηθεί στο μέλλον από την πλευρά της ακόλουθης παρατήρησης : Για τα αθώα άτομα αναμενόταν μικρό P300 ως αντίδραση στα σχετικά και στα στοιχεία ελέγχου (επειδή ψευδώς είχαν κατηγορηθεί ότι διέπραξαν αυτές τις πράξεις). Παρ' όλ' αυτά στο Pz στα αθώα ήταν μεγαλύτερο το P300 ως αντίδραση στο σχετικό από ότι ήταν στο στοιχείο ελέγχου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι τα αθώα άτομα είχαν μία εξήγηση. Στο Cz για τα αθώα άτομα το P300 ήταν μειωμένο ή δεν παρουσιαζόταν. Είναι δύσκολο να εξηγηθεί αυτή η διαφορά στο χρόνο Cz-Pz (F3), που υποστηρίζει ότι τα ένοχα άτομα παρουσιάζουν μεγαλύτερο P300 σε σχέση με τα αθώα για άλλες αντικειμενικές πράξεις (F4). Τέλος υποστηρίζει ότι τα ένοχα άτομα είχαν μεγαλύτερους λανθάνοντες χρόνους από τα αθώα άτομα (Johnson & Rosenfeld P, 1992).

Η τρίτη έρευνα στην οποία και θα αναφερθούμε πραγματοποιήθηκε από τους Miller, Baratta, Wynveen & Rosenfeld και δημοσιεύθηκε το 2001 στο Journal of Experimental Psychology. Στην συγκεκριμένη μελέτη οι ερευνητές ερευνούν το P300 στην εφαρμογή της τεχνικής του Peese-Roediger-Mc Dermott (βλ. παραπάνω). Το P300 εξαρτάται από μία ποικιλία παραγόντων, συμπεριλαμβανομένου της υποκειμενικής πιθανότητας των γεγονότων που σχετίζονται με το έργο, της αξίας ή της έννοιας των γεγονότων στο πλαίσιο του έργου και τις ψυχολογικές πηγές που τοποθετούνται στην επεξεργασία του γεγονότος. Μερικές μελέτες έχουν δείξει ότι οι διδαχθείσες ή οι "παλιές" λέξεις θα εκλύουν μεγάλο εύρος P300 που θα τις διαφοροποιεί από τις μη διδαχθείσες ή τις παλιές λέξεις που προκαλούν μικρότερο ή καθόλου P300. Αυτό το μεγαλύτερο P300 έχει ερμηνευθεί ως αντανakλόμενη διαδικασία που συμβάλλει στην κατηγοριοποίηση των αντικειμένων που βασίζονται στην αναγνώριση. Το P300 έχει χρησιμοποιηθεί ως ένας δείκτης αναγνώρισης σε μία ποικιλία τεχνικών ανίχνευσης της ψεύτικης αμνησίας. Η αναγνώριση είτε αυτοβιογραφικών ή πρόσφατων μαθημένων πληροφοριών μπορούν να εκλύουν P300 αδιαφορώντας για τη φανερό συμπεριφορική αντίδραση. Επιπλέον, η τοπογραφία του P300 έχει δείξει να διαφέρει ανάμεσα στην ειλικρινή αναγνώριση αντικειμένων που σχετίζονται με τη μνήμη και την φανερό αναγνώριση παρόμοιων αντικειμένων σε συμμετέχοντες που έχουν πάρει οδηγίες να προσποιηθούν αμνησία.

Στην συγκεκριμένη τεχνική, οι λέξεις κατηγοριοποιήθηκαν είτε ως παλιές είτε ως νέες στην βάση της υποκειμενικής αναγνώρισης εμπειρίας ή έλλειψη ως αντίδραση σε κάθε λέξη. Μαζί και οι πραγματικά μελετημένες που αναγνωρίζονται και οι ψευδώς δελεαστικές λέξεις που αναγνωρίζονται κατηγοριοποιήθηκαν ως παλιές από τους συμμετέχοντες. και οι δύο μορφές αναγνώρισης αναμενόταν να σχετίζονται με το P300 που εκλύθηκε από την κατηγοριοποίηση. Πιο συγκεκριμένα αναμενόταν ότι τα παλιά αντικείμενα θα συνδέονται με μεγαλύτερο εύρος P300 από ότι τα νέα αντικείμενα και ότι τα κρίσιμα lures –τα παλιά αντικείμενα θα εκλύουν μεγαλύτερο εύρος από ότι τα νέα.

Στην συγκεκριμένη μελέτη εξετάστηκε και η τοπογραφία του P300. Αναφορικά με αυτό αναμένονται ότι οι δύο τύποι αναγνώρισης, αλήθειας και ψέμα θα συνδέονται με τοπογραφίες P300 που θα διαφέρουν από την μη αναγνώριση συγκεκριμένων αντικειμένων.

Παρ' όλ' αυτά ενδιαφέρθηκαν σε ποιο σημείο το P300 που καταγράφηκε σε σχέση με την ψευδή αναγνώριση κρίσιμων lures διαφέρει από το P300 που καταγράφεται ως αντίδραση στην πραγματική αναγνώριση των μελετημένων λέξεων στο εύρος, την τοπογραφία ή το λανθάνοντα χρόνο. Προηγούμενη δουλειά υποστήριξε ότι η πραγματική και η ψεύτικη αναγνώριση ίσως δεν διαφέρει στο ERPs. Συγκρίθηκε το εύρος του P300 που θα συνδέεται με πραγματική αναγνώριση και το P300 που φαίνεται σε συνεργασία με την ψευδή αναγνώριση και εξετάστηκε σε ποια περίπτωση ο λανθάνων χρόνος του P300 ίσως διαφέρει ανάμεσα στην πραγματική και την ψεύτικη αναγνώριση. Τέλος εκτιμήθηκε σε ποια περίπτωση το P300 της πραγματικής αναγνώρισης ίσως διαφέρει τοπογραφικά από το P300 της ψευδής αναγνώρισης.

Για την διερεύνηση των παραπάνω υποθέσεων πραγματοποιήθηκαν δύο πειράματα από τα οποία το δεύτερο έγινε ένα χρόνο μετά το πρώτο πείραμα. Τα δύο πειράματα διέφεραν ως προς τον πειραματιστή και την σύσταση του δείγματος. Και στα δύο πειράματα οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν μία φάση μελέτης που αποτελούνταν από 25 λίστες όπου κάθε μία αποτελούνταν από 14 ισχυρές συνδέσεις μίας κρίσιμης λέξης που δεν παρουσιάζονταν. Μία ισχυρή σημαντική σύνδεση της κάθε αυθεντικής κρίσιμης lure (λέξη που δεν παρουσιάζονταν αλλά που σχετίζονταν με τις λέξεις που παρουσιάζονταν) δεν ενσωματώθηκε μέσα στην μελέτη λίστας και αργότερα χρησιμοποιήθηκε ως μία επιπρόσθετη κρίσιμη lure. Οι λέξεις παρουσιάζονταν οπτικά με διάρκεια 2 s το ερέθισμα και μεσοδιαστήματα μεταξύ των ερεθισμάτων 2s. Μετά την φάση μελέτης οι συμμετέχοντες συμπλήρωσαν έναν τεστ αναγνώρισης 333 στοιχείων. Αυτό το τεστ αποτελούνταν από 50 μελετημένες λέξεις, 50 κρίσιμες lures και 233 άσχετες lure. Από ένα λάθος του πειραματιστή, παρουσιάστηκε ακόμη μία κρίσιμη lure λέξη. Οι λέξεις παρουσιάζονταν σε μία ψευδο-τυχαία σειρά. Αυτό επέτρεψε την παρουσίαση μελετημένων και κρίσιμων lures αντικειμένων με χαμηλή πιθανότητα για να εκλυθεί το κλασικό παράδοξο P300. Όλα τα ερεθίσματα εξισώθηκαν ως προς το μήκος και την συχνότητα των λέξεων. Στα δύο πειράματα υπήρχαν διαφορές ως προς την αναγνώριση των μελετημένων και των κρίσιμων lures αντικειμένων.

Στο πρώτο πείραμα συμμετείχαν 12 άτομα και στο δεύτερο 13. Κανένα άτομο δεν ήξερε τους σκοπούς ή παλαιότερες μελέτες. Όλα ήταν δεξιόχειρα και είχαν φυσιολογική ή προς το φυσιολογικό όραση.

Μελέτη. Μετά την υπογραφή του συμβολαίου, οι συμμετέχοντες κάθισαν στο δωμάτιο όπου θα γινόταν η καταγραφή. Μετά την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων, ειπώθηκε στους συμμετέχοντες ότι θα δουν μία σειρά από λέξεις και ότι μετά θα εξεταστούν αν θυμούνται αυτές τις λέξεις. Υπήρξε μεγάλη προσοχή στο πως θα ερμηνευθούν τα αποτελέσματα τα οποία ίσως αλλοιώνονταν από προηγούμενη ανάκληση κρίσιμων lures. Τα άτομα απασχολήθηκαν με ένα έργο εννοιολογικής κωδικοποίησης ανάμεσα στις φάσεις της μελέτης και της δοκιμασίας από ότι με ένα πιο τυπικό έργο ανακάλεσης. Κατά την διάρκεια της φάσης μελέτης δεν έγινε καμία καταγραφή.

Εξέταση. Οι συμμετέχοντες πήραν οδηγίες σύμφωνα με τις οποίες έπρεπε να αναγνωρίσουν τις λέξεις που τους παρουσιάζονταν είτε ως “ παλιές” είτε ως “καινούργιες” πατώντας ένα κουμπί που βρισκόταν δεξιά για τις παλιές και ένα κουμπί που βρισκόταν αριστερά για τις καινούργιες. Στο πείραμα 1 το κουμπί αντίδρασης τοποθετήθηκε ξεχωριστά σε κάθε χέρι, ενώ στο πείραμα 2 ένα μεγάλο κουτί με δύο κουμπιά τοποθετήθηκε στο δεξί χέρι της καρέκλας και οι συμμετέχοντες αντιδρούσαν χρησιμοποιώντας το δείκτη και το μεσαίο δάκτυλο του δεξιού τους χεριού. Το ερέθισμα έμεινε στην οθόνη για 2.048 ms και μετά εμφανιζόταν το μήνυμα “Αντίδραση”. Τότε οι συμμετέχοντες έπρεπε να κρίνουν και να αντιδράσουν. Μετά από αυτό η οθόνη έμεινε κενή για 500ms πριν την εμφάνιση της καινούργια λέξης.

Τα ηλεκτρόδια που ήταν ασημένια, τοποθετήθηκαν σύμφωνα με το διεθνές σύστημα 10-20 στις εξής περιοχές : Fz, Cz, Pz, F3, P3 και P4. Τα ηλεκτρόδια αναφοράς στο πείραμα 1 τοποθετήθηκαν στο μαστοειδή και στο πείραμα 2 στην μύτη. Το ηλεκτρόδιο γείωσης και στα δύο πειράματα τοποθετήθηκε στο μέτωπο. Για την μείωση των παράσιτων τοποθετήθηκαν ηλεκτρόδια υπερκόγχικα και υποκογχικά. Τα σήματα ενισχύθηκαν 10000 φορές από Grass p511-K ενισχυτές με φίλτρα 3dB που επέτρεπε να περάσουν σήματα μεταξύ 0,3-30Hz.

Το ERP καταγράφονταν από 104ms πριν την έναρξη της λέξης μέχρι το 1944ms μετά την έναρξη της λέξης. Οι συμμετέχοντες έπρεπε να καθυστερήσουν τις αντιδράσεις τους μέχρι το τέλος του διαστήματος καταγραφής, που σηματοδοτούνταν από το μήνυμα “Αντίδραση” προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν τα παράσιτα από τις κινήσεις.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι η αληθινή (μελετημένη-παλιές) και η ψευδής (κρίσιμες lures- παλιά) αναγνώριση προκάλεσε μεγαλύτερο εύρος P300 από ότι η μη αναγνώριση συγκρινόμενων αντικειμένων (unrelated-news και κρίσιμες lures-καινούργιες). Η τοπογραφία P300 διέφερε ανάμεσα στην αναγνώριση και στην μη αναγνώριση συγκρινόμενων αντικειμένων. Η ανάλυση δεν έδειξε διαφορές ούτε στο εύρος ούτε στην τοπογραφία ανάμεσα στο P300 που εκλύθηκε από την αληθινή αναγνώριση μελετημένων λέξεων και του P300 που συνδέεται με ψευδή αναγνώριση κρίσιμων lures λέξεων.

Βρέθηκαν ουσιώδεις, όμως, διαφορές στο λανθάνοντα χρόνο του P300 στο Pz ανάμεσα σ’ αυτές. Η ψευδής αναγνώριση προκάλεσε P300 νωρίτερα από ότι η αληθινή αναγνώριση. Επίσης η ψευδής αναγνώριση κρίσιμων lures λέξεων συνδέθηκε με μικρότερους λανθάνοντες χρόνους P300 σε σχέση με οποιοδήποτε άλλο αντικείμενο.

Τυπικά ο λανθάνων χρόνος του P300 συνδέεται με τις διαδικασίες εκτίμησης του ερεθίσματος όπως η αποκωδικοποίηση και η κατηγοριοποίηση. Οι μεταβλητές που συνδέονταν με το αντικείμενο όπως η συχνότητα της λέξης φάνηκε ότι επηρέαζε το λανθάνοντα χρόνο : για παράδειγμα οι λέξεις με υψηλότερη συχνότητα συνδεόταν με μικρότερους λανθάνοντες χρόνους P300 από ότι οι λέξεις χαμηλότερης συχνότητας. Παρ' όλ' αυτά ο μικρότερος λανθάνων χρόνος P300 για την ψευδή αναγνώριση κρίσιμων lures οφείλεται, ίσως, σε ορισμένες διαφορές ανάμεσα στην αληθινή και την ψευδή αναγνώριση εμπειριών και όχι στις επιδράσεις που συνδέονταν με τα χαρακτηριστικά του αντικειμένου ή τις διάφορες αντιδράσεις. Οι κρίσιμων lures και οι μελετημένες λέξεις δεν διέφεραν σημαντικά στην συχνότητα ή την πυκνότητα, αλλά ο λανθάνων χρόνος του P300 για τις κρίσιμες lures που αποκαλούνταν "παλιές" ήταν μικρότερος σημαντικά σε σχέση με αυτόν των μαθημένων λέξεων, που αποκαλούνται "παλιές". Επίσης οι λανθάνοντες χρόνοι για το κρίσιμες lures-παλιές ήταν μικρότεροι από ότι για τις κρίσιμες lures-νέα αντικείμενα, παρόλο που όλα τα κρίσιμα lures αντικείμενα ήταν συνδέσεις από τις λίστες μελέτης που οι σημασιολογικά ακμαίες λέξεις φαίνεται να συνδέονται με μικρότερους λανθάνοντες χρόνους P300 από ότι οι μη σημασιολογικά ακμαίες λέξεις. Παρ' όλ' αυτά, όλες οι κρίσιμες lures συνδέονταν με τις λίστες μελέτης και μόνο αυτών που ήταν ψευδώς αναγνωρίσιμες συνδέθηκαν με μικρότερους λανθάνοντες χρόνους P300.

Οι διαφορές στο λανθάνοντα χρόνο που παρατηρήθηκαν ανάμεσα στα μελετημένα –παλιά και στα κρίσιμα lures- παλιά αντικείμενα, ίσως, αντανakλούσαν διαφορές ανάμεσα στην αληθινή και την ψευδή αναγνώριση στο επίπεδο εκτίμησης του ερεθίσματος και στην επιλογή αντίδρασης. Ίσως ήταν μία substrate-correlate μη συνειδητή αναγνώριση της αληθινής φύσης των κρίσιμων lures : ο εγκέφαλος ίσως δείχνει ότι τα ψευδώς αναγνωρισμένα κρίσιμα lures δεν παρουσιάζονται στην μελέτη αλλά αυτή η αναγνώριση αντανakλάται στον λανθάνοντα χρόνο και όχι στο εύρος, στην τοπογραφία ή τις αντιδράσεις των συμμετεχόντων. Επίσης αυτή η επίδραση ίσως ήταν ενδεικτική υποκειμενικών διαφορών ανάμεσα στην ψευδή και την πραγματική αναγνώριση, όπως φαινόταν στις μελέτες, στις οποίες οι συμμετέχοντες ανέφεραν συχνά μεγαλύτερη αισθητική λεπτομέρεια, συναισθήματα που θυμούνταν και αυτά κατά την διάρκεια της πραγματικής αναγνώρισης και όχι της ψευδής.

Διάφορες θεωρίες έχουν επιχειρήσει να εξηγήσουν το φαινόμενο της ψευδής αναγνώρισης. Η πηγή παρακολούθησης της δομής παραδέχεται ότι εσωτερικά παράγουν κρίσιμα lures αντικείμενα κατά την διάρκεια της μελέτης των λιστών των συνδέσεων και στην δοκιμασία και ότι, συχνά, συγχέουν αυτά τα εξωτερικώς παραγόμενα γεγονότα με τα εσωτερικώς παραγόμενα γεγονότων. Μια άλλη θεωρία υποστηρίζει ότι οι άνθρωποι παράγουν πολλαπλές αντιπροσωπεύσεις γεγονότων στην μνήμη, παράλληλα συμπεριλαμβανομένων εννοιών. Οι έννοιες προέρχονται από την εξαγωγή του νοήματος των μοντέλων και της έννοιας από γεγονότα όπως τα κωδικοποιούν αυτολεξεί και είναι μια πιο ακριβής αντιπροσώπευση που περιλαμβάνει πιο πολύτιμες αντιπροσωπεύσεις του γεγονότος. Η ψευδής αναγνώριση λαμβάνει χώρα όταν τα άτομα βασίζονται στην κρίση αναγνώρισης εννοιών αντιπροσωπεύσεων.

Αυτή η έρευνα χρησιμοποίησε μία έννοια σύμφωνα με την οποία η αληθινή αναγνώριση μελετημένων αντικειμένων διαχωριζόταν από την ψευδή αναγνώριση κρίσιμων lures αντικειμένων. Πρέπει να σημειωθεί ότι η εμπειρία αναγνώρισης των ατόμων των κρίσιμων lures λέξεων ήταν σημαντική και αυτό ίσως συνδέεται με το εύρημα ότι το εύρος και η τοπογραφία ήταν ίδια για την αληθινή και την ψευδή αναγνώριση. Ο λανθάνων χρόνος ξεχωρίζει ανάμεσα στις κρίσιμες lures και στις μελετημένες λέξεις όταν βιώνονται μαζί (Miller, Barrate, Wynveen & Rosenfeld, 2001).

Η τέταρτη μελέτη που θα παραθέσουμε πραγματοποιήθηκε από τους Pollina & Squires και δημοσιεύτηκε το 1998 στο *Brain and Languages*. Στην παρούσα μελέτη εξερευνήθηκε η επίδραση των υποκειμενικών απόψεων του ατόμου στα ERPs. Ο σκοπός ήταν να συνδεθούν οι μεταβολές των χαρακτηριστικών του ERP στις ρεαλιστικές διακυμάνσεις στην δύναμη των απόψεων σε ένα ταξινομημένο παρά σε ένα διπλό τρόπο. Η έμφαση δόθηκε στην διαφοροποίηση μερικών χαρακτηριστικών του ERP και τις σχέσεις τους με την υποκειμενική εγκυρότητα της πρότασης. Σε προηγούμενες μελέτες ERP που χρησιμοποιήθηκαν ως ερεθίσματα λέξεις, η μελέτη του N400 μπερδεύτηκε από την χρονική υπέρ κάλυψη με ένα χωριστό “αργό θετικό” χαρακτηριστικό του ERP. Αυτό το αργό θετικό χαρακτηριστικό που πολλοί ερευνητές έχουν υποθέσει, είναι το P300, που ξεκινάει περίπου 250ms και συνεχίζεται μέχρι και πέρα από την γκάμα του λανθάνοντος χρόνου του N400. Εξαιτίας αυτού, πολλά από τα αποτελέσματα στους γλωσσικούς χειρισμούς στο N400 είναι δύσκολο να ερμηνευτούν. Υπήρχε ελπίδα ότι ο παραμετρικός χειρισμός της δύναμης της ισχυρής πεποιθήσεως θα βοηθήσει στην διαφοροποίηση των χαρακτηριστικών του ERP.

Κρατώντας “χαμηλή πιθανότητα” στην συνεχή και συστηματικά ποικίλη εκτίμηση της αλήθειας, υπήρχε η ελπίδα ότι θα εξεταστούν οι συναγωνιζόμενες ιδέες που θεωρούν τις ψυχοφυσιολογικές διαδικασίες που αντανακλώνται στο N400. Μία από τις σημαντικές υποθέσεις ήταν ότι το N400 αντανακλά την αντίδραση του εγκεφάλου σε μία κατηγορία λαθών. Η υπόθεση αυτή εξετάστηκε, στο γενικό σύνολο της ισχυρότητας της πεποίθησης, παραλλάσσοντας την υποκειμενική εκτίμηση της αλήθειας των δηλώσεων που παρουσιάζονται κατά την διάρκεια της καταγραφής του ERP. Η ανάλυση ιεράρχησης των χαρακτηριστικών καταστάσεων χρησιμοποιήθηκε για να βοηθήσει την αποσαφήνιση των επιδράσεων των κρίσεων της εκτίμησης της αλήθειας στο ERP

Τα άτομα που συμμετείχαν στην έρευνα ήταν 38 φοιτητές του Πανεπιστημίου Stony Brook. Κανένα από τα άτομα δεν γνώριζε τους σκοπούς της έρευνας. Όλα τα άτομα γνώριζαν καλά αγγλικά. Κάθε άτομο συμμετείχε σε μία από τις τρεις ομάδες στις οποίες τα άτομα ήταν εξισωμένα ως προς τη ηλικία και την εκπαίδευση.

Στα άτομα παρουσιάζονταν πληροφορίες που αφορούσαν ένα φόνο. Οι πληροφορίες προβάλλονταν στην οθόνη ενός υπολογιστή. Στην οθόνη προβάλλονταν ένα μικρό σενάριο που παρείχε πληροφορίες σχετικές με το θύμα και το έγκλημα. Επίσης προβάλλονταν μια λίστα εννέα υπόπτων για τους οποίους παρέχονταν βιογραφικές πληροφορίες που αναφέρονταν στο ύψος τους, την χρονολογία γέννησης, την πόλη τους, το επάγγελμά τους, το τύπο του αυτοκινήτου τους και την οικονομική τους κατάσταση. Όλα τα

άτομα είχαν ύψος μεταξύ 5'8" και 6'4". Η χρονολογία γέννησης ήταν μεταξύ 1950 και 1960. Η πόλη τους ήταν κύριες πόλεις των ΗΠΑ. Το επάγγελμά τους ήταν δικηγόρος, μηχανικός, σεφ, πωλητής, μάνατζερ, υπάλληλος, μουσικός, χημικός και τραπεζίτης. Η μάρκα των αυτοκινήτων τα οποία διέθεταν ήταν Chevrolet, Subaru, Saab, Ford, Dodge, Oldsmobile, Toyota, Honda και Buick. Η οικονομική τους κατάσταση ήταν μεταξύ 90.000\$ και 300.000\$.

Χρησιμοποιήθηκαν δύο ταχυστοσκόπια για την παρουσίαση του ερεθίσματος κατά την διάρκεια της καταγραφής του ERP. Το πρώτο ταχυστοσκόπιο παρουσίαζε την αρχή της πρότασης και το δεύτερο το συμπέρασμα κάθε πρότασης. Το πρώτο μέρος της πρότασης παρουσιάζονταν για 650 ms. Μετά υπήρχε μία παύση 600 ms και έπειτα η τελευταία λέξη παρουσιαζόταν για 650 ms. Το μεσοδιάστημα μεταξύ των προτάσεων ήταν 10.1s.

Τα άτομα ήταν χωρισμένα σε τρεις ομάδες. Κάθε άτομο έπρεπε να φανταστεί ότι ήταν ο επιθεωρητής που έπρεπε να διαλευκάνει το έγκλημα. Για να γίνει αυτό έπρεπε να διαβάσουν τα ηλεκτρονικά αρχεία για κάθε ένα από τους υπόπτους που περιείχαν πληροφορίες σχετικές με την υπόθεση. Τα άτομα ήξεραν από την αρχή ότι ένας από τους εννιά υπόπτους είχε άλλοθι πράγμα που έπρεπε να τον βγάλουν από την λίστα των υπόπτων.

Μετά από αυτό τα άτομα πήγαν σε ένα γειτονικό δωμάτιο προκειμένου να συμπληρώσουν την αναφορά. Στην αναφορά τα άτομα έπρεπε να σημειώσουν τι γνωρίζουν για την υπόθεση και ποιος πίστευαν ότι ήταν ο ένοχος και γιατί. Τα άτομα έπρεπε, επίσης, να καθορίσουν την δύναμη της απόψεως τους σε μία κλίμακα από το 1 ως το 100. Τα άτομα έπρεπε να δείξουν σε περίπτωση που δεν ήταν απολύτως σίγουροι ότι το άτομο που επέλεξαν ήταν ο ένοχος ποιο θεωρούσαν ότι ήταν ο αμέσως επόμενος ένοχος.

Μετά την συμπλήρωση της αναφοράς κάθε άτομο κάθονταν μπροστά στον υπολογιστή στον οποίο παρουσιάζονταν επτά προτάσεις που περιελάμβαναν πληροφορίες σχετικές με το πρώτο άτομο που θεωρούσε ένοχο το άτομο. Αφού το άτομο έδειχνε ότι έμαθε της πληροφορίες, του παρουσιάζονταν πληροφορίες που αφορούσαν το δεύτερο στην σειρά ένοχο. Αφού μάθαινε και αυτές τις πληροφορίες του παρουσιάζονταν μία τελική ομάδα από επτά προτάσεις. Αυτές οι πληροφορίες ήταν ταυτόσημες για όλα τα άτομα και παρείχαν πληροφορίες σχετικές με το άτομο που είχε αποκλειστεί από την λίστα των ενόχων επειδή είχε άλλοθι. Οι βιογραφικές πληροφορίες για τους τρεις αυτούς υπόπτους παρουσιάζονταν ξανά κατά την διάρκεια της δοκιμασίας του ERP.

Τέλος τα άτομα εξετάστηκαν στην ανάκληση των σχετικών με τους τρεις υπόπτους βιογραφικών πληροφοριών χρησιμοποιώντας το cued-recall test. Ο πειραματιστής παρουσίαζε ένα τμήμα της πρότασης και το άτομο έπρεπε να συμπληρώσει την πρόταση. Όταν τελείωσε αυτή η δοκιμασία το άτομο ήταν έτοιμο να μεταφερθεί στην περιοχή της εξέτασης και ενημερώθηκε ότι θα ξεκινούσε η εξέταση.

Κάθε άτομο κάθισε σε μία άνετη καρέκλα σε ένα ηχομονωμένο δωμάτιο και έπρεπε να εστιάσει στο κέντρο της οθόνης και να διαβάσει κάθε πρόταση όπως παρουσιάζονταν. Στο άτομο δόθηκε ένα φύλο απάντησης που είχε αριθμούς από το 1 ως το 63 και έπρεπε να καθορίσει την αξία αλήθειας (truth-value) για

κάθε πρόταση σε μία κλίμακα από το 1 ως το 3 (με αύξοντες αριθμούς δείχνοντας την αύξηση της δύναμης του πιστεύω στην αλήθεια της πρότασης). Επειδή τα άτομα της ομάδας 3 (ψεύτες) έκαναν διπλές κρίσεις, έπρεπε να σημειώνουν τον αριθμό 1 αν η πρόταση ήταν ψεύτικη και 3 αν ήταν αληθής. Το ERPs καταγράφηκαν όταν παρουσιάζονταν οι βιογραφικές απαντήσεις. Για κάθε άτομο παρουσιάζονταν επτά πανομοιότυπες ενάρξεις προτάσεων με την ίδια σειρά εννιά φορές.

Κατά την διάρκεια της εξέτασης των ERPs, το τμήμα έναρξης των προτάσεων αντικαθιστούσε την φράση “ο δολοφόνος” για το όνομα του ύποπτου. Το τέλος της πρότασης αποτελούνταν από βιογραφικές πληροφορίες που διέφεραν για κάθε ύποπτο και αντιστοιχούσαν με πληροφορίες που συνδέονταν με την πρώτη επιλογή του υποκειμένου για τον πρωταρχικό ύποπτο, την δεύτερη για τον κύριο ύποπτο και τον ύποπτο που απαλλάκτηκε εξαιτίας της υποτιθέμενης αθωότητας του. Κάθε πρόταση επαναλαμβάνονταν τρεις φορές παράγοντας ένα σύνολο από 63 προτάσεις για κάθε άτομο.

Τα ERPs καταγράφηκαν από τις περιοχές Fz, Cz και Pz και από την περιοχή που βρίσκεται κάτω από την περιοχή του δεξιού ματιού σύμφωνα με το διεθνές σύστημα 10-20. Το ηλεκτρόδιο της αναφοράς τοποθετήθηκε στον δεξιό μαστοειδή. Τα φυσιολογικά σήματα ενισχύθηκαν με την χρήση του Grass polygraph με φίλτρα bandpass 0,1 ως 100Hz. Το ενισχυμένο EEG ψηφοποιήθηκε on line. Για την καταγραφή του ERP η δραστηριότητα EEG που εξαρτιόταν από το χρόνο της παρουσίασης της τελευταίας λέξης σε κάθε πρόταση ψηφοποιήθηκε με ένα ρυθμό 2ms για κάθε σημείο πάνω σε ένα time base 1000ms και μεσοποιήθηκε on-line. Το ατομικό ERPs αποθηκεύθηκε σε μία δισκέτα για μεταγενέστερη ανάλυση. Όλες οι δοκιμασίες ήταν κρίσιμες στο πείραμα. Οι δοκιμασίες με μεγάλες κινήσεις των ματιών απορρίφθηκαν. Επίσης άτομα (n=3) με υπερβολικές κινήσεις των ματιών εξαιρέθηκαν από την μελέτη.

Τα ερεθίσματα παρουσιάζονταν ταχυστοσκοπικά. Κάθε πρόταση, σε μαύρο πλαίσιο, προβάλλονταν μέσα σε μία λευκή οθόνη περίπου 152cm μακριά από το άτομο.

Για κάθε άτομο, κάθε πρόταση περιλαμβάνονταν σε μία από τις τρεις κατηγορίες. Πιθανόν ψεύτικες προτάσεις που περιελάμβαναν βιογραφικές πληροφορίες συνδέονταν με το άτομο που θεωρούνταν αθώο. Πιθανόν αληθινές προτάσεις ήταν οι δηλώσεις κάθε υποκειμένου που πίστευε πιο έντονα. Πιθανόν αληθινές προτάσεις παράγονταν από τις δηλώσεις που αντιστοιχούσαν στον δεύτερο, σύμφωνα με την άποψη του υποκειμένου, ύποπτο. Οι πλήρεις προτάσεις επαναλαμβάνονταν σε μία σειρά εννέα φορές έτσι ώστε να αντιστοιχηθούν με το τμήμα της πρότασης που άρχιζε. Η παρουσία των διαφόρων τύπων των προτάσεων ήταν τυχαία. Το άτομο δεν μπορούσε να προβλέψει κατά πόσο οι προτάσεις είναι αληθινές μέχρι την πρόσληψη της τελικής λέξης.

Τα αποτελέσματα αναλύθηκαν με το στατιστικό πρόγραμμα ANOVA.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων δεν επιβεβαίωσε καμία από τις αρχικές υποθέσεις που ήταν : 1) θα εκλύονταν μεγαλύτερο εύρος στο N400s στις πιθανώς ψεύτικες προτάσεις, 2) οι πιθανώς αληθινές προτάσεις θα προκαλούσαν ενδιάμεσου εύρους N400, 3) προφανώς αληθινές προτάσεις θα προκαλούσαν μικρότερου εύρους N400s, 4) το εύρος του N400 θα παρουσίαζε αύξηση στις προφανώς ψεύτικες προτάσεις

για την ομάδα 2 των ατόμων (Unbiased), σχετικό στην ομάδα 1 (biased) των ατόμων στα οποία και είπαν ότι δεν υπάρχει καμία ισχυρή απόδειξη για οποιοδήποτε από τους υπόπτους και 5) ο χειρισμός του “εξαπάτησε τον ανιχνευτή ψεύδους (the beat lie detector)” δεν είχε καμία επίδραση στο χαρακτηριστικό του εύρους του N400 επειδή παρόλο που επηρεάζει την συμπεριφορική αντίδραση, δε θα έχει καμία επίδραση στις απόψεις των ατόμων για την αλήθεια της πρότασης.

Παρόλα αυτά τα αποτελέσματα δείχνουν ότι υπήρχαν συγκεκριμένες διαφορές μεταξύ του ERPs για κάθε ένα από τους τρεις τύπους προτάσεων, που αντιστοιχούσαν σε πληροφορίες σχετικές με τους υπόπτους που είχαν περισσότερες πιθανότητες να είναι ένοχοι, για τους δεύτερους σε πιθανότητες ενοχής υπόπτους και τους τρίτους που είχαν τις λιγότερες πιθανότητες να είναι ένοχοι. Επειδή όλες αυτές οι πληροφορίες είχαν απομνημονευθεί από τα άτομα πριν την καταγραφή του ERP, ήταν απίθανο ότι αυτό το αποτέλεσμα ευθύνονταν στις διαφορές των τύπων των προτάσεων στην μνήμη για τις πληροφορίες. Αυτή η διαφορά δεν οφειλόταν, επίσης, στις διαφορές στους διάφορους τύπους προτάσεων στο είδος των πληροφοριών που παρουσιάζονταν. Οι βιογραφικές πληροφορίες ήταν παρόμοιες σε όλες τις συνθήκες ακόμα και αν το συγκεκριμένο περιεχόμενο διέφερε από άτομο σε άτομο (γεγονός που εξαρτώνταν από την επιλογή του υποκειμένου για τον βασικό ύποπτο). Επίσης επαναλήφθηκε το περιεχόμενο των προτάσεων για όλα τα άτομα.

Το νωρίτερο χαρακτηριστικό εμφανίστηκε ως μία θετικότητα σε ένα εύρος –διακύμανση λανθάνοντος χρόνου 250-350ms. Το στατιστικό πρόγραμμα ANOVA με το οποίο έγινε η επεξεργασία των αποτελεσμάτων έδειξε ότι αυτό το χαρακτηριστικό επηρεάστηκε από την υποκειμενική αλήθεια των δηλώσεων, και ήταν μεγαλύτερο για τις προφανώς αληθείς προτάσεις. Παρόμοια αποτελέσματα έδειξαν και προηγούμενες προτάσεις που χρησιμοποίησαν γλωσσικά ερεθίσματα. Μερικοί ερευνητές αναφέρουν μια ενισχυμένη θετικότητα σε ένα εύρος 200-300ms για τις καινούργιες συζεύξεις παλαιότερων απομνημονευμένων λέξεων σχετικές με τις συζεύξεις καινούργιων λέξεων. Υπάρχουν όμως και έρευνες που δεν κατόρθωσαν να δείξουν αυτή την επίδραση. Στην συγκεκριμένη όμως έρευνα ισημερίστηκε η έκθεση των ατόμων στο πιθανό τέλος των προτάσεων. Η επίδραση στον τύπο της πρότασης δεν μπορεί να εξηγηθεί από την καινοφάνεια ή τον βαθμό πριν την έκθεση.

Το ενισχυμένο late-θετικό χαρακτηριστικό εμφανιζόταν να διαφοροποιείται ανεξάρτητα από την early θετικότητα. Η late-θετικότητα παρουσιάστηκε σχεδόν κατά μήκος ολόκληρου του εύρους του λανθάνοντος χρόνου 250-800ms. Οι επιδράσεις στο late-θετικό χαρακτηριστικό οφείλονται σε μεγαλύτερες θετικότητες στις προφανώς ψευδείς και στις προφανώς αληθείς συνθήκες παρά στις πιθανώς αληθείς προτάσεις. Αυτό το late-θετικό χαρακτηριστικό βρέθηκε και σε προηγούμενες μελέτες ERP που χρησιμοποιήθηκαν γλωσσικά ερεθίσματα. Ίσως αντιστοιχεί στο P3 που εκλύεται πιο συχνά στα σπάνια ερεθίσματα σε μία σειρά από άσχετα ερεθίσματα. Μια θεωρία είναι ότι τα P300 προκαλούνται όταν ένα μοντέλο διανόησης του περιβάλλοντος του ερεθίσματος χρειάζεται να ανανεώνεται προκειμένου να ενσωματώσει νέες πληροφορίες. Το P300 συνδέεται επίσης με την θεωρία του Sokolon που αναφέρεται “σε προσανατολισμένη αντίδραση” στην

οποία οι αλλαγές σε σιωπηλά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος του ερεθίσματος προκαλούν ένα διανοητικό μοντέλο κατά την οποία το περιβάλλον ανακατασκευάζεται on-line.

Αν αυτό το late-θετικό χαρακτηριστικό στη συγκεκριμένη μελέτη συνδέεται με το P300, πρέπει να ερευνηθεί γιατί οι φανερώς αληθείς και οι φανερώς ψευδείς προτάσεις παράγουν μεγαλύτερο εύρος P300 από ότι οι πιθανόν αληθείς προτάσεις. Οι παρακάτω θεωρίες φαίνεται ότι υποστηρίζουν ότι ακόμα και αν τα ερεθίσματα στις τρεις κατηγορίες παρουσιάζονται τυχαία, ήταν σχετικά με το έργο στον ίδιο βαθμό και με την ίδια πιθανότητα. Τα ερεθίσματα στις προφανώς αληθείς και στις προφανώς ψευδείς συνθήκες ήταν πιο σιωπηλά από ότι αυτά στην πιθανώς αληθή συνθήκη. Όταν τα άτομα κάνουν μία κρίση εκτίμησης της αλήθειας δίνουν μεγαλύτερη προσοχή στις προθέσεις που επιβεβαιώνουν ή απορρίπτουν τις υποθέσεις τους παρά σε πιο ασαφής δηλώσεις. Η προηγούμενη θετικότητα, αν πράγματι διαχωριστεί από το P300, ίσως αντιπροσωπεύει αρχική καταγραφή της σιωπής των ερεθισμάτων. Όπου οι φανερώς αληθείς δηλώσεις είναι, υποκειμενικά, στόχοι επειδή επιβεβαιώνουν την υπόθεση του υποκειμένου. Το συνακόλουθο P300 αντιστοιχεί στην δημιουργία ενός νευρωνικού μοντέλου που ενσωματώνει τις σιωπηλές πληροφορίες. Το P300 εμφανίστηκε, επίσης, στο προφανώς ψεύτικο τέλος της πρότασης. Αυτό ήταν αλήθεια όχι μόνο για τα άτομα στην συνθήκη “εξαπάτησε τον ανιχνευτή ψεύδους” αλλά ακόμα και για τα άτομα που ανέφεραν την αλήθεια. Επιπλέον, η σαφής αντίθεση της υπόθεσης του υποκειμένου ήταν τόσο σιωπηλή όσο οι επιβεβαιώσεις.

Πέρα από το P300, εμφανίστηκε και το N400 το οποίο ήταν μεγαλύτερο στις μετωπιαίες και στις κεντρικές περιοχές και κορυφώθηκε περίπου 420ms υποστηρίζοντας ότι ίσως συνδέεται με το N400 που πρωτοανέφερε ο Kutas & Hillyard. Αυτό το χαρακτηριστικό ήταν όμοιο και στους τρεις τύπους προτάσεων. Επηρεάστηκε από την εκτίμηση της υποκειμενικής αλήθειας. Δεν υπήρχε καμία επίδραση στην δύναμη της άποψης του υποκειμένου σε κανένα χαρακτηριστικό ERP που εξετάστηκε. Αυτό μπορούσε να ερμηνευθεί ως αποστάσεις μεταξύ των καταστάσεων εκτίμησης της αλήθειας. Αν, για παράδειγμα, το άτομο πίστευε ότι το άτομο με το άλλοθι ήταν πολύ πιθανόν να είναι ένοχο, θα ήταν λιγότερο πιθανόν να συμφωνήσει με δηλώσεις που θα υποστήριζαν ότι ένας από τους άλλους υπόπτους είναι ο ένοχος. Δεν υπήρξε καμία συγκεκριμένη επίδραση αυτής της υποκειμενικής απόστασης μεταξύ των καταστάσεων εκτίμησης της αλήθειας σε αυτό το χαρακτηριστικό.

Τα συγκεκριμένα αποτελέσματα έρχονταν σε αντίθεση με τα αποτελέσματα μιας προηγούμενης έρευνας η οποία αναφέρει μία αύξηση του εύρους του N400 στις ψεύτικες προτάσεις. Παρ' όλ' αυτά, σε μία άλλη μελέτη τα άτομα θυμόντουσαν πληροφορίες που συνδέαν φανταστικά πρόσωπα με το επάγγελμά τους. Οι πληροφορίες παρουσιάζονταν κατά την διάρκεια της εξέτασης ERP, όπου τα άτομα αντιστοιχούσαν το όνομα με το επάγγελμα. Στις μισές προτάσεις έπρεπε να τα αντιστοιχίσουν ψευδώς. Στην παρούσα μελέτη τα άτομα αναγκάστηκαν να συμπεράνουν την εκτίμηση της αλήθειας των προτάσεων που παρουσιάζονταν κατά την διάρκεια της εξέτασης του ERP. Για παράδειγμα, ένα άτομο που πιστεύει ότι ένα συγκεκριμένο άτομο ήταν ο δολοφόνος θυμόταν τις βιογραφικές πληροφορίες που αφορούσαν τον ένοχο, τις οποίες και θυμόταν πριν την καταγραφή του ERP.

Η έλλειψη μίας κύριας επίδρασης του τύπου της πρότασης στο εύρος του N400 υποστηρίζει ότι το N400 δεν επηρεάζει την λογική αληθοφάνεια μίας πρότασης.

Παρ' όλ' αυτά, η ανάλυση των αποτελεσμάτων με το πρόγραμμα ANOVA στο κυρίαρχο χαρακτηριστικό του N400 έδειξε μία σημαντική επίδραση της ομάδας. Ο μέσος όρος του εύρους του N400 ήταν λιγότερο αρνητικός για τα άτομα της ομάδας 3 (ψεύτες) από ότι για τα άτομα των άλλων δύο ομάδων. Τα άτομα της ομάδας 1 και 2 αναγκάστηκαν να κάνουν μία ξεχωριστή εκτίμηση της αλήθειας για κάθε τύπο τέλους της πρότασης, με αυξανόμενους αριθμούς που αντιστοιχούσαν σε αυξήσεις στη δύναμη του υποκειμενικής άποψης. Αυτό ίσως οδήγησε σε μεγαλύτερη υποκειμενική αβεβαιότητα σχετικά με την φύση της κάθε λέξης που επρόκειτο να παρουσιαστεί και αποτελούσε στόχο όχι όμως για την τρίτη ομάδα. Τα άτομα στην ομάδα 3 έπρεπε να εξαπατήσουν τον ανιχνευτή ψεύδους θεωρώντας τις προτάσεις που ανήκουν στις φανερώς ψευδείς, αληθινές και προτάσεις που ανήκουν στις δυο συνθήκες αληθών προτάσεων, ψεύτικες. Η μείωση στον αριθμό των καταστάσεων την εκτίμηση της αλήθειας, ίσως, είχε απλοποιήσει το γλωσσικό έργο του υποκειμένου και αυτό, ίσως, είχε οδηγήσει τις διαφορές στο N400 να φανούν. Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτό το αποτέλεσμα οφειλόταν στο έργο των απόμων και όχι στην υποκειμενική άποψη. Τα άτομα και των τριών ομάδων είχαν τις ίδιες απόψεις σχετικά με τις τρεις συνθήκες. Παρ' όλ' αυτά τα ευρήματα υποστήριζαν ότι τα N400 ήταν ευαίσθητο στον αριθμό της εκτίμησης της αλήθειας που χρησιμοποιήθηκε, αλλά όχι σε συγκεκριμένο αποτέλεσμα της κρίσης εκτίμησης της αλήθειας.

Κάποιοι ερευνητές οι Donchin & Farwell έδειξαν ότι το P300 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αναγνωρίσει άτομα που έχουν ένοχη γνώση για τη διάπραξη ενός εγκλήματος. Στην συγκεκριμένη μελέτη, τα άτομα της τρίτης ομάδας είχαν αυτή την ένοχη γνώση που είχαν συλλάβει ένα αθώο άντρα και έπρεπε να πουν ψέματα για αυτόν κατά την διάρκεια της καταγραφής του ERP. Παρ' όλ' αυτά δεν βρέθηκαν συγκεκριμένες διαφορές στο P300. Παρόλο που εκλύθηκε μεγαλύτερο P300 στις φανερώς ψευδώς προτάσεις ανεξάρτητα από την ομάδα. Αυτό υποστηρίζει ότι το ψέμα *per se* δεν είχε καμία επίδραση στο χαρακτηριστικό του P300. Στις έρευνες των δύο προαναφερόμενων ερευνητών οφείλεται στο γεγονός ότι τα στοιχεία του guilty-knowledge σχημάτισαν μία κατηγορία που εμφανίζονταν σπάνια και ξαφνικά.

Αντίθετα το N400 έδειξε σημαντικές επιδράσεις. Τα άτομα που ψεύδονταν έδειξαν μειωμένο εύρος N400 στις λέξεις που τελείωναν τις προτάσεις. Αυτή, όμως, η επίδραση δεν ήταν συγκεκριμένη στο ψέμα που σχετίζονταν με τις προτάσεις. Πράγματι, υπήρχε μία συγκεκριμένη επίδραση της ομάδας για το εύρος του N400, υποστηρίζοντας ότι αυτό δεν οφείλονταν στο ψέμα (Pollina & Squires, 1998).

Η πέμπτη μελέτη που θα αναλύσουμε πραγματοποιήθηκε από τους Ellwagner, Rosenfeld, Sweet & Bhatt και δημοσιεύθηκε το 1996 στο *International Journal of Psychophysiology*. Η παρούσα μελέτη αποτελείται από τρία πειράματα, δυο στατιστικοί μέθοδοι μεταξύ των απόμων χρησιμοποιήθηκαν για να κάνουν τη διάγνωση της προσποίησης για κάθε άτομο. Στο πείραμα I η ευαισθησία των μεθόδων εκτιμήθηκε τόσο για τα άτομα που προσποιούνταν όσο και για τα άτομα της ομάδας ελέγχου. Η εξειδίκευση της διαδικασίας του τεστ μεταξύ των απόμων αξιολογήθηκε στο πείραμα III.

Η πρωταρχική πειραματική υπόθεση του πειράματος I είναι ότι τα άτομα θα παράγουν μεγαλύτερο P3s ως αντίδραση στα αντικείμενα της μνήμης από ότι στα μη-μνήμης και ότι το εύρος του P3 που εκλύθηκε από τα αντικείμενα της μνήμης και της μη μνήμης δεν θα επηρεάζονταν από το εάν τα άτομα θα κάνουν ότι καλύτερο μπορούν ή από την προσποίηση της αμνησίας.

Στο πείραμα I εκτιμήθηκε, επίσης, η επίδραση ενός αριθμού των παραγόντων του εύρους του P3 και η ευαισθησία του τεστ μεταξύ των ατόμων. Τα τεστ αναγνώρισης διαφέρουν στο τύπο των στοιχείων που εξετάζονται, με την χρήση αυτοβιογραφικών και πρόσφατων μαθημένων στοιχείων. Τα αυτοβιογραφικά τεστ της μνήμης είναι σημαντικά καθώς μερικά άτομα που προσποιούνται αμνησία παρουσιάζουν φτωχή επίδοση σε τέτοια τεστ αλλά οι αυθεντικοί ασθενείς με αμνησία δεν παρουσιάζουν τα ίδια αποτελέσματα. Πρόσφατες μαθημένες πληροφορίες περιλαμβάνονταν στο πείραμα επειδή τα άτομα με πραγματικά προβλήματα μνήμης ήταν πιο πιθανόν να παρουσιάζουν δυσκολίες στο να ανακαλούν πρόσφατα μαθημένες από ότι αυτοβιογραφικές πληροφορίες. Παρ' όλ' αυτά τα πρόσφατα μαθημένα στοιχεία θα μπορούν καλύτερα να διαχωρίσουν την πραγματική ικανότητα μνήμης των ατόμων που προσποιούνται και των ατόμων που πραγματικά έχουν αμνησία. Επίσης μερικά άτομα που προσποιούνται ίσως γνωρίζουν ότι οι ασθενείς με αμνησία θα ξεχνούν πιο εύκολα τις πρόσφατα μαθημένες πληροφορίες από ότι τις αυτοβιογραφικές και έτσι αυτοί που προσποιούνται θα μπορούσαν να προσποιηθούν αμνησία για τα στοιχεία που μαθαίνονται πρόσφατα από ότι για τα αυτοβιογραφικά στοιχεία.

Ένα από τα ενδιαφέροντα των κλινικών ήταν ότι τα άτομα που γνωρίζουν τα μοντέλα συμπεριφοράς που συνδέονται με την αμνησία θα ήταν πολύ δύσκολο να ανιχνευθούν με την χρήση μόνο συμπεριφορικών δεικτών. Στο πείραμα I το μέγεθος των πληροφοριών που δίνονταν στα άτομα που προσποιούνταν αμνησία που αφορά το είδος της συμπεριφορά που είναι συνεπής με την πραγματική αμνησία διέφερε. Προβλέφθηκε ότι διαφοροποιώντας το πλήθος των ερωτήσεων που δίνονται στα άτομα που προσποιούνται αμνησία θα επηρεαζόταν η συμπεριφορική τους παρουσία στο τεστ αναγνώρισης αλλά όχι στα P3s που εκλυόταν από τα στοιχεία των τεστ που αφορούσαν την μνήμη και την μη μνήμη.

Τα άτομα που συμμετείχαν ήταν 41 φοιτητές ψυχολογίας (24 άνδρες και 17 γυναίκες). Όλα τα άτομα κλήθηκαν τηλεφωνικώς περίπου μία εβδομάδα πριν την συμμετοχή τους όπου ο πειραματιστής συστήθηκε λέγοντας δύο φορές το όνομα και το επίθετό του. Όταν τα άτομα έφτασαν στο χώρο του πειράματος προϋπαντήθηκαν από τον πειραματιστή θυμίζοντας τους το μικρό του όνομα. Όλα τα άτομα υπέγραψαν ένα συμβόλαιο και κάθισαν σε μία άνετη καρέκλα μπροστά από μία οθόνη βίντεο. Στα άτομα τοποθετήθηκαν τρία ηλεκτρόδια : Fz, Cz & Pz. Κατόπιν τα άτομα χωρίστηκαν και τοποθετήθηκαν στις εξής ομάδες : 1) άτομα που δεν προσποιούνται, 2) άτομα που προσποιούνται με μικρή επιτυχία και πειστικότητα και 3) άτομα που προσποιούνται με μεγάλη επιτυχία. Πέντε επιπλέον άτομα αποκλείστηκαν εξαιτίας υψηλών artifacts. Αφού τοποθετήθηκαν στα άτομα τα ηλεκτρόδια έπρεπε να διαβάσουν σιωπηλά τις οδηγίες που αφορούσαν την ομάδα στην οποία και ανήκαν. Τα άτομα που δεν θα προσποιούνταν είχαν πάρει οδηγίες να κάνουν ότι καλύτερο μπορούσαν στα τεστ που αφορούσαν την μνήμη. Τα άτομα της δεύτερης ομάδας έπρεπε να

προσπονηθούν ότι έχουν υποστεί εγκεφαλικό τραυματισμό εξαιτίας ατυχήματος που δεν τους προκάλεσε όμως προβλήματα στην μνήμη αλλά έπρεπε να προσπονηθούν ότι έχουν ορισμένα πολύ σοβαρά προβλήματα μνήμης με τέτοιο τρόπο που ο πειραματιστής δεν θα ξέρει ότι ψευδόταν ή προσποιούταν. Επίσης έπρεπε να σκέφτονται ότι έπρεπε να προσπονηθούν με όσο το δυνατό καλύτερη δεινότητα προκειμένου να πάρουν λεφτά από την ασφάλεια. Τα άτομα της τρίτης ομάδας πήραν ακριβώς τις ίδιες οδηγίες με την διαφορά ότι είχαν ενημερωθεί από το πειραματιστή για το είδος των ελλειμμάτων που παρουσιάζουν τα άτομα με εγκεφαλικό τραυματισμό. Τα άτομα θα έπαιρναν 10\$ αν κατάφεραν να ξεγελάσουν το τεστ. Αξίζει να σημειωθεί ότι και στις δύο ομάδες που χρησιμοποιήθηκαν χρήματα, τοποθέτησαν τα χρήματα σε σημείο όπου μπορούσαν να τα βλέπουν τα άτομα.

Στην καταγραφή των ERP χρησιμοποιήθηκαν τρεις ομάδες ερεθισμάτων που αποτελούνταν από τους εξής τύπους αντικειμένων : 1) την ημέρα, και το μήνα γέννησης μόνο των ατόμων, 2) το μικρό όνομα του πειραματιστή και 3) μία λίστα από 14 ουσιαστικά. Τα ερεθίσματα που χρησιμοποιήθηκαν στην πρώτη κατηγορία αποτελούνταν από εννέα στοιχεία, ένα από τα οποία ήταν το στοιχείο μνήμης. Η τρίτη κατηγορία αποτελούνταν από εννέα λίστες από 14 ουσιαστικά, μία από της οποίες ήταν η λίστα μνήμης. Τα ουσιαστικά ήταν 5-6 γραμμάτων εξισωμένα ως προς το μήκος και την συχνότητα. Σε κάθε μία από της ομάδες καταγραφής τα στοιχεία παρουσιάζονταν για 2,048s ενώ καταγράφονταν το ERP, ως ότου συσσωρεύονταν ένα σύνολο από 108 δοκιμασίες ελεύθερες από artifact. Τα στοιχεία προβάλλονταν σύμφωνα με μία τυχαία σειρά. Κατά μέσο όρο υπήρχαν 12 δοκιμασίες μνήμης και 96 μη μνήμης σε κάθε κατηγορία καταγραφής. Παρόλο που ο αριθμός των δοκιμασιών μνήμης είναι μικρός είναι ικανό να θεσπίσει ένα σταθερό μέσο όρο.

Πριν την ομάδα των λέξεων, υπήρχε πρώτα μία φάση εκμάθησης στην οποία δίνονταν στα άτομα ένα φύλο με τις ερμηνείες κάθε ουσιαστικού στην λίστα μνήμης. Κάθε ερμηνεία ακολουθούσε, τουλάχιστον, τα πρώτα γράμματα της προς ερμηνείας λέξης με κενό που αντιπροσώπευε τα γράμματα που έμεναν.

Κατά την διάρκεια αυτής της φάσης, τα άτομα διάβαζαν δυνατά την ερμηνεία και μετά έλεγαν την λέξη που ταίριαζε περισσότερο με την ερμηνεία και τα γράμματα και το κενό που υπήρχαν. Έπειτα δίνονταν στα άτομα ένα φύλο με τη λίστα μνήμης την οποία και διάβαζαν δυνατά. Αυτή η διαδικασία χρησιμοποιήθηκε για να επιβεβαιωθεί ότι αυτοί που προσποιούνταν δεν θα χρησιμοποιούσαν την διαδικασία απορρόφησης της λίστας μνήμης κατά την διάρκεια αυτής της φάσης ως στρατηγική για προσποίηση.

Κατά την διάρκεια της φάσης εξέτασης με την καταγραφή του χρονικού διαστήματος και την παρουσίαση του στοιχείου, η οθόνη καθαρίζονταν και παρουσιάζονταν το μήνυμα “ναι” ή “όχι”. Οι εξεταζόμενοι έπρεπε να πατήσουν το “ναι” για τις λέξεις μνήμης και “όχι” για τις λέξεις μη μνήμης. Οι εξεταστές άκουγαν τις αντιδράσεις των ατόμων από ένα δωμάτιο που βρίσκονταν δίπλα στο δωμάτιο εξέτασης. Το πείραμα διακόπηκε τέσσερις φορές μετά την απομάκρυνση του ερεθίσματος. Τότε τα άτομα έπρεπε να αναφέρουν ποιο ήταν το τελευταίο στοιχείο που παρουσιάστηκε για να επιβεβαιωθεί ότι παρακολουθούσαν. Αν το άτομο δεν θυμόταν ποιο ήταν το στοιχείο του έλεγαν ότι αν συνεχίσει έτσι δεν πάρει τα 10\$. Περίπου το 20% των ατόμων

κατηγοριοποίησαν λάθος ένα στοιχείο αλλά κανένα άτομο δεν αναγνώρισε περισσότερα από ένα στοιχεία. Σ' αυτή τη φάση κανένα άτομο δεν αποκλείστηκε.

Μετά τα ERP, τα άτομα συμπλήρωσαν δύο τμήματα 24 αντικειμένων εξέτασης μνήμης πολλαπλών ψηφίων, που ήταν μία εξέταση επιλογής για την μνήμη για σειρές από πέντε ψηφία. Κάθε προσπάθεια του MDMT αποτελούταν από την παρουσίαση ενός αριθμού δείγματος πέντε ψηφίων σε μια οθόνη υπολογιστή για 5s ακολουθούμενο από ένα τεστ που έδειχνε στην οθόνη την σωστή αντιστοίχιση και την λάθος στην δεξιά και την αριστερή πλευρά της οθόνης. Τότε τα άτομα πατούσαν ένα κουμπί για να επιλέξουν μία από τις σειρές των τεστ που θεωρούσαν σωστές. Η διάρκεια μεταξύ του δείγματος και του αντικειμένου εξέτασης είναι 2s για τις πρώτες 24 δοκιμασίες και 7s για την δεύτερη ομάδα 24 δοκιμασιών. Συνήθως αυτό το τεστ χρησιμοποιείται για να διακρίνει άτομα που υπερβάλλουν για τα προβλήματα μνήμης επειδή τα φυσιολογικά άτομα και οι ασθενείς με αμνησία τα πηγαίνουν καλά ενώ αυτοί που προσποούνται όχι.

Μία από τις δυσκολίες που παρουσιάζονται στην σύγκριση ERP μεταξύ ατόμων είναι ότι ένας αριθμός από ατομικές διαφορές και παραγόντων επηρεάζει το εύρος και τον λανθάνοντα χρόνο του P3. Αυτές όμως οι μεταβλητές ελέγχθησαν στην συγκεκριμένη μελέτη.

Τα ηλεκτρόδια τοποθετήθηκαν με αγώγιμη πάστα στα σημεία Fz, Cz & Pz. Τα ηλεκτρόδια αναφοράς τοποθετήθηκαν στους μαστοειδείς των αυτιών ενώ το ηλεκτρόδιο γείωσης στο μέτωπο. Επίσης τοποθετήθηκαν ηλεκτρόδια υπέρ και υποκογχικά για την καταγραφή του EOG. Τα παράσιτα από τις κινήσεις των ματιών κατά την διάρκεια του χρονικού διαστήματος καταγραφής ανιχνεύθηκαν και οι δοκιμασίες που περιέχουν 80μV ή υψηλότερες αποκλίσεις εντοπίστηκαν και αντικαταστάθηκαν. Τα σήματα ενισχύθηκαν 75000 φορές από ενισχυτές Grass P511-k με φίλτρα 3dB που επέτρεπαν την είσοδο σε σήματα μεταξύ 0,1 και 30Hz. Η καταγραφή ξεκίνησε 104ms πριν την παρουσίαση του στοιχείου και τελείωσε 1,944s αργότερα. Τα άτομα είχαν 0,5s να απαντήσουν στα ερεθίσματα. Επιπλέον, το μεσοδιάστημα μεταξύ των στοιχείων ήταν $104ms+1944ms+500ms= 2,548s$.

Από την ανάλυση των αποτελεσμάτων διαπιστώθηκε ότι τα στοιχεία μνήμης προκάλεσαν μεγαλύτερο P3s από ότι τα στοιχεία μη μνήμης. Αυτό το εύρημα του P3 διέφερε ανάμεσα στα άτομα της ομάδας. Τα άτομα που δεν προσποούνταν παρήγαγαν μεγαλύτερο εύρος P3 σε σχέση με τα άτομα που προσποούνταν. Δεν υπήρξε ουσιαστική διαφορά ανάμεσα στο P3 που εκλύονταν από τα άτομα που προσποούνταν αμνησία ή όχι ή από άτομα που είχαν πάρει διαφορετικές πληροφορίες σχετικά με την αμνησία και τις συμπεριφορές που συνδέονταν μαζί τους. Επίσης δεν υπήρχαν διαφορές μεταξύ των ατόμων που προσποούνταν αμνησία και σε αυτούς που δεν προσποούνταν στο τεστ μεταξύ των ατόμων για τις ευαισθησίες.

Το εύρος του P3 ήταν μεγαλύτερο στην συνθήκη γέννησης, ακόμα μεγαλύτερο στην συνθήκη του ονόματος και μικρότερο στην συνθήκη των λέξεων.

Τέλος θα πρέπει να σημειωθεί ότι ο τρόπος που χρησιμοποίησαν οι πειραματιστές για να ελέγξουν και να αναγκάσουν τα άτομα να προσέξουν δεν ήταν τόσο δυνατός και αποτελεσματικός.

Λίγο καιρό αργότερα πραγματοποιήθηκε ένα δεύτερο πείραμα από τον Rosenfeld και συνεργάτες όπου διέφερε από το πρώτο στο εξής: τα άτομα απαντούσαν επαναλαμβάνοντας όλα τα ερεθίσματα και τα δεδομένα της συμπεριφορικής τους παρουσίασης συλλέχθηκαν από αυτούς σε μία ξεχωριστή συνθήκη. Αυτή η διαδικασία είχε το πλεονέκτημα ότι αναγκάζονταν τα άτομα να προσέξουν στην οθόνη με ένα τρόπο πιο αποτελεσματικό και έγκυρο από τον τρόπο του πρώτου πειράματος. Στο πείραμα 1 τα άτομα απαντούσαν πατώντας το κουμπί ναι ή όχι για κάθε στοιχείο που ακολουθούσε αμέσως μετά την καταγραφή του χρονικού διαστήματος. Αυτή η μέθοδος έχει το πλεονέκτημα ότι επιτρέπει μία συμπεριφορική μέτρηση της αναγνώρισης για να δείξει ταυτόχρονα με την συλλογή του ERP. Ο στόχος του πειράματος 2 ήταν να μελετήσει, μεταξύ των ατόμων, πότε ο επαναλαμβανόμενος χειρισμός της αντίδρασης, που ήταν ενεργά διαφορετικές γνωστικές εντολές, θα οδηγούσε σε εύρος P3 που διέφερε από αυτό που εκλύεται με την χρήση της διαδικασίας αντίδρασης “ναι”/ “όχι”.

Τα τελευταία άτομα του πειράματος 1 πήραν δύο επιπλέον ομάδες καταγραφής ERP που συνήθως ακολουθούσαν τις τρεις ήδη ομάδες που περιγράφονται στο πείραμα, αλλά μετά την παρουσίαση και την απόσυρση κάθε στοιχείου, το μήνυμα “Επανάλαβε τώρα” εμφανίζονταν στην οθόνη και τα άτομα επαναλάμβαναν το στοιχείο δυνατά. Επειδή η επανάληψη της αντίδρασης απαιτούσε από τα άτομα να προσέξουν στην οθόνη, δεν σταμάτησε να ζητά από το άτομο να αναφέρουν το τελευταίο στοιχείο που παρουσιάζονταν όπως στην συνθήκη ναι / όχι. Η σειρά των δύο νέων ομάδων εξισοροπήθηκαν.

Το κυρίαρχο αποτέλεσμα του Πειράματος 2 ήταν ότι μικρότερο εύρος P3 εκλύθηκε στην συνθήκη επανάληψης της αντίδρασης από ότι εκλύθηκε στην συνθήκη αντίδρασης ναι /όχι από τα όμοια οργανωμένα ερεθίσματα. Επειδή το μεγαλύτερο P3 στην αντίδραση στην συνθήκη ναι /όχι, θα ήταν προτιμότερο στην συνθήκη επανάληψης να χρησιμοποιηθεί στην πραγματική κλινική διάγνωση. Το ίδιο εύρημα, ότι η συνθήκη αντίδρασης ναι /όχι οδήγησε σε μεγαλύτερο P3 που εκλύονταν από τα στοιχεία που αναγνωρίζονταν στοιχεία από ότι μία συνθήκη αντίδρασης επανάληψης είχε αναφερθεί για ασθενείς με εγκεφαλικούς τραυματισμούς και σε μία βεβιασμένη επιλογή στην τεχνική εκτίμησης της μνήμης στο ERP.

Μετά το πείραμα 2 πραγματοποιήθηκε ένα τρίτο πείραμα που ήθελε να προσδιορίσει την εξειδίκευση της διαδικασίας του τεστ που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα 1. Ο καλύτερος τρόπος να δείξει την εξειδίκευση της διαδικασίας του τεστ θα ήταν η χρήση ασθενών με αμνησία που θα παρουσιάζουν φτωχή απόδοση στα τεστ. Παρ’ όλ’ αυτά για αυτό το πείραμα αξιολογήθηκαν μόνο φοιτητές που θα παρουσιάσουν καλή απόδοση στα τεστ απόδοσης σχεδόν κάτω από όλες τις συνθήκες. Με αυτό τον περιορισμό, το πείραμα 3 βασιζόταν στην υπόθεση ότι το ERPs που εκλύθηκε από τα ξεχασμένα στοιχεία ήταν συγκρίσιμα με αυτά που εκλύονταν από τα καινούργια στοιχεία. Αυτό σημαίνει ότι παράγουν μικρή ή καθόλου αντίδραση στο P3 στο σχηματισμένο τεστ αναγνώρισης. Σε αυτό το πείραμα, μία καινούργια ομάδα ατόμων προσποιούνταν αμνησία και συμμετείχε στη ίδια παράδοση τεχνική που αφορούσε την συνθήκη γέννησης του πειράματος 1

αλλά σε αυτή την περίπτωση δεν παρουσιάζονταν η ημερομηνία γέννησης του υποκειμένου κατά την διάρκεια της καταγραφής. Τα άτομα έβλεπαν μόνο καινούργιες ημερομηνίες. Με την υπόθεση ότι οι αντιδράσεις ERP σε καινούργιες πληροφορίες είναι ίδιες όπως στις ξεχασμένες πληροφορίες, μία από τις καινούργιες ημερομηνίες χρησιμοποιήθηκε με το ίδιο τρόπο όπως το στοιχείο μνήμης στο πείραμα 1, μεταξύ των ατόμων τεστ. Επίσης ήταν πιθανόν να προσδιορίσει την αναλογία των περιπτώσεων στις οποίες το τεστ μεταξύ των ατόμων δείχνει ότι το στοιχείο δεν αναγνωρίστηκε και επιπλέον να εκτιμηθεί η εξειδίκευση του τεστ.

Στο συγκεκριμένο πείραμα συμμετείχαν 24 άτομα σε μία ομάδα καταγραφής του ERP. Τα άτομα χωρίστηκαν σε δύο ομάδες στην ομάδα αυτών που προσποιούνταν και στην ομάδα ελέγχου. Και οι δύο ομάδες πήραν τις οδηγίες που χρησιμοποιήθηκαν στο πείραμα 1. Για την πρώτη ομάδα η διαδικασία εξέτασης και καταγραφής ήταν όμοιες με αυτές που χρησιμοποιήθηκαν στην ομάδα γέννησης στο πείραμα 1 για αυτούς που προσποιούνταν (naive). Για την ομάδα ελέγχου η διαδικασία ήταν όμοια με την ομάδα γέννησης του περάματος 1 για τα άτομα που προσποιούνταν με όχι μεγάλη επιτυχία με εξαίρεση ότι η ημερομηνία γέννησης δεν ήταν ένα από τα ερεθίσματα. Τα ερεθίσματα αποτελούνταν από εννιά καινούργια στοιχεία. Για τα τεστ μεταξύ των ατόμων, ένα από τα καινούργια στοιχεία που χρησιμοποιήθηκε στο στοιχείο μνήμης ήταν για τα τεστ μεταξύ των ατόμων στο πείραμα 1.

Σκοπός του πειράματος ήταν να εκτιμήσει το ψεύτικο θετικό ρυθμό της διαδικασίας του τεστ που χρησιμοποιήθηκε στο πείραμα 1. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο ψεύτικος θετικός ρυθμός είναι 0. Με άλλα λόγια δείχνοντας ότι κάποιος που δεν αναγνωρίζει ένα στοιχείο η πιθανότητα ότι η εξέταση μεταξύ των ατόμων θα ήταν αρνητική η εξειδίκευση της εξέτασης είναι 1,0. Ο χαμηλός ψεύτικος θετικός ρυθμός της διαδικασίας θα μπορούσε να είναι ένα πλεονέκτημα σε διάφορα αυστηρά συμπεριφορικά τεστ ακόμα και αν οι ευαισθησίες αυτής της διαδικασίας του ERP και αυστηρά συμπεριφορικά τεστ είναι ισοδύναμα

Τα αποτελέσματα του πειράματος που δεν δείχνουν ψεύτικες θετικότητες ανάμεσα στο μικρό δείγμα που εξετάστηκε, πρέπει να ερμηνευθούν με μεγάλη προσοχή. Πρώτα, η εγκυρότητα του πειράματος οφείλονται στην υπόθεση ότι οι ξεχασμένες πληροφορίες ήταν παρόμοιες ή ανάλογες με τις καινούργιες πληροφορίες. Επιπλέον μελέτες χρειάζεται να γίνουν σε αυτούς που πραγματικά ξεχνούν, στους φυσιολογικούς και στους πληθυσμούς με εγκεφαλικό τραυματισμό για να γίνει μία καλύτερη εκτίμηση του ψεύτικου θετικού ρυθμού της διαδικασίας. Ένας άλλος περιορισμός αυτής της μελέτης είναι ότι ο ψεύτικος θετικός ρυθμός ανακαλύφθηκε μόνο με την χρήση της ομάδας της γέννησης. Όπως οι τρεις ομάδες εξέτασης διέφεραν στο αληθινό θετικό τους ρυθμό, επίσης υπάρχει η περίπτωση ίσως να διαφέρει και στον ψεύτικο θετικό τους ρυθμό (Ellwagner, Rosenfeld, Sweet & Bhatt., 1996).

Στην παρούσα μελέτη, μία ομάδα 13 ατόμων που προσποιούνταν αμνησία εξετάστηκαν σε μία συνθήκη στην οποία τα άτομα έπρεπε να ανακαλέσουν και να αναγνωρίσουν μερικά αυτοβιογραφικά στοιχεία. Σε μία άλλη συνθήκη κάθε άτομο εξετάστηκε σε τρεις διαφορετικές ομάδες καταγραφής ERP : η πρώτη ομάδα περιλαμβάνει το βαπτιστικό όνομα της μητέρας, η δεύτερη ένα τηλεφωνικό αριθμό και η τρίτη μία ημερομηνία γέννησης. Στην πρώτη ομάδα, το άτομο έβλεπε σε κάθε δοκιμασία είτε το βαπτιστικό όνομα της μητέρας του

είτε κάποιο άλλο. Οι δύο άλλες ομάδες είχαν παρόμοια δομή : η πιθανότητα παρουσίαση για τα σχετικά αντικείμενα ήταν 0,11 και για τα μη σχετικά 0,89. Αναμένονται ότι, παρ' όλ' αυτά, αυτοί που προσποιούνταν θα έδειχναν ξεκάθαρα συμπεριφορικά σήματα προσποίησης στα τεστ pencil-and-paper στα αυτοβιογραφικά στοιχεία, οι μοναδικές κυματομορφές του P3 στα αυτοβιογραφικά στοιχεία θα εκλύονταν στην πραγματική αναγνώριση του υποκειμένου ενός παράδοξου, π.χ. προσωπικό σχετικό στοιχείο.

Τα άτομα που συμμετείχαν ήταν 13 φοιτητές τμήματος Ψυχολογίας. Όλα τα άτομα είχαν φυσιολογική ή προς το φυσιολογικό όραση. Την πρώτη μέρα, τα άτομα παρείχαν όλα εκείνα τα στοιχεία που ήταν απαραίτητα για να δομηθούν οι συνθήκες του πειράματος. Έξι εβδομάδες αργότερα τα άτομα ήρθαν για να εξεταστούν στις πειραματικές συνθήκες.

Τα άτομα πήραν το τεστ ακολουθώντας τις οδηγίες που τους προέτρεπαν να προσποιηθούν αμνησία. Πρώτα συμπλήρωσαν το τεστ τα άτομα που η μόνη οδηγία που είχαν ήταν να προσποιηθούν αμνησία (naive simulators) και μετά τα άτομα που είχαν ενημερωθεί σχετικά με το ποια ελλείμματα παρουσιάζουν τα άτομα που υφίστανται εγκεφαλικά τραύματα (Sophisticated simulators). Στην πρώτη ομάδα είπαν ότι είχαν πάθει κάποιο εγκεφαλικό τραυματισμό που όμως δεν τους προκάλεσε απώλεια μνήμης αλλά που έπρεπε να προσποιηθούν για να πάρουν χρήματα από την ασφαλιστική εταιρεία. Στην δεύτερη ομάδα έδωσαν τις ίδιες πληροφορίες μόνο που τους είπαν τι είδους προβλήματα παρουσιάζουν άτομα με εγκεφαλικό τραυματισμό. Επίσης τους είπαν ότι αυτά τα άτομα δυσκολεύονται στα τεστ ανάκλησης αλλά όχι στο τεστ αναγνώρισης.

Μία εβδομάδα νωρίτερα τοποθετήθηκαν τα εξής ηλεκτρόδια : Fz, Cz & Pz. Η σειρά στις 3 συνθήκες καταγραφής ERP εξισσοροποιήθηκε. Σε κάθε ομάδα, τα άτομα κάθισαν μπροστά στην οθόνη. Τα στοιχεία παρέμειναν στην οθόνη για 2,048s ενώ καταγράφονταν τα ERP. Σε κάθε δοκιμασία παρουσιαζόταν 1 από 9 στοιχεία. Ένα από τα εννέα στοιχεία αποτελούνταν από εννέα άλλα στοιχεία που αποτελούνταν από προσωπικές σχετικές πληροφορίες : τα άλλα οκτώ στοιχεία ήταν άσχετα. Δεν υπήρχε συμπεριφορική αντίδραση να σημειώσουν μέχρι την εκπνοή του χρονικού διαστήματος καταγραφής και τα στοιχεία έφευγαν από την οθόνη στο σημείο που παρουσιαζόταν το μήνυμα : "Επανάληψη στοιχείου blink τώρα αν είναι απαραίτητο". Τα άτομα έπρεπε να επαναλάβουν το στοιχείο για να επιβεβαιωθεί ότι πρόσεχαν στην οθόνη ενώ ήταν κάτω από τις μη συγκεκριμένες οδηγίες προσποίησης της αμνησίας για να επιβεβαιωθεί ότι οι στρατηγικές προσποίησης δεν έμπλεκαν τα στοιχεία του τεστ. Πριν την καταγραφή του ERP, είπαν στα άτομα ότι σε λίγο άρχιζε η καταγραφή και ότι έπρεπε να προσποιηθούν χωρίς να αντιδρούν στα σχετικά στοιχεία και να επαναλαμβάνονταν τα στοιχεία όπως κάνουν τα πραγματικά θύματα. Το τεστ ERP προηγούνταν το τεστ pencil-and-paper έτσι ώστε να μην επηρεαστούν αυτοί που προσποιούνταν χωρίς να έχουν συγκεκριμένες πληροφορίες. Τέλος πρέπει να σημειωθεί ότι και τα άσχετα στοιχεία είχαν το ίδιο μήκος και τον ίδιο εθνικό τύπο με το σχετικό στοιχείο.

Τα ηλεκτρόδια ήταν Ag/Ag Cl και τοποθετήθηκαν με αγωγή πάστα. Τα ηλεκτρόδια αναφοράς τοποθετήθηκαν στο μαστοειδή ενώ της γείωσης στο μέτωπο. Ηλεκτρόδια τοποθετήθηκαν υπέρ και υποκογχικά

για την καταγραφή EOG. Τα σήματα ενισχύθηκαν με ενισχυτές Grass P511-K με φίλτρα 3dB που επέτρεπαν να περάσουν σήματα μεταξύ 0,3 και 30Hz. Η καταγραφή ξεκίνησε 104ms πριν την παρουσίαση του στοιχείου και τελείωσε 1944ms. Τα άτομα είχαν 500ms για να επαναλάβουν λεκτικά τα ερεθίσματα. Επιπλέον το μεσοδιάστημα μεταξύ των στοιχείων ήταν $104ms+1944ms+500ms=2548ms$.

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων έδειξε ότι 13 από τα 14 άτομα αναγνωρίστηκαν σωστά καθώς αναγνώρισαν την ημερομηνία γέννησης τους παρόλο που το αρνούνταν λεκτικά. Για την δεύτερη συνθήκη που αφορούσε το νούμερο του τηλεφώνου η μέθοδος προσέφερε 92% σωστή ανίχνευση ενώ για την συνθήκη που αφορούσε το βαπτιστικό όνομα της μητέρας προσέφερε 77% σωστή ανίχνευση. Σε μία καινούργια, όμως, μελέτη που χρησιμοποιήθηκε το ίδιο κριτήριο σε διαφορετική ομάδα ατόμων το ποσοστό της σωστής ανίχνευσης έφτασε το 93%. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι το εύρος του P3 ήταν μεγαλύτερο από το εύρος του P3 στα άσχετα στοιχεία.

Βέβαια αυτή η μέθοδος δεν μπορεί να γενικευτεί γιατί δεν έχει χρησιμοποιηθεί σε πραγματικούς κλινικούς πληθυσμούς που έχουν ή δεν έχουν προβλήματα μνήμης (Rosenfeld, Ellwagner & Sweet, 1995)

Η έκτη έρευνα που θα παραθέσουμε διεξήχθη από τον Rosenfeld και τους συνεργάτες του και δημοσιεύθηκε το 1999 στο International Journal of Psychophysiology. Η παρούσα μελέτη χρησιμοποιεί μία τεχνική, όπου παρουσιάζεται ένας αριθμός τριών ψηφίων και κατόπιν φεύγει από οθόνη την. Μετά από ένα διάστημα παύσης παρουσιάζεται ένα τεστ εννέα αριθμών με 3 ψηφία και μόνο ένα μέλος της σειράς ταιριάζει με το δείγμα (sample). Στόχος του υποκειμένου είναι να αποφασίσει ποιο νούμερο ταιριάζει. Υπάρχουν δύο ομάδες στο τεστ, μία αλήθειας, όπου τα μέλη της έπρεπε να κάνουν ότι καλύτερο μπορούσαν και μία ομάδα προσποίησης, όπου τα μέλη της έπρεπε να απαντήσουν ψευδώς περίπου στο μισό τεστ. Τα άτομα αυτής της ομάδας ήταν εκείνα που θα αποφάσιζαν ποτέ θα ψεύδονταν. Τα άτομα θα έπρεπε να κρατήσουν ένα σημάδι του ρυθμού ψεύδους προκειμένου να είναι σύμφωνα με τις οδηγίες. Οι υποθέσεις της μελέτης ήταν : 1) ότι οι δύο ομάδες θα διέφεραν στο προφίλ του ERP 2) επίσης θα διέφεραν ακόμα και τα άτομα της ομάδας ψεύδους στο προφίλ του ERP στην συνθήκη αλήθειας και στην συνθήκη ψεύδους 3) τα ερεθίσματα αντιστοίχισης και τα ερεθίσματα λανθασμένης αντιστοίχισης θα απασχολούν διαφορετικούς μηχανισμούς γνωστικής επεξεργασίας και, επιπλέον, θα εκλύουν διαφορετικά προφίλ ERP τουλάχιστον στην συνθήκη αλήθειας.

Οι συμμετέχοντες στην έρευνα ήταν άτομα με φυσιολογική ή προς το φυσιολογικό όραση. Ο μέσος όρος ηλικίας ήταν 19,2 έτη. Μετά την υπογραφή του συμβολαίου και την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων, τα άτομα κάθισαν σε μία καρέκλα που απείχε από την οθόνη περίπου 1m. Τα άτομα έβλεπαν μια σειρά από οπτικά ερεθίσματα. Το πρώτο παρουσιάζονταν με κίτρινο χρώμα μέσα σε μαύρο φόντο, επίσης, παρουσιάζονταν το μήνυμα "Εδώ είναι το δείγμα" το οποίο παρέμενε στην οθόνη για 2,0s. Ένας αριθμός 3 ψηφίων, το δείγμα νούμερο, παρουσιαζόταν με μπλε χρώμα για 6,0s. Η απόσταση του ενός από το άλλο ήταν 2,0s. Το μήνυμα "Αντίδραση" εμφανιζόταν 0,5s μετά της εξαφάνιση του δείγματος. Τα άτομα πήραν οδηγίες να επαναλάβουν το δείγμα δυνατά. Αυτό το μήνυμα παρέμεινε για 2,5s μετά από το οποίο, ο χρόνος για την αντίδραση τελείωνε και το μήνυμα εξαφανιζόταν. Μία παύση 1,0s παρεμβάλλονταν πριν την έναρξη της

επόμενης δοκιμασίας. Η καταγραφή του EEG ξεκινούσε 6,0s με την έναρξη της παρουσίασης του δείγματος και συνεχιζόταν για 2,048s. Το πρώτο από τα εννέα νούμερα του τεστ, που παρουσιάζονταν σε λευκό χρώμα, εμφανιζόταν 104ms μετά την έναρξη της καταγραφής και παρέμεινε μέχρι να τελειώσει το χρονικό διάστημα των 2,048s. Το μήνυμα “Αντίδραση” εμφανιζόταν 0,5s αργότερα. Ο συμμετέχοντας έπρεπε να επαναλάβει τον αριθμό που ακολουθούσαν από ένα πάτημα του αριστερού κουμπιού για το “όχι” (όταν δεν ταιριάζει) ή του δεξιού κουμπιού για το “ναι”(όταν ταιριάζει). Η αντίδραση έπρεπε να γίνει μέσα σε 2,5s. Μία άλλη παύση 1s προηγούνταν της έναρξης της επόμενης δοκιμασίας. Όλα τα οπτικά ερεθίσματα παρουσιάζονταν με τον ίδιο τρόπο ακολουθούμενα από ένα δεύτερο κύκλο αναγγελίας, δείγμα και ένα τεστ εννέα δοκιμασιών. Σε κάθε κύκλο, υπήρχε μια τέλεια αντιστοίχιση που θα εμφανιζόταν τυχαία σε οποιαδήποτε από τις εννέα θέσεις του τεστ. Η λανθασμένη αντιστοίχιση που δεν περιείχε ψηφία κοινά με το δείγμα εμφανιζόταν σε άλλες δοκιμασίες του τεστ. Η πιθανότητα σωστής αντιστοίχισης ήταν 0,111. Αυτοί οι κύκλοι παρουσιάζονταν μέχρι να συλλεχθούν 256 δοκιμασίες που θα ήταν ελεύθερες από παράσιτα.

Τα άτομα χωρίστηκαν σε δύο ομάδες και πήραν τις οδηγίες που περιγράφηκαν παραπάνω. Επιπλέον, είπαν στα άτομα που ψεύδονταν ότι αν “ξεγελούσαν το τεστ” θα έπαιρνα 10\$ ως αντάλλαγμα μετά το τέλος της διαδικασίας.

Το EEG καταγράφηκαν με ενισχυτές Grass P5-11 K που ενισχύθηκαν 100.00 τα σήματα και τα φίλτρα επέτρεπαν να περάσουν σήματα από 0,1 και 30Hz. Τα ηλεκτρόδια(Ag/Ag Cl) τοποθετήθηκαν στο Fz, Cz & Pz. Το ηλεκτρόδιο αναφοράς τοποθετήθηκε στο μαστοειδή ενώ το γείωσης στο μέτωπο. Το EOG καταγράφηκε από ένα διπολικό ζευγάρι ηλεκτροδίων πάνω και κάτω από το μάτι. Σήματα EOG μεγαλύτερα από 80 μV οδήγησαν σε απόρριψη δοκιμασίας και αντικατάσταση. Το πρόγραμμα του υπολογιστή έλεγξε την παρουσίαση ερεθίσματος και παρουσίασε off-line την ανάλυση των αποτελεσμάτων και το φιλτράρισμα.

Τα πιο σημαντικά αποτελέσματα ήταν ότι 1) στην ομάδα προσποίησης η έντιμη απάντηση συνδεόταν με αποκλίσεις στο εύρος του P300 το οποίο διέφερε σύμφωνα με το τύπο του ερεθίσματος. Αυτό υποστήριξε ότι τα ερεθίσματα σωστής και λανθασμένης αντιστοίχισης ενεργοποιούσαν διαφορετικές ομάδες νευροτροποποιητών (neurogenerators) ή παρήγαγαν διαφορετικές ομάδες χαρακτηριστικών που συμπίπτουν με το P300. Βέβαια , οι δημιουργοί ή τα διαφορετικά χαρακτηριστικά αντιπροσωπεύουν, πιθανόν, όχι απλώς συγκεκριμένα χαρακτηριστικά ερεθίσματος αλλά περισσότερα σημαντικά τις διαφορετικές ψυχολογικές διαδικασίες που απασχολούνταν από διαφορετικά ερεθίσματα και 2) η ψευδής απάντηση, αντίθετα, παρήγαγε διακυμάνσεις που φαινόταν να μην διαφέρουν ως μια λειτουργία του τύπου ερεθίσματος. Αυτό αποτέλεσμα δεν προβλέπονταν. Το αποτέλεσμα έδειξε ότι η αυτό-αντίληψη του συμμετέχοντα για την πράξη ψεύδους αποτελούσε η σημαντική ψυχολογική διαδικασία κατά την διάρκεια μίας χρονικής περιόδου που εμπλέκει μόνο μερικές αντιδράσεις ψεύδους όπως ότι η διαφορά σωστής και λανθασμένης αντιστοίχισης στο ερέθισμα που παρουσιάζεται είχε την επίδραση.

Οι δοκιμασίες στις οποίες οι αντιδράσεις αλήθειας δόθηκαν στην σωστή και την ψεύτικη αντιστοίχιση από τις δύο ομάδες έδειξαν μια αλληλεπίδραση ανάμεσα στο τύπο του ερεθίσματος και την

περιοχή. Όταν οι δοκιμασίες αλήθειας και ψεύδους καταρρέουν παρατηρήθηκε η ίδια αλληλεπίδραση. Το γεγονός ότι περίπου στις μισές δοκιμασίες ψεύδωνταν τα άτομα της δεύτερης ομάδας δεν εμποδίζει την αλληλεπίδραση ανάμεσα στο τύπο ερεθίσματος και την περιοχή. Αυτό ίσως φάνηκε να μην είναι συνεπές με τα δεδομένα που συζητούνταν παρακάτω καθώς έδειξαν ότι η αντίδραση ψεύδους μπλοκάρει την αλληλεπίδραση μεταξύ του τύπου ερεθίσματος και της περιοχής. Παρ' όλ' αυτά δύο παράγοντες εξηγούσαν αυτό το γεγονός : 1) η σύγκριση γινόταν μεταξύ των υποκειμένων της ίδιας ομάδας (της 2^{ης} ομάδας), και μεταξύ των δύο διαφορετικών ομάδων. Όπως θα συζητηθεί παρακάτω τα άτομα μίας ομάδας έχουν τις δικές τους επιδράσεις που συναγωνίζονται με αυτές του τύπου αντιδράσεις 2) είχε σημειωθεί ότι ο μέσος όρος της σωστή αντιστοίχησης περιελάμβαναν τις απαντήσεις αλήθειας και ψεύδους στα ερεθίσματα αντιστοίχησης στην 2^η ομάδα. Η αντίδραση ψεύδους που μπλόκαρε την επίδραση στην ομάδα των δεδομένων ίσως αποδυναμώνεται από τις αντιδράσεις αλήθειας στους μέσους όρους της αντιστοίχησης.

Το εύρος του P300 διανέμονταν ως δευτεροβάθμια τάση στην 2^η ομάδα αλλά όχι στην πρώτη. Αυτά τα ευρήματα προέκυψαν μετά από μία post-hoc ανάλυση. Πρέπει να σημειωθεί ότι δεν αναμένονταν και ότι απαιτούνταν μεγάλη προσοχή στην ερμηνεία. Από την ανάλυση προέκυψε ότι τα άτομα που ψεύδωνταν ενεργοποιούσαν του νευροτροποποιητές που ενεργοποιούσαν όταν ψεύδωνταν ακόμα και όταν έλεγαν την αλήθεια. Με άλλα λόγια οι επιδράσεις της αυτό-αντίληψης παρενέβαιναν και σε στιγμής έντιμης αντίδρασης. Αλλά η δομή της δοκιμασίας που χρησιμοποιείται στην συγκεκριμένη έρευνα έδειξε ότι η αυτό-αντίληψη της ψευδής απάντησης αντέχει ή προηγείται της απάντησης και ήταν περισσότερο μία κατάσταση τόνωσης παρά μια αντίδραση φάσης.

Αυτό βασιζόταν στο γεγονός ότι τα ERP καταγράφονταν ως άμεση αντίδραση στα ερεθίσματα παρόλο που οι λεκτικές αντιδράσεις δεν λάμβαναν χώρα μέχρι το χρονικό διάστημα καταγραφής συν ένα διάστημα παύσης που τελείωνε σε 2,5s.

Οι διαφορές που βρέθηκαν ανάμεσα στις δύο ομάδες, ίσως, οφείλονταν στις διαφορετικές οδηγίες που είχαν δοθεί. Βέβαια υπήρχαν και αποτελέσματα που αφορούσαν συγκρίσεις μεταξύ των ατόμων της ίδιας ομάδας και έδειχναν ότι υπήρχαν διαφορές που συνδέονταν με το ψεύδος έναντι της αλήθειας. Προηγούμενη μελέτη ανέφεραν διακυμάνσεις στο P300 από δύο διαφορετικές τεχνικές (match to sample έναντι αυτοβιογραφικών πληροφοριών) που ήταν διαφορετικές στα άτομα που λένε την αλήθεια αλλά δεν διέφεραν στα άτομα που ψεύδωνταν υποστηρίζοντας ότι η πράξη του ψεύδους ξεπερνούσε την επίδραση της τεχνικής κάτι που ήταν συνεπές με το αποτέλεσμα αυτής της έρευνας.

Από την παρούσα μελέτη παρατηρήθηκε ότι με την χρήση αυτή της τεχνικής αυξήθηκε και το ποσοστό της σωστής ανίχνευσης από 67% σε 87%.

Τέλος προέκυψαν δύο ακόμα ευρήματα :

1) ο μέσος όρος του συνολικού εύρους του P300 ήταν μικρότερος (περίπου 7 με 8μV στην ομάδα Αλήθειας) σχετικά με το μέγεθος του P300 που φαινόταν στην απλή παράδοξη τεχνική ή σε παλαιότερες μελέτες που χρησιμοποιούσαν αυτοβιογραφικές πληροφορίες. Αυτό πιθανόν σχετιζόταν με την σχετική πολυπλοκότητα

της τεχνικής matching –to-sample. Προηγούμενη μελέτη έδειξε ότι το εύρος του P300 ήταν της ίδια σειράς του μεγέθους όπως στην συγκεκριμένη έρευνα. Συνεπώς με αυτή την εξήγηση ήταν το γεγονός ότι το P300 στους συμμετέχοντες που ψεύδονται ήταν μικρότερο από ότι σε αυτούς που έλεγαν την αλήθεια. Οι συμμετέχοντες που ψεύδονταν είχαν δυσκολότερο έργο.

2) στους πραγματικούς συμμετέχοντες παρατηρήθηκε μία κλίμακα 0,94 :0,6 των αντιδράσεων MIS & MIS το MIS & MAT, ενώ αναμένονταν 0,5:0,5 πράγμα που σημαίνει ότι δεν ψεύδονταν τόσο συχνά όσο αναμένονταν. Παρ' όλ' αυτά σε μία άλλη παρόμοια μελέτη το 0,5 :0,5 προσεγγίστηκε. Τα αποτελέσματα ήταν σχεδόν όμοια μεταξύ των μελετών. Επιπλέον τα άτομα που ψεύδονταν παρήγαγαν κατά μέσο όρο 15 αντιδράσεις ψεύδους στα ερεθίσματα παράταιρης αντιστοίχισης 30 φορές όσες και η ομάδα Αλήθειας. Τέλος υπήρχε ένας μεγάλος αριθμός ψεμάτων που καθιστούσε χρήσιμο το μέσο όρο του ERP και ο ρυθμός ψεύδους ήταν μεγαλύτερος (6%) στα άτομα που ψεύδονταν από ότι στα άτομα που έλεγαν την αλήθεια (0,2%) (Rosenfeld, Ellwagner, Nolan, Wu, Barman & Sweet, 1999).

Η μελέτη που παρατίθεται παρακάτω πραγματοποιήθηκε από τον Rosenfeld και τους συνεργάτες του. Στην παρούσα μελέτη, προσπάθησαν οι ερευνητές να συγκροτήσουν μία ομάδα ελέγχου που θα απαντούσε έντιμα έχοντας οδηγίες έργου που θα είναι συγκρίσιμες με αυτές της ομάδας που ψεύδονταν. Χρησιμοποιήθηκε η αυτοβιογραφική παράδοση τεχνική στην οποία οι συμμετέχοντες έβλεπαν μία σειρά από επτά, επαναλαμβανόμενες ημερομηνίες γέννησης, το 14,3% ήταν οι ημερομηνίες γέννησης των υποκειμένων. Στην ομάδα ψεύδους, οι συμμετέχοντες έπρεπε να απαντήσουν ανέντιμα στις μισές δοκιμασίες και έπειτα να επαναλάβουν δυνατά τα ερεθίσματα. (μόνο τα τρία πρώτα γράμματα από το μήνα επαναλαμβάνονταν). Στην ομάδα ελέγχου, τα άτομα έπρεπε να απαντήσουν έντιμα μιλώντας δυνατά σε όλες τις δοκιμασίες αλλά μετά να επαναλάβουν φωναχτά τα μισά από τα ερεθίσματα (τα επέλεγαν τυχαία) προς τα πίσω (τα υπόλοιπα μπροστά). Οι οδηγίες των δύο ομάδων ήταν συγκρίσιμες μόνο που οι πρώτοι έπρεπε να απαντήσουν έντιμα και οι δεύτεροι ανέντιμα. Η διαφοροποίηση του προφίλ του P300 δεν μπορούσε να αποδοθεί στις διαφορετικές απαιτήσεις της κάθε ομάδας.

Κύρια επιδίωξη των ερευνητών ήταν να δείξουν ότι ο εγκέφαλος λειτουργεί διαφορετικά όταν λέει την αλήθεια και όταν ψεύδεται. Πιστεύονταν ότι οι διαφορετικές διακυμάνσεις ανάμεσα στις δύο συνθήκες παρέχουν πληροφορίες για διαφορετικότητα της εγκεφαλικής λειτουργίας. Επίσης υπήρχε η υπόθεση ότι ακόμα και σε καταστάσεις που το άτομο έπρεπε να πει ψέματα ύστερα από υποδείξεις είχε ένα μικρό επίπεδο αυτό-αντίληψης σε όλες τις δοκιμασίες, ότι δηλ. υιοθέτησε μία συμπεριφορά που η κοινωνία και οι αρχές κατακρίνουν. Οι συμμετέχοντες ίσως ένοιωθάν ντροπή να παρατηρούνται ενώ λένε ψέματα. Σε κάθε περίπτωση τα άτομα της πειραματικής ομάδας ήξεραν ότι ψεύδονταν όπως θα ψεύδονταν στην πραγματική ζωή και πιθανόν απασχολούνταν με σκέψεις που θα ακολουθούν τις αποφάσεις τους να ψεύδονται όπως ακολουθούν την πράξη της ψευδορκίας. Αυτές οι σκέψεις θα σχετίζονταν με την γνώση της παράταιρης μεταξύ της αληθινής-σωστής απάντησης έναντι της απάντησης στην δοκιμασία ψεύδους. Υποτέθηκε, λοιπόν, ότι στην συνθήκη ψεύδους θα παράγουν εγκεφαλική δραστηριότητα που θα σχετίζεται με την αντίληψη που ακολουθούν τις

εμπειρίες παράταιρης αντιστοίχισης, όπως η αυτό-αντίληψη του ψεύδους και ότι το προφίλ του P300 ίσως αντανakλά διαφορές ανάμεσα στις συνθήκες ψεύδους και Αλήθειας.

Διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες θα αναμένονταν ίσως και στην επανάληψη των ερεθισμάτων προς τα πίσω. Μία σύγκριση που θα περιορίζεται στο προφίλ των δύο ομάδων κατά την διάρκεια των έργων τους θα μπορούσε, επιπλέον, να μπερδεύονται από τις επιδράσεις των δύο έργων που διαχειρίζονται : 1) έντιμη αντίδραση έναντι της ανέντιμης και 2) επανάληψη προς τα πίσω έναντι προς τα μπροστά. Επιπλέον οι δύο ομάδες στην μια συνθήκη απαντούσαν με ειλικρίνεια και επαναλάμβαναν τα ερεθίσματα προς τα μπροστά και στη άλλη τα άτομα της πειραματικής ομάδας ψεύδονταν στις μισές δοκιμασίες με επανάληψη προς τα μπροστά και τα άτομα της ομάδας ελέγχου αντιδρούσαν με ειλικρίνεια προς τα πίσω. Σε κάθε ομάδα θα συγκρίνονταν οι δύο συνθήκες.

Οι συμμετέχοντες ήταν 24 άτομα φοιτητές ψυχολογίας. Όλοι είχαν φυσιολογική ή προς το φυσιολογικό όραση.

Μετά την υπογραφή του συμβολαίου, τις οδηγίες και την τοποθέτηση των ηλεκτροδίων τα άτομα κάθισαν σε μία καρέκλα που βρίσκονταν μπροστά από μία οθόνη. Τα οπτικά ερεθίσματα παρουσιάζονταν κάθε 6,0s. Η δοκιμασία ξεκινούσε μετά την έναρξη της πριν το ερέθισμα καταγραφής του EEG για 104ms. Το ερέθισμα εμφανιζόταν και παρέμεινε μέχρι του χρονικού διαστήματος καταγραφής του ERP για 1944ms. Μετά την εξαφάνιση του ερεθίσματος παρουσιαζόταν το μήνυμα “Παρακαλώ Απαντήστε” και παρέμενε για 2s. Τα άτομα έπρεπε να απαντήσουν μέσα σε αυτό το χρονικό διάστημα.

Χρησιμοποιήθηκαν δύο ομάδες από ερεθίσματα. Στην πρώτη ομάδα, τα ερεθίσματα ήταν το τηλεφωνικό νούμερο του συμμετέχοντα και αλλά τηλεφωνικά νούμερα. Οι δύο ομάδες έπρεπε να απαντήσουν με ειλικρίνεια σε αυτή την συνθήκη. Ο χρόνος και οι παραμετρικές ρυθμίσεις σε αυτή την ομάδα ήταν όμοιες όπως την πραγματική ομάδα εξέτασης. Σε αυτή τα ερεθίσματα ήταν τα τρία πρώτα γράμματα του μήνα, που ακολουθούνταν από ένα αριθμό από το 1 ως το 31 π.χ. MAP.9. Επιπλέον σχηματίζονταν οι ημερομηνίες γέννησης. Οι συμμετέχοντες απαντούσαν “ναι” ή “όχι” για να γνωστοποιήσουν την ημέρα γέννησης ή άλλη ημερομηνία και έπειτα αμέσως επαναλάμβαναν φωναχτά τα τρία γράμματα του μήνα.

Στην ομάδα ελέγχου, οι συμμετέχοντες πήραν οδηγίες να απαντήσουν με ειλικρίνεια ναι ή όχι και να επαναλάβουν τα τρία πρώτα γράμματα δυνατά προς τα πίσω σε περίπου στις μισές δοκιμές των δύο τύπων. Επίσης έπρεπε να δώσουν μια τυχαία σειρά των προς τα πίσω και προς τα μπροστά αντιδράσεων. Στην πειραματική ομάδα οι συμμετέχοντες έπρεπε να προσποιηθούν γνωστικά ελλείμματα κάνοντας λάθη στους δύο τύπους δοκιμασιών σχεδόν στο μισό χρόνο αντίδρασης στο μήνυμα “Παρακαλώ Απαντήστε”. Έπρεπε και αυτοί να δημιουργήσουν μια τυχαία σειρά ψευδών απαντήσεων. Αμέσως μετά την απάντησή τους έπρεπε να επαναλάβουν τα τρία πρώτα γράμματα του μήνα στην προς τα μπροστά φυσιολογική σειρά. Και οι δύο ομάδες ήξεραν ότι θα υπήρχαν 44 παρουσιάσεις της ημερομηνίας γέννησης ανάμεσα σε 276 παρουσιάσεις άλλων ημερομηνιών. Αυτό τους το είπαν έτσι ώστε να μπορέσουν να απαντήσουν ψευδώς ή να επαναλάβουν προς

τα πίσω στο 50% των στόχων. Μετά την απάντηση ακολουθούσε μία περίοδος 2s όπου δεν υπήρχε ερέθισμα και προηγούνταν της επόμενης δοκιμασίας.

Το EEG καταγράφηκε με ενισχυτές Grass P511k που το ενίσχυσαν 100000 φορές και τα φίλτρα επέτρεπαν να περνούν σήματα μεταξύ 0,1 και 30Hz. Τα ηλεκτρόδια (Ag-Ag Cl) τοποθετήθηκαν στις περιοχές Fz, Cz & Pz. Τα ηλεκτρόδια αναφοράς τοποθετήθηκαν στους μαστοειδείς και το ηλεκτρόδιο γείωσης στο μέτωπο. Τα EOG καταγράφηκαν από ένα ζευγάρι διπολικών ηλεκτροδίων πάνω και κάτω από το μάτι. Τα σήματα EOG που ήταν μεγαλύτερα από 80μV οδήγησαν σε απόρριψη δοκιμασιών και αντικατάσταση. Τα προγράμματα του υπολογιστή έλεγξαν την παρουσίαση του ερεθίσματος και την ανάλυση.

Από την συγκεκριμένη έρευνα προέκυψε ότι το προφίλ του P300 της πειραματικής ομάδας διέφερε κατά την διάρκεια των ειλικρινών και ανειλικρινών αντιδράσεων. Καθώς οι οδηγίες ήταν όμοιες (στην πειραματική ομάδα) και στην δεύτερη τεχνική υποστηριζόταν ότι η συγκεκριμένη αλληλεπίδραση τύπου ερεθίσματος από την περιοχή παρείχε στοιχεία για διαφοροποιημένους τρόπους της εγκεφαλικής λειτουργίας κατά την διάρκεια των δύο ειδών δοκιμασιών και ότι αυτή η επίδραση δεν συγγεόταν από τις διαφορές στις απαιτήσεις του έργου.

Η ομάδα ελέγχου έπρεπε να αποφασίσει σε κάθε δοκιμασία πότε θα επαναλάβει το ερέθισμα προς τα πίσω και έπρεπε να διατηρήσει τον ίδιο ρυθμό στα δύο είδη των διαθέσιμων ερεθισμάτων. Όταν τα δεδομένα του εύρους από τις τρεις περιοχές αναλύθηκαν έδειξαν μία αλληλεπίδραση της περιοχής και του τύπου ερεθίσματος. Πράγματι αν κάποιος εξέταζε μόνο τις περιοχές Cz, Fz & Pz, τότε μόνο η πειραματική ομάδα θα έδειχνε μία επίδραση αλληλεπίδρασης ανάμεσα στον τύπο αντίδρασης και την περιοχή, ενώ η ομάδα ελέγχου δε θα έδειχνε σημαντικές επιδράσεις μόνο στην αντίδραση στον χειρισμό ειλικρίνειας και όχι στην αντίδραση στον χειρισμό της προς τα μπροστά έναντι προς τα πίσω επανάληψης. Επιπλέον υπήρχαν ενδείξεις ότι οι διαφορές δεν προέρχονταν από τα δεδομένα του λανθάνοντα χρόνου : Ο λανθάνων χρόνος του P300 δεν διέφερε ανάμεσα στις δύο ομάδες. Συνήθως ο λανθάνων χρόνος αυξάνεται ανάλογα με την δυσκολία του έργου και την συνθετότητα των απαιτήσεων. Άρα η έλλειψη διαφορών που αφορούσαν στους λανθάνοντες χρόνους ήταν συνεπής με το γεγονός ότι η συνθετότητα του έργου και των απαιτήσεων δεν διαφέρει στις δύο ομάδες.

Δεν προκάλεσε έκπληξη το γεγονός ότι τα δεδομένα για το προφίλ των δύο ομάδων έχουν διαφορετικές καμπύλες. Οι δύο εργασίες ήταν διαφορετικές ως προς δύο τρόπους συμπεριλαμβανόμενου : 1) ειλικρινείς έναντι ανειλικρινών απαντήσεων και 2) επανάληψη δοκιμασίας προς τα μπροστά (Ψεύδους) έναντι προς τα πίσω (έλεγχος). Άρα δε μπορεί να πει κανείς που οφείλονταν τα διαφορετικά προφίλ. Για αυτό, λοιπόν, χρησιμοποιήθηκε μια πρώτη τεχνική όπου οι συμμετέχοντες απάντησαν με ειλικρίνεια επαναλαμβάνοντας τα ερεθίσματα προς τα μπροστά καθώς αυτά τα δεδομένα δεν διέφεραν από την ειλικρινή / επανάληψη προς τα μπροστά επανάληψη. Στην δεύτερη τεχνική, συνενώθηκαν, μεταξύ κάθε ομάδας τα δεδομένα (honest/Forward response) των δύο τεχνικών και χρησιμοποιήθηκαν ως baseline με την οποία συγκρίθηκαν τα προφίλ των ανειλικρινών αντιδράσεων στην πειραματική ομάδα και το προφίλ των αντιδράσεων προς τα πίσω στην ομάδα ελέγχου. Αυτό προκάλεσε μεταξύ της κάθε ομάδας διαφορετικές επιδράσεις στο προφίλ και έδειξε ότι η

επίδραση στην πειραματική ομάδα οφειλόταν στην επίδραση του ψεύδους. Αυτό ήταν συνεπές με τα διαφορετικά προφίλ που βρέθηκαν στην δεύτερη τεχνική για τις ανειλικρινείς αντιδράσεις στην πειραματική ομάδα. Αυτές οι επιδράσεις οφείλονταν στο ψεύδος καθώς τα άτομα της πειραματικής ομάδας τα χειρίστηκαν με τον ίδιο τρόπο και είχαν τις ίδιες οδηγίες να ψεύδονται ή να απαντούσαν ειλικρινά.

Στην πειραματική ομάδα η καμπύλη για την ανειλικρινή αντίδραση μετατοπίζεται προς τα κάτω για τις περιοχές Cz & Fz και ανέβαινε προς τα πάνω στην περιοχή Pz που ήταν σχετική και για την συνθήκη ειλικρίνειας στην τεχνική 1 καθώς και για την ίδια συνθήκη στη τεχνική 2. Σε σχέση με την ομάδα ελέγχου παρατηρείται η ίδια εικόνα. Αυτή η αλληλεπίδραση δείχνει μια μοναδική επίδραση στην εγκεφαλική λειτουργία. Το εύρος στις ανειλικρινείς απαντήσεις της ομάδας ελέγχου είναι μειωμένο πράγμα που σχετίζεται άμεσα με τις ανειλικρινείς αντιδράσεις.

Η ομάδα ελέγχου έδειξε ενισχυμένο εύρος στην συνθήκη επανάληψης προς τα πίσω κάτι που σημαίνει ότι αυτή η εργασία απαιτεί μεγάλη προσοχή στα ερεθίσματα. Σύμφωνα με αυτό τον τρόπο η τεχνική ψεύδους απαιτεί μεγαλύτερη προσοχή και άρα παράγει ενισχυμένο P300 (Rosenfeld, Rio, Soskins & Miller (...))

Τέλος θα αναφερθούμε στην έρευνα των Tariff, Barry, Fox & Johnston που δημοσιεύθηκε το 2000 στο International Journal of Psychophysiology. Η παρούσα μελέτη σκοπό έχει να χρησιμοποιήσει την επίδραση του παλαιού/νέου στο ERP για να ισχυροποιήσει την παρουσίαση του τεστ σε μία ομάδα ατόμων ελέγχου και σε μία ομάδα που προσποιούνταν στο τεστ Μνημονικής Αναγνώρισης (RMT). Το RMT είναι τυποποιημένο και το πιο ευρέως χρησιμοποιούμενο νευροψυχολογικό τεστ που χρησιμοποιεί τον τύπο του Forced-choice και εμπλέκει τον διαχωρισμό μελετημένων λέξεων από νέες.

Ενώ αυτοί που πήραν οδηγίες να προσποιηθούν έλλειμμα μνημονικής αναγνώρισης αναμένονταν να έχουν φτωχή παρουσίαση στο RMT σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, προβλέφθηκε ότι οι διαφορές του παλαιού/νέου στο ERP θα είναι ισοδύναμες στις δύο ομάδες. Αυτό θα δείξει ισοδύναμη ικανότητα μνημονικής αναγνώρισης στα άτομα που προσποιούνταν παρόλο που το τεστ ίσως υποστηρίξει το αντίθετο.

Αρχικά στην έρευνα συμμετείχαν 25 φοιτητές ψυχολογίας. Όμως ένα από τα άτομα απορρίφθηκε γιατί εμφάνιζε μεγάλο αριθμό artifacts. Έτσι, λοιπόν, αναλύθηκαν τα δεδομένα των 24 ατόμων. Η ομάδα ελέγχου αποτελούνταν από 10 γυναίκες ενώ η πειραματική από 8. Δεν υπήρχε σημαντική διαφορά στην ηλικία των υποκείμενων μεταξύ των δύο ομάδων.

Τα ERP καταγράφηκαν με τη χρήση των εξής ηλεκτροδίων : Fz, Cz, Pz, F3, F4, C3, C4, P3, P4. Τα ηλεκτρόδια αναφοράς τοποθετήθηκαν στα αυτιά. Τα οριζόντια EOG καταγράφηκαν από τρία ηλεκτρόδια που τοποθετήθηκαν πίσω από το εξώτερο κάνθος του κάθε ματιού και το κοιλιακό EOG από ηλεκτρόδια 1cm πάνω και κάτω από το αριστερό μάτι. Οι δοκιμασίες όπου τα EOG υπερέβαιναν τα 100μV εξαιρέθηκαν πριν την μεσοποίηση.

Τα δεδομένα ενισχύθηκαν με κέρδος 200000 για το EEG και το EOG 2000 και 5000 αντίστοιχα με bandpass 0,03-128Hz και ψηφοποιήθηκαν σε ένα ρυθμό δειγματοληψίας 256Hz. Τα δεδομένα ERP

αποσπίαστηκαν για χρονικά διαστήματα 1000ms και προσαρμόστηκαν σε ένα baseline 100ms πριν το ερέθισμα.

Πριν την εξέταση όλα τα άτομα ενημερώθηκαν για το τι επρόκειτο να συμβεί. Τα άτομα της πειραματικής ομάδας έπρεπε να προσποιηθούν έλλειμμα μνήμης οφειλόμενο σε ατύχημα. Κατά την διάρκεια της φάσης εξέτασης ενημερώθηκαν σχετικά με το είδος των ελλειμμάτων που παρουσιάζουν τα άτομα με εγκεφαλικά τραύματα.

Τα άτομα κάθισαν 100cm μακριά από την οθόνη του υπολογιστή όπου παρουσιάζονταν οι λέξεις. Οι λέξεις στην φάση μελέτης παρουσιάζονταν για 500ms με μία ασυγχρονία έναρξης ερεθίσματος 2,5s. Τα άτομα έπρεπε να κοιτάζουν στην οθόνη και να πουν πότε κάθε λέξη ήταν ευχάριστη ή δυσάρεστη.

Κάθε δοκιμασία εξέτασης ξεκινούσε με την παρουσίαση του πρώτου ζευγαριού λέξεων που ακολουθούνταν από ένα μεσοδιάστημα 1000ms μετά από αυτό παρουσιάζονταν η δεύτερη λέξη. Ένα ερωτηματικό παρουσιάζονταν για 500ms. Η μία μόνο από τις δύο λέξεις του κάθε ζεύγος παρουσιάζονται στην φάση μελέτης (ενώ η άλλη όχι). Η σειρά της λέξης παλαιά/νέα παρουσιάζονταν τυχαία για κάθε δοκιμασία. Τα άτομα έπρεπε να δείξουν με την χρήση ενός κουτιού δύο διακοπών ποια είχαν δει προηγουμένως. Αν είχαν δει τη πρώτη πατούσαν το κουμπί με το όνομα 1 και το 2 αν είχε δει τη δεύτερη. Τα ERP για κάθε τύπο λέξης αντλήθηκαν από κάθε λέξη στην φάση εξέτασης όπου απάντησαν είτε σωστά είτε λανθασμένα μεταξύ ενός μεσοδιαστήματος 2,5s.

Οι μελέτες που εμπλέκουν τις επιδράσεις παλαιού/νέου συγκρίνουν τα ERP που συνδέονται με την σωστή αναγνώριση των παλαιών λέξεων και των καινούργιων. Μετά, τα ERP στην λανθασμένη αναγνώριση λέξεων αφαιρέθηκαν ή αναλύθηκαν χωριστά. Στην συγκεκριμένη μελέτη, παρόλο που είχαν δοθεί οδηγίες στα άτομα πότε να προσποιηθούν ελλείμματα, η αποτυχία αναγνώρισης ήταν υπεύθυνη για τις μη σωστές ανιχνεύσεις. Τα ERP στις λέξεις χωρίστηκαν σύμφωνα με την κατάσταση των νέων/παλαιών.

Τα άτομα της πειραματικής ομάδας είχαν φτωχή παρουσίαση στο RMT σε σχέση με τα άτομα της ομάδας ελέγχου.

Τα ηλεκτροφυσιολογικά δεδομένα έδειξαν ότι στην ομάδα ελέγχου οι διαφορές καινούργιας/παλιάς λέξης προβάλλονταν περίπου 450ms μετά την έναρξη του ερεθίσματος και συνεχίστηκαν μέχρι το τέλος του χρονικού διαστήματος καταγραφής. Η έναρξη του λανθάνοντος χρόνου, η διάρκεια και η ευρεία κατανομή ήταν συνεπής με την επίδραση του παλαιού/νέου όπως περιγράφηκε σε άλλες μελέτες. Ενώ το εύρος της επίδρασης ήταν μέγιστο στις αριστερές βρεγματικές περιοχές, δεν παρατηρήθηκαν συγκεκριμένες διαφορές στα ημισφαίρια για την ομάδα ελέγχου. Η λογική της παρούσας μελέτης στηρίζονται στο ότι οι λέξεις χωρίστηκαν μόνο σύμφωνα με την κατάσταση του παλαιού/καινούργιου ανεξάρτητα από το πότε ανιχνεύθηκαν σωστά ή όχι. Το συμπέρασμα των λέξεων που ανιχνεύονταν λανθασμένα στις κυματομορφές του ERP ίσως συνέβαλε στην αποτυχία της ανίχνευσης της ασυμμετρίας στις βρεγματικές περιοχές που ήταν μεγαλύτερη αριστερά από ότι δεξιά.

Το πρώτο κύριο εύρημα ήταν ότι παρ' όλες τις συμπεριφορικές διαφορές μεγέθους και η τοπογραφία της θεμελιωμένης επίδρασης νέου/παλαιού ήταν ισοδύναμη και στις δύο ομάδες. Επιπλέον, ενώ τα άτομα της πειραματικής ομάδας είχαν φτωχή παρουσίαση στο RMT, έδειξαν ότι η επίδραση παλαιού/νέου δεν διέφερε στην ομάδα ελέγχου. Παρόλο που η παρουσίαση στο τεστ υποστήριζε σοβαρά ελλείμματα μνήμης, η ισοδύναμη επίδραση του παλαιού/νέου στην πειραματική ομάδα στις κυματομορφές ERP παρείχε ανεξάρτητη ένδειξη ότι ήταν ικανά να αναγνωρίσουν τα προηγούμενα στοιχεία.

Το δεύτερο κύριο εύρημα ήταν η ύπαρξη μίας δεύτερης επίδρασης παλαιού/νέου που περιορίστηκε στις κυματομορφές της πειραματικής ομάδας που δεν είχε αναφερθεί σε άλλες παλαιότερες μελέτες. Αυτή ήταν μεγαλύτερη στις περιοχές F3 & Fz και εμφανίστηκε να προβάλλεται 100ms μετά την έναρξη του ερεθίσματος.

Άλλοι μελετητές ανέφεραν την μέγιστη επίδραση στις μετωπιαίες περιοχές. Σε μία μελέτη παρατηρήθηκε μία επίδραση στην αριστερή μετωπιαία περιοχή που προηγούνταν της παραδοσιακής επίδρασης παλαιού/νέου από 100-200ms. Αυτό ερμηνεύτηκε δείχνοντας ένα ρόλο για τον προμετωπιαίο φλοιό στις διαδικασίες ανάκτησης επεισοδιακής μνήμης. Άλλες μελέτες στις οποίες τα άτομα έπρεπε να διακρίνουν παλιές από νέες λέξεις, αναφέρουν το γενικό σύνολο στο οποίο παρουσιάστηκαν και ανέφεραν επιδράσεις παλαιού/νέου στις δεξιές και μεσαίες μετωπιαίες περιοχές όπου η έναρξη ήταν περίπου όμοια με την παραδοσιακή επίδραση. Οι συγγραφείς προτείνουν ότι η επίδραση στις μετωπιαίες και η παραδοσιακή επίδραση αντανakλούν λειτουργικές και νευροανατομικές διαδικασίες διάκρισης.

Σύμφωνα με την καλά θεμελιωμένη σχέση ανάμεσα στον μετωπιαίο λοβό και τις στρατηγικές γνωστικές λειτουργίες, ίσως, τα άτομα της πειραματικής ομάδας απασχολούσαν μία μεγάλη ποικιλία ή ένα μεγάλο επίπεδο στρατηγικών γνωστικών λειτουργιών που δεν συνδέονταν απαραίτητα με την ανάκτηση και οδηγούνταν σε διαφοροποιημένη επεξεργασία των παλαιών λέξεων και σε προηγούμενη ανάγκη της επίδρασης παλαιού/νέου στις αριστερές μετωπιαίες περιοχές. Αυτή η εξήγηση ήταν συνεπής με τις προτάσεις ότι η εργασία της πειραματικής ομάδας απαιτούσε πιο σύνθετη ή πιο πολύπλοκη γνωστική δραστηριότητα. Το παραπάνω ίσως είχε ενεργοποιηθεί ως περαιτέρω δείκτη ανίχνευσης αντίδρασης. Η κλινική χρησιμότητα αυτής της τεχνικής εξαρτάται από την ανάλυση των ατομικών δεδομένων του υποκειμένου. Η επίδραση του παλαιού/νέου εμφανίζεται να έχει πολλά πλεονεκτήματα στις στρατηγικές ανίχνευσης που χρησιμοποιούν το P3. Η συγκεκριμένη επίδραση φαίνεται να αντανakλά τις διαδικασίες μνημονικής ανίχνευσης. Αντίθετα το εύρος του P3 είναι ευαίσθητο σε ένα αριθμό μεταβλητών. Ο Rosenfeld σημειώνει ότι η επιτυχία του P3 ως μέσο ανίχνευσης βασίζεται στην παραδοσιακή τεχνική, παλιές πληροφορίες στοιχεία παρουσιάζονται ξαφνικά και απρόοπτα ανάμεσα σε καινούργια στοιχεία. Απαιτούνται συνολικά 150 δοκιμασίες για να συλλεχθούν τα αναγκαία δεδομένα.

Επιπλέον, χρειάζεται προσοχή στην χρήση του P3 εξαιτίας της πιθανότητας ότι το P3 και η συνειδητή αντίληψη διαχωρίζονταν. Η επίδραση του παλαιού/νέου, αντίθετα, συνδέεται με την συνειδητή ανάκτηση ενός στοιχείου από την μνήμη. Σύμφωνα με τα Rugg τα σημεία ένδειξης στο συμπέρασμα μία

απαραίτητη συνθήκη εμφάνισης των επιδράσεων του παλαιού/νέου στο αργό ERP είναι η αντίληψη ότι ένα στοιχείο έχει πρόσφατα βιωθεί.

Αυτά τα ζητήματα σύμφωνα με τα ευρήματα της παρούσας μελέτης, δείχνουν ότι η επίδραση του παλαιού/νέου έχει ενεργό ρόλο όπως μία αντικειμενική μέτρηση ανίχνευσης της προσποίησης ελλειμμάτων μνημονικής αναγνώρισης. Η ανικανότητα να καταπιέσουν μία ηλεκτροφυσιολογική αντίδραση που σηματοδοτεί την αναγνώριση αντικειμένων που τις είχε μάθει κάποιος πρόσφατα συνδιάζεται με φτωχά αποτελέσματα στο τεστ και δικαιολογεί την υποψία της εγκυρότητας της συμπεριφορικής παρουσίασης των ατόμων. Τέλος οι πρόωρες διαφορές της επιδράσεως του παλαιού/νέου αποδεικνύονταν μόνο στις κυματομορφές της ομάδας που ψευδόταν, πράγμα που είχε ενεργό ρόλο για την ηλεκτροφυσιολογική αναγνώριση αυτών που προσποιούνταν ελλείμματα μνημονικής αναγνώρισης (Tardif, Bary., Fox & Johnstone, 2000).

Ύστερα από την παρουσίαση των προκλητών δυναμικών ως μέσο ανίχνευσης ψεύδους μέσα από την παράθεση κάποιων ερευνών βλέπουμε ότι ανοίγονται νέοι ορίζοντες για τον κλάδο της νευροψυχολογίας αλλά βλέπουμε επίσης να επιβεβαιώνεται και η άποψη ότι οι επιστήμες αλληλεπικαλύπτονται και μπορεί η μία να λειτουργήσει ως αρωγός κάποιας άλλης.

Είναι σημαντικό να αναφέρουμε ότι τα προκλητά δυναμικά χρησιμοποιούνται στην πρακτική, πλέον, εφαρμογή σε αρκετές πολιτείες στην ΗΠΑ αλλά και στον Καναδά και αυτό γιατί είναι μια πολύ αξιόπιστη και έγκυρη μέθοδος που δεν θα ήταν καθόλου παράτολμο να πούμε ότι το ποσοστό της επιτυχίας αγγίζει το 100%. Τον τελευταίο χρόνο η μέθοδος αυτή άρχισε να εφαρμόζεται και στην χώρα μας από το τμήμα Ψυχολογίας του Πανεπιστημίου Κρήτης με επικεφαλής την κ. Βαλλιανάτου και τον κ. Νέστορος και σιγά-σιγά απολαμβάνει μεγάλης αποδοχής αν και στην αρχή υπήρξαν αρκετές αντιδράσεις από διάφορες πλευρές, ειδικούς και μη ειδικούς που οφείλονταν περισσότερο στην αμάθεια ή την ημιμάθεια που είναι πολύ πιο επικίνδυνη.

Τέλος στο σημείο αυτό θα πρέπει να ευχαριστήσω την Επόπτρια της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας, κ. Βαλλιανάτου, που στάθηκε αιτία να ασχοληθώ με τη μελέτη των προκλητών δυναμικών ως μέσο ανίχνευσης ψεύδους και μου άνοιξε καινούργιους ορίζοντες στο τομέα της δικαστικής νευροψυχολογίας με τον οποίο θα ήθελα να ασχοληθώ στον μέλλον

Συμπεράσματα

Ύστερα από την παρουσίαση των δύο βασικών στόχων της συγκεκριμένης διπλωματικής κρίνεται απαραίτητο να συνοψίσουμε ότι έχουμε αναφέρει στα προηγούμενα κεφάλαιο. Στο συγκεκριμένο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στα πιο βασικά συμπεράσματα που προέκυψαν από την βιβλιογραφική ανασκόπηση.

Το πρώτο συμπέρασμα στο οποίο θα μπορούσε να οδηγηθεί κάποιος κατόπιν της μελέτης αυτής της διπλωματικής εργασίας αναφέρεται στα αίτια της επιθετικής και εγκληματικής συμπεριφοράς. Θα ήταν αφελές και παρακινδυνευμένο να πούμε ότι για την επιθετική και εγκληματική συμπεριφορά ευθύνεται ο τάδε νευροδιαβιβαστής ή η τάδε δομή του εγκεφάλου. Οι αιτίες αυτής της συμπεριφοράς περιλαμβάνουν μια ετερογενή ομάδα παραγόντων οι οποίοι μέχρι στιγμής αποτελούν υποθέσεις και όχι de facto αιτίες. Όπως αναφέραμε και στο πρώτο κεφάλαιο η επιθετική και εγκληματική συμπεριφορά χαρακτηρίζεται από δυσλειτουργία του μετωπιαίου και κυρίως του προμετωπιαίου φλοιού. Άτομα με επιθετική συμπεριφορά χαρακτηρίζονται από δυσλειτουργία στο συγκεκριμένες περιοχές οι οποίες έχουν να κάνουν με τα σχεδιασμό, την προσοχή, τα κίνητρα συμπεριφοράς, την επίλυση προβλημάτων κ.α. Για την αξιολόγηση των συγκεκριμένων περιοχών έχουν χρησιμοποιηθεί διάφορα ερωτηματολόγια, τεστ και νευροψυχολογικές μέθοδοι, όπως τα προκλητά δυναμικά, το PET scan κ.α. Η χρήση αυτών των ερωτηματολογίων βοήθησε τους διάφορους ερευνητές να βρουν ότι άτομα με επιθετική και εγκληματική συμπεριφορά παρουσιάζουν έλλειμμα στην συγκεκριμένη περιοχή.

Μία άλλη υπόθεση η οποία προσπαθεί να εξηγήσει την επιθετική και εγκληματική συμπεριφορά είναι η δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου. Άτομα που χαρακτηρίζονται από την συγκεκριμένη συμπεριφορά χαρακτηρίζονται από ελλείμματα που αντανακλούν δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου. Μια από τις πιο κυρίαρχες ενδείξεις που ενισχύουν αυτή την υπόθεση είναι ότι τα συγκεκριμένα άτομα παρουσιάζουν λεκτικές ελλείψεις. Όπως είναι γνωστό το αριστερό ημισφαίριο είναι υπεύθυνο εκτός των άλλων για τον έλεγχο των λεκτικών ικανοτήτων. Από την στιγμή, λοιπόν, που παρουσιάζουν λεκτικά ελλείμματα είναι εύλογο να οδηγηθεί κάποιος στο συμπέρασμα ότι τα άτομα αυτά εμφανίζουν και δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου.

Μία άλλη υπόθεση αφορά την βλάβη στο αριστερό μετωπιαίο-κροταφικό-μetailχιακό σύστημα και κυρίως στις αριστερές περιοχές του ιππόκαμπου και του αμυγδαλοειδούς σώματος. Η υπόθεση αυτή ενισχύεται από ένα πλήθος νευροψυχολογικών μελετών που πραγματοποιήθηκαν σε άτομα με επιθετική και βίαιη συμπεριφορά. Το 76% των ατόμων παρουσίασαν δυσλειτουργία στις περιοχές του μετωπιαίου και κροταφικού λοβού. Επίσης βλάβες στην περιοχή του κροταφικού λοβού φαίνεται ότι συνδέεται με την επιληψία. Η συγκεκριμένη υπόθεση φαίνεται, επίσης, ότι ενισχύεται από το γεγονός ότι βλάβες στο κροταφικό κυρίως λοβό οδηγεί σε επεισόδια απρόκλητου και υπερβολικού θυμού καθώς επίσης και σε ελλείμματα στην μνήμη και την διανοήση, την γλώσσα και σε ψευδαισθήσεις και παραλήρημα. Τέλος βλάβη στο κροταφικό λοβό οδηγεί σε απώλεια του ελέγχου, μία συμπεριφορά που κυριαρχεί στα βίαια και επιθετικά άτομα.

Τα άτομα αυτά, επίσης, παρουσιάζουν δυσλειτουργία στο πλάγιο βρεγματικό και ινιακό φλοιό και στο μεσολόβιο. Αυτή η υπόθεση ενισχύθηκε από έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε στρατιώτες που παρουσίαζαν

βίαιη συμπεριφορά και βρέθηκε ότι ένα μεγάλο ποσοστό των στρατιωτών παρουσίαζαν βλάβες στην συγκεκριμένη περιοχή.

Πέρα από τις δομές, όμως, που φαίνεται ότι συνδέονται με την επιθετική και εγκληματική συμπεριφορά, για την συγκεκριμένη συμπεριφορά έχουν ενοχοποιηθεί και κάποιοι νευροδιαβιβαστές όπως η σεροτονίνη, η βασοπρεσίνη, η κορτιζόλη, η τεστοστερόνη, η νοραδρεναλίνη.

Όσον αφορά την σεροτονίνη έχει βρεθεί ότι επιθετικά και βίαια άτομα παρουσιάζουν χαμηλό ρυθμό ανακύκλωσης της σεροτονίνης, πράγμα που σημαίνει ότι το ποσοστό της σεροτονίνης που παράγεται είναι πολύ μικρό και αυτό εξαιτίας του μικρού ποσοστού του βασικού μεταβολίτη της σεροτονίνης 5-HIAA που υπάρχει στον εγκέφαλο. Επίσης σε post mortem έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε άτομα που είχαν αυτοκτονήσει βρήκαν μειωμένες ποσότητες του 5-HIAA.

Αντίθετα τα υψηλά ποσοστά βασοπρεσίνης που έχουν βρει κάποιες έρευνες ενοχοποιούνται για την βίαιη και εγκληματική συμπεριφορά. Αυτό το εύρημα ενισχύεται από το γεγονός ότι η επιθετικότητα που οφείλεται σε υψηλά επίπεδα βασοπρεσίνης αναστέλλεται από την χορήγηση ανταγωνιστών της βασοπρεσίνης.

Από την άλλη φαίνεται ότι αντικοινωνικά και επιθετικά άτομα παρουσιάζουν μειωμένα επίπεδα μιας ορμόνης που εκκρίνεται από τον άξονα υποθάλαμος-υπόφυση-επινεφρία, της κορτιζόλης. Έρευνες που πραγματοποιήθηκαν έχοντας ως δείγμα βίαιους φυλακισμένους ή μαθητές οδηγήθηκαν στο αποτέλεσμα ότι αυτά τα άτομα χαρακτηρίζονταν από μειωμένα επίπεδα κορτιζόλης.

Άλλες έρευνες έχουν ενοχοποιήσει την τεστοστερόνη για την ανάπτυξη της εγκληματικής συμπεριφοράς. Έρευνες έχουν δείξει ότι άτομα που οδηγούνται σε βίαια εγκλήματα χαρακτηρίζονται από υψηλά επίπεδα τεστοστερόνης. Άλλες έρευνες έχουν δείξει ότι ο ευνουχισμός αυτών των ατόμων οδηγεί σε ύφεση αυτής της συμπεριφοράς.

Ένας άλλος νευροδιαβιβαστής που φαίνεται ότι παίζει σημαντικό ρόλο στην εκδήλωση της επιθετικής συμπεριφοράς είναι η νοραδρεναλίνη και κυρίως η αυξημένη νοραδρενεργική δραστηριότητας. Βέβαια για τις συγκεκριμένο νευροδιαβιβαστή τα πράγματα είναι αρκετά συγκεχυμένα.

Ένας άλλος παράγοντας που φαίνεται ότι εμπλέκεται στην συγκεκριμένη συμπεριφορά είναι η γλυκόζη. Έρευνες έχουν δείξει ότι η επιθετικότητα συνδέεται με μειωμένα επίπεδα γλυκόζης. Η γλυκόζη προέρχεται από την διατροφή έτσι η επιθετικότητα φαίνεται ότι συνδέεται και με την διατροφή.

Τέλος ένας άλλος παράγοντας που ίσως, ευθύνεται για την επιθετικότητα είναι η έκθεση σε μόλυβδο. Διάφορες έρευνες έχουν δείξει ότι άτομα με υψηλά επίπεδα μολύβδου στο πλάσμα ή στα κόκαλα εμφανίζουν έντονη επιθετικότητα και αντικοινωνική συμπεριφορά.

Στο σημείο αυτό κρίνεται αναγκαίο να σημειώσουμε ότι μέσα από τις έρευνες δεν προκύπτει αν αυτοί οι παράγοντες προκαλούν την επιθετική και εγκληματική συμπεριφορά ή αν η επιθετική συμπεριφορά επιφέρει αλλαγές στις διάφορες δομές και στους διάφορους νευροδιαβιβαστές και ορμόνες. Έτσι, λοιπόν, χρειάζεται μεγάλη προσοχή στην ερμηνεία των παραπάνω υποθέσεων και περαιτέρω έρευνα έτσι ώστε να διευκρινιστεί αν αυτές οι δυσλειτουργίες προκαλούν την επιθετικότητα ή η επιθετικότητα αυτές.

Στο τρίτο κομμάτι αυτής της διπλωματικής εργασίας ασχοληθήκαμε με τα προκλητά δυναμικά στην αξιολόγηση των γνωστικών λειτουργιών ατόμων με εγκληματική και επιθετική συμπεριφορά. Αρχικό μας στόχος ήταν να αξιολογηθούν οι γνωστικές λειτουργίες των ατόμων που έχουν διαπράξει ανθρωποκτονίες και να συγκριθούν με αυτές των “φυσιολογικών” ατόμων. Αυτό, όμως, δεν κατέστη δυνατόν γιατί μέσα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση προέκυψε ότι ένας μικρός, μόνο, αριθμός ερευνών έχουν ασχοληθεί με την αξιολόγηση των γνωστικών λειτουργιών των ανθρωποκτόνων με την μέθοδο των γνωστικών προκλητών δυναμικών. Από την βιβλιογραφική ανασκόπηση, λοιπόν, προέκυψε ότι υπάρχουν διαφορές ανάμεσα στις δύο ομάδες ως προς τις γνωστικές λειτουργίες. Πιο συγκεκριμένα προέκυψε ότι τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα παρουσιάζουν μικρότερο εύρος στο P300 και στο N100 και παρατεταμένο λανθάνοντα χρόνο σε σχέση με άτομα που δεν παρουσιάζουν επιθετικότητα ή παρορμητικότητα. Αυτό σημαίνει ως προς το P300 ότι τα άτομα με παρορμητική επιθετικότητα παρουσιάζουν προβλήματα στην επεξεργασία των ερεθισμάτων. Ως προς το N100 φαίνεται ότι παρουσιάζουν διάσπαση προσοχής. Επίσης τα άτομα με επιθετική και εγκληματική συμπεριφορά παρουσιάζουν μεγαλύτερο εύρος στο N400. Αυτό σημαίνει ότι ίσως παρουσιάζουν προβλήματα στην ενεργοποίηση νευρωνικών δικτύων που ειδικεύονται στη επεξεργασία των ερεθισμάτων. Όμως δεν θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν αυτά τα αποτελέσματα προκειμένου να κατηγοριοποιηθούν αυτά τα άτομα αλλά αντίθετα να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να δημιουργηθούν κάποια προγράμματα που θα βοηθούν αυτά τα άτομα να αποκαταστήσουν τα ελλείμματα που παρουσιάζουν και να τα βοηθήσουν κατ’ επέκταση να ενταχθούν στην κοινωνία. Επίσης θα πρέπει συνεχιστεί η έρευνα και να αξιολογηθούν οι γνωστικές λειτουργίες ατόμων που είναι κατά συρροή εγκληματίες (Serial Killers) και να μην περιοριστεί η έρευνα μόνο στην αξιολόγηση των ατόμων με παρορμητική επιθετικότητα ή προσχεδιασμένη επιθετικότητα. Και αυτό γιατί μέσα από την βιβλιογραφική ανασκόπηση διαπιστώσαμε ότι υπάρχει μία έλλειψη από έρευνες που αξιολογούν αποκλειστικά κατά συρροή εγκληματίες, μία ομάδα που παρουσιάζει μεγάλο ενδιαφέρον. Επίσης θα μπορούσε να συγκριθεί αυτή η ομάδα με άτομα που έχουν διαπράξει μόνο ένα έγκλημα. Επιπλέον θα ήταν πολύ ενδιαφέρον να συγκριθούν ομάδες ατόμων που έχουν διαπράξει κάποιο έγκλημα και ατόμων που έχουν φτάσει σε σημείο να διαπράξουν αλλά την τελευταία στιγμή δεν το έκαναν και να δούμε ποια είναι η διαχωριστική γραμμή ανάμεσα στις δύο ομάδες και τι είναι αυτό που κάνει την πρώτη ομάδα να προχωρήσει στην διάπραξη του εγκλήματος και την δεύτερη να σταματήσει. Όλα τα ερευνητικά δεδομένα που θα προκύψουν από τέτοιου είδους μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να προληφθούν τέτοιες συμπεριφορές.

Τέλος στο τρίτο κομμάτι της συγκεκριμένης διπλωματικής εργασίας ασχοληθήκαμε με τα προκλητά δυναμικά στην ανίχνευση ψεύδους. Η συγκεκριμένη εφαρμογή των προκλητών δυναμικών μπορεί να αποδειχθεί πολύ χρήσιμη και να βοηθήσει τους δικαστές για την καλύτερη απονομή δικαιοσύνης. Και αυτό γιατί πλέον η απονομή δικαιοσύνης δεν θα επαφίεται μόνο στην κρίση των δικαστών αλλά και σε αντικειμενικά κριτήρια που μπορούν να λειτουργήσουν επικουρικά και να διευκολύνουν την θέση των δικαστών. Επίσης μπορούν να συμβάλλουν στην αποφυγή δικαστικών πλανών και στην αποφυγή ταλαιπωρίας αθώων ατόμων. Όμως θα

πρέπει να αντιμετωπιστεί αυτή η μέθοδος με την δέουσα σοβαρότητα και προσοχή έτσι ώστε να μην χάσει την αξία και την σημασία που έχει και να μην γίνει αντικείμενο εκμετάλλευσης από διάφορους επιτήδειους.

Βιβλιογραφία

Περιοδικό Κλικ (1996), "Γεννημένοι Δολοφόνοι" τεύχος 106

Σακς Ο., (1990), "Ο άνθρωπος που μπέρδεψε τη γυναίκα του με ένα καπέλο" Εκδόσεις Καστανιώτη, Αθήνα

Robinson M. & Kelly T., (1998), "The use of neurological cues by probation officer to assess brain dysfunction in offenders", presentation to the Annual Meeting of the Academy of criminal justice Services, Boone

Raine A.,(1993), "The Psychopathology of Crime: Criminal Behavior as a Clinical Disorder", Academic Press Inc, San Diego

Anderson S.W., Benchers A., Damasio H., Tranel A. & Damasio R.R., (1999) "Impairment of social and moral behavior related to early damage in human prefrontal Cortex", Nature Neuroscience, 11, 1032-1039

Μάνος, Ν. (1997). *Βασικά Στοιχεία Κλινικής Ψυχιατρικής*, University Studio Press, Θεσσαλονίκη.

Dominique La Pierre, Claude M.J. Brain, and Shulagn Hodgins, (1995), "Ventral Frontal Deficits in psychopathy : neuropsychological test finding", Neuropsychologia, 33

Blake Y.P., Pincus H.J. και Buckner, (1995) C. "Neurologic abnormalities in murders" Neurology, 45,1641-1647

Volanka J., (1998), "The Neurobiology of violence: An update, Neuropsychology review", American Psychiatric Press, Inc., Washington, D.C.

Kiehl A.K, Smith.M.A, Hare D.R, Mendrek A. Bruce, Foster B.Brink J. &Liddle F. P, (2001), "Limbic Abnormalities in affective processing by criminal psychopaths as revealed by Functional magnetic resonance magnetic imaging", Biological Psychiatry, 50,677-684

Golden J.Ch., Jackson L.M., Peterson-Rohne A. & Gontkowsky S. T., (1996), "Neuropsychological Correlates of Violence and Aggression: A Review of the Clinical Literature", Aggression and Violent Behavior, 3-25

Raine A., Buchsbaum, LaCasse, (1997), "Brain Abnormalities in Murders indicated by Positron Emission Tomography", Biological Psychiatry, 42, 495-508

Terrie Moffitt, Gary L. Brammer, Avshalom Caspi, J.Paul Fawcett, Michael Raleigh, Arthur Yuwiler, and Phil Silva,(1998), "*Whole blood serotonin relates to violence in an epidemiological study*", *Biological Psychiatry*, 43, 446-457

Unis A.S., Cook E.H. Vincent J.G. Gjerde D.K., Perry B.D., Mason C. Mitchell (1997), "*Platelet serotonin measures in adolescents with conduct disorder*", *Biological Psychiatry*, 42, 553-559

Halperin J. (1994), "*Serotonergic Function in aggressive and nonaggressive boys with ADHD*", *American Journal of Psychiatry*, 151

Virkkunen M., (1994), "*CSF biochemistrise, glucose metabolism and diurnal activity rhythms in alcoholic, violent offenders, fire setters and healthy volunteers*", *Archives of General Psychiatry*, 51

Virkkunen M., (1994), "*Suicidality and 5-HIAA concentration associated with a tryptophan hydroxylase polymorphism*", *Archives of General Psychiatry*, 51

Cleare A.J., Bond A.J.,(1997), "*Does central serotonergic function correlate inversely with aggression*", *Psychiatry Research*, 69, 89-95,

New A.S, Trestman R.L., Mitropoulou V., Benishay D.S., Coccaro E., Silverman J. & Siever L.J, (1997) "*Serotonergic function and self injurious behavior in personality disorder patients*", *Psychiatry Research*, 69, 17-26,

Hlperin M.J., Newcorn H.J., Kopstein I., McKay E.K., Schwartz T.S., Siever J.L, &Sharma V. (1997) "*Serotonin, aggression, and parental psychopathology in children with attention-deficit hyperactivity disorder*", *Journal of American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 36

Constantino N.J., Morris A.J. Murphy L.D., (1997), "*CSF 5-HIAA and family history of antisocial personality disorder in newborns*", *American Journal of Psychiatry*, 154

Kalat J.W., (1995), "*Βιολογική Ψυχολογία*", Έλλην, Αθήνα

Bernhardt C.P, (1997), "*Influences of serotonin and testosterone I aggression and dominance : a convergence with social psychology*", *Current Directions In Psychological Science*, 6, 44-48

Toot J., Dunphy C. & Fly D., (2001), "*Sex differences in brain monoamines and aggression*", presentation to the American Physiological Society, Pittsburgh

Mann J.J., (2000), "*Neurobiology of Suicide and Aggression*" New York Psychiatric Institute, New York

Advidson J.R., Putnam H.K. & Larson L.C. (2000), "*Dysfunction in the neural circuitry of the emotion regulation-possible prelude to violence*", *Science*, 289, 591-594

Coccaro F. E., Richard L. Hauger, Thomas B. Copper, and Craig F. Ferris, (1998), "*Cerebrospinal fluid vasopressin levels. Correlates with aggression and serotonin function in personality disorder subjects*", *Archives of General Psychiatry*, 55

Stalenheim G.E., Eriksson von Knorring E.& Wide L., (1998), "*Testosterone as a biological marker in psychopathy and alcoholism*", *Psychiatry Research*, 27, 78-88

Raine A., Buchsbaum S.M., Stanley J., Lottenberg St., Abel L. & Staddard J., (1994) "*Selective reductions in prefrontal glucose metabolism in murders*", *Biol. Psychiatry*, 36

Stretesky B.P. & Lynch J.M, (2002), "*The relationship between lead exposure& homicide*", *Archives of Pediatric and Adolescent medicine*, 155, 579-582

Nihei K.N., Desmond L.N., McGlothlan L.J., Kuhlmann C.A. & Guilarte R.T., (2000), "*N-methyl-D-aspartate receptor subunit changes are associated with lead-induced deficits of long-term ostentation and spatial learning*", *Neuroscience*, 99, 233-242

Landrigan J.P. & Todd C. A., (1994), "*Direct measurement of lead in bone: a promising biomarker*", *Journal of the American Medical Association*, 271, 239-240

Fulton M., Thomson G., Hunter R. Raab G. Laxen D. & Hepburn W., (1987), "*Influence of blood lead on the ability and attainment of children in Ediburgh*", *Lancet*, 1221-6

Needleman H., Schell A. Bellinger D. Leviton A. & Allred E., (1990), "*The long- term effects of exposure to low doses of lead in childhood : an 11-year follow-up report*", *New England Journal of Medicine*, 322

Cory-Slechta A.D & Weiss B., (1982), "*Delayed behavioral toxicity of lead with increasing exposure concentration : a systematic replication*", *The Toxicologist*, 2

Raloff J., (1995), "*Gene appears to alter lead's toxicity*", *Science News*, 147

Alm O.P., Klinterberg B., Humble K., Leppert J., Sorensen S. Thorrell L-H, Lidberg L. & Oreland L., (1996), "*Psychopathy, platelet MAO activity and criminality among former juvenile delinquents*", *Acta. Psychiatry Scand.*, 94, 105-111

Τριανταφύλλου Ν.Ι, (1994), "*Χαρτογράφηση Ηλεκτροεγκεφαλογραφήματος και Προκλητών Δυναμικών*", Ιατρικές εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδη, Αθήνα

Βαλλιανату Γ. Ν. (2002), "*Ηλεκτροφυσιολογικές Μέθοδοι Αξιολόγησης : Τα Προκλητά δυναμικά*", (υπό έκδοση)

Cacioppo T. J., Tassinary G.L. & Berntson G. G., (2000), "*Handbook of Psychophysiology*", University Cambridge Press, USA

Rugg D.M. & Colles G.M.(1995), "*Electrophysiology of Mind*", Oxford University Press Inc, New York

Barrat S.E., Stanford S.M., Kent A.T, & Felthous A., (1997), "*Neuropsychological and Cognitive Psychological Substrates of Impulsive Aggression*", *Biological Psychiatry*, 41, 1405-1061

Kiehl A.K., Hare D.R., Liddle F.P. & Mc Donald J.J., (1999), "*Reduced P300 Responses in Criminal Psychopaths during a Visual oddball task*", *Biological Psychiatry*, 45, 1498-1507

Mathias W.C.&Stanford S.M., (1999), "*P300 under standard and surprise conditions in self-Reported impulsive aggression*", *Prog. Neuro-Psychopharmacol.& Biol.Psychiat.*, 23, 1037-1051

Houston J. R. & Stanford S. M., (2001), "*Mid latency evoked potential in self-reported impulsive aggression*", *International Journal of Psychophysiology*", 40, 1-15

Stanford S.M., Houston J. R, Villemarette-Pittman R. N. & Greve W.K., (2002), "*Premeditated aggression: Clinical assessment cognitive psychophysiology*", *Personality and Individual Differences*,

Harmon-Jones E., Barratt S.E. & Wigg C., (1997), "Impulsiveness, Aggression, Reading and the P300 of the Event-Related Potential", *Person. Individ. Diff.*, 22, 439-445

Gerstle E. J., Mathias W. C. & Stanford S.M., (1998), "*Auditory P300 and Self-Reported Impulsive Aggression*", *Prog. Neuro-Psychopharmacol. & Biol. Psychiat.*, 22, 575-583

Bond J.A. & Surguy M.S., (2000), "*Relationship Between Attitudinal Hostility and P300 Latencies*", *Prog. Neuro-Psychopharmacol. & Biol. Psychiat.*, 24, 1277-1288

Kiehl A.K., Hare D. R., McDonald J.J & Liddle F.P (2000), "*Event-Related Potential Investigation of Semantic Processing in Criminal Psychopaths*" *Biol. Psychiatry*

Fishbein H. D., Herning I.R., Pickworth B.W., Haertzen A. C., Hickey E.J. & Jaffe H.J., (1989), "*EEG and Brainstem Auditory Evoked Response Potentials in Adult Male Drug Abusers with Self-Reported Histories of Aggressive Behavior*", *Biological Psychiatry*, 26, 595-611

Raine A., Vanables P.H. & Williams M., (1990), "*Relationships between N1, P300 and CNV (contingent negative variation) recorded at age 15 and criminal behavior at age 24*", *Psychophysiology*, 27, 567-574

Rosenfeld J.P., (2000), "*Event-Related Potentials in Detection of Deception*", *Handbook of polygraphy*, New York : Academic Press, New York

Rosenfeld J.P., Reinhart M.A., Bhatt M., Ellwagner J., Gora K., Sekera M. & Sweet J. (1998), "*P300 correlates of simulated malingered amnesia in a matching-to-sample task: topographic analyses of deception versus truth-telling responses*", *International Journal of Psychophysiology*, 28, 233-247

Johnson M.M. & Rosenfeld P.J., (1992), "*Oddball-evoked P300-based method of deception-detection in the Laboratory II : Utilization of non-selective activation of relevant Knowledge*", *International Journal of Psychophysiology*, 12, 289-306

Miller R. A., Barrate C. Wynveen C. & Rosenfeld P.J., (2001), "*P300 Latency, but Not Amplitude or Topography, Distinguishes Between True and False Recognition*", *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 27, 354-361

Pollina A.D. & Squires K. N., (1998), "*Many-Valued Logic and Event-Related Potential*", *Brain and Languages*, 63, 321-345.

Ellwagner J., Rosenfeld P.J., Sweet J.J. & Bhatt M., (1996), "*Detecting simulated amnesia for autobiographical and recently learned information using the P300 event-related potential*", *International Journal of Psychology*, 23, 9-23

Rosenfeld P.J, Ellwagner J. & Sweet J., (1995), "*Detecting simulated amnesia with event-related brain potential*", *International Journal of Psychophysiology*, 19, 1-11

Rosenfeld J.P, Ellwagner W.J., Nolan K., Wu S. Bermann G.R. & Sweet J., (1999), "*P300 Scalp amplitude distribution as an index of deception in a simulated cognitive deficit model*", *International Journal of Psychophysiology*, 33, 3-19

Rosenfeld P.J., Rao A., Soskins M. & Miller R.A. () "*Scaled P300 Scalp Distribution Correlates of Deception in an Autobiographical Oddball Paradigm*",.....

Tardif P.H., Bary J.R., Fox M.A. & Johnstone J.S., (2000), "*Detection of Feigned recognition memory impairment using the old/new effect of the event-related potential*", *International Journal of Psychophysiology*, 36, 1-9

<http://www.vh.org/Providers/Textbooks/BrainAnatomy/5Hemipsheres.html>

<http://www.bartleby.com/107/>

<http://www.driesen.com/images.htm>