

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ  
ΣΧΟΛΗ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΨΥΧΟΛΟΓΙΑΣ**

**Η ΒΙΟΨΥΧΟΛΟΓΙΚΗ ΘΕΩΡΗΣΗ ΤΟΥ  
ΑΥΤΙΣΜΟΥ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
της  
**ΝΟΤΑΚΗ ΑΙΚΑΤΕΡΙΝΗΣ**  
Α.Μ. 2662

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ  
ΚΑΣΤΕΛΛΑΚΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ**

**ΡΕΘΥΜΝΟ 2017**

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b> .....	4
<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b> .....	5
<b>1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΥΤΙΣΜΟΥ</b> .....	7
1.1 Διαχωρισμός και Συμπτώματα.....	7
1.2 Σύνδρομο Asperger.....	9
1.3 Σύνδρομο Rett.....	9
<b>2. ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ</b>	
2.1 DSM.....	10
2.2 Άλλα Διαγνωστικά Κριτήρια.....	11
<b>3. ΕΠΙΠΟΛΑΣΜΟΣ</b> .....	12
3.1 Επιδημιολογικές Μελέτες.....	12
3.2 Ο Αυτισμός στην Ελλάδα.....	13
<b>4. ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ</b> .....	14
4.1 Μεταλλάξεις και Γονίδια.....	14
4.2 Σύνδρομο του Εύθραυστου Χ.....	15
4.3 Νευρικές Οδοί.....	17
4.4 Συμπεράσματα.....	18
<b>5. ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΥΤΙΣΜΟ</b> .....	19
<b>6. ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΝΟΥ</b> .....	20
6.1 Θεωρία του Νου και Πρόσωπα.....	20
6.2 Υπόθεση της Δυσλειτουργίας της Αμυγδαλής στον Αυτισμό.....	23
6.3 Νευρώνες von Economo.....	28
6.4 Κατοπτρικοί Νευρώνες.....	33
6.5 Πιθανές Λειτουργίες του Κατοπτρικού Συστήματος.....	34
6.6 Η Υπόθεση της Δυσλειτουργίας των Κατοπτρικών Νευρώνων στον Αυτισμό.....	34
6.7 Η Υπόθεση της Υπερσεροτονιναιμίας.....	39
6.8 Συμπεράσματα.....	40
<b>7. ΑΔΥΝΑΜΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΣΥΝΟΧΗ</b> .....	41
7.1 Αδύναμη Κεντρική Συνοχή και Πλάνες.....	41
7.2 Αδύναμη Κεντρική Συνοχή και Θεωρία του Νου.....	44
7.3 Δυσλειτουργία Ραχιαίας Οπτικής Οδού.....	47

7.4 Κωδικοποίηση Προσώπων στον Αυτισμό και Κληρονομικότητα.....	49
7.5 Μειωμένη Γενίκευση.....	50
7.6 Συμπεράσματα.....	51
<b>8. Η ΥΠΟΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗΣ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....</b>	<b>52</b>
8.1 Εκτελεστικές Δυσλειτουργίες και Γλώσσα.....	52
8.2 Εκτελεστικές Δυσλειτουργίες και Οπτικά Ερεθίσματα.....	55
8.3 Εκτελεστικές Λειτουργίες και Τρίτη Ηλικία.....	56
8.4 Η Θεωρία της Δυσλειτουργίας του Αριστερού Ημισφαιρίου.....	56
8.5 Εκτελεστικές Λειτουργίες και Κληρονομικότητα.....	58
8.6 Συμπεράσματα.....	59
<b>9. Η ΥΠΟΘΕΣΗ ΤΟΥ ΕΝΕΡΓΟΥ ΝΟΥ.....</b>	<b>60</b>
9.1 Ενεργός Νους και Οπτική Επεξεργασία.....	60
9.2 Ενεργός Νους και Γλώσσα.....	62
9.3 Η Υπόθεση του Ενεργού Νου σε Βρέφη και Παιδιά.....	63
9.4 Συμπεράσματα.....	65
<b>10. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ.....</b>	<b>66</b>
10.1 Συμπεριφορικές Παρεμβάσεις.....	67
10.2 Εφαρμοσμένη Συμπεριφορική Ανάλυση (ΑΒΑ).....	68
10.3 Γνωστική - Συμπεριφορική Θεραπεία.....	69
10.4 Παρέμβαση Ανάπτυξης Σχέσεων.....	70
10.5 TEACCH- Θεραπεία και Εκπαίδευση Αυτιστικών και Παιδιών με Αναπηρία που είναι Σχετική με την Επικοινωνία.....	72
10.6 Θεραπεία με LEGO.....	72
10.7 Ο Ρόλος των Ρομπότ στις Παρεμβάσεις.....	73
10.8 Άλλες Παρεμβάσεις.....	74
10.9 Φαρμακολογική Θεραπεία.....	74
10.10 Συμπεράσματα.....	75
<b>ΣΥΖΗΤΗΣΗ.....</b>	<b>76</b>
<b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....</b>	<b>80</b>

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η διαταραχή που ανήκει στο φάσμα του αυτισμού είναι μια συχνή διαταραχή με μεγάλο φάσμα συμπτωμάτων. Η παρούσα ανασκόπηση δίνει κάποια γενικά χαρακτηριστικά και παραθέτει έρευνες που έχουν να κάνουν με τον αυτισμό. Οι έρευνες παρουσιάζονται μέσα από τις τέσσερις δημοφιλέστερες θεωρήσεις για τον αυτισμό. Αυτές είναι η θεωρία του νου, η θεωρία της αδύναμης κεντρικής συνοχής, η υπόθεση της εκτελεστικής δυσλειτουργίας και η θεωρία του ενεργού νου. Δευτερευόντως, αναφέρονται κάποια συμπτώματα της διαταραχής, διαγνωστικά εργαλεία και έρευνες για την αιτιολογία του αυτισμού. Τέλος, αναφέρονται οι βασικότερες θεραπείες και κάποιες νεότερες παρεμβάσεις.

**Λέξεις Κλειδιά:** Αυτισμός, Θεωρία του, Εκτελεστική, Αδύναμη Κεντρική Συνοχή, Ενεργός Νους, Παρέμβαση.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα βιβλιογραφική ανασκόπηση αποτελεί μια αναφορά σε κάποιες έρευνες για τα συμπτώματα του αυτισμού, τα ελλείμματα και την πιθανή τους αιτιολογία. Αναφέρονται κυρίως έρευνες που χρησιμοποιούν βρέφη, παιδιά, εφήβους και ενήλικες με Διαταραχή Αυτιστικού Φάσματος (ΔΑΦ). Για το σκοπό αυτό έγινε έρευνα στις βάσεις δεδομένων Scopus και SpringerLink καθώς και στο google και google scholar. Επιλέχθηκαν όσο πιο πρόσφατες έρευνες ήταν δυνατόν. Όπου υπήρχαν δυσκολίες στην εύρεση συγκεκριμένων πληροφοριών, χρησιμοποιήθηκε αναζήτηση στο google και ανάσυρση πληροφοριών από σελίδες, σχετικές με τον αυτισμό.

Η παρουσίαση των ερευνών γίνεται μέσα από της τέσσερις βασικές θεωρίες που έχουν προταθεί για τον αυτισμό. Τη θεωρία του νου, τη θεωρία της αδύναμης κεντρικής συνοχής, την υπόθεση της εκτελεστικής δυσλειτουργίας και τη θεωρία του ενεργού νου. Ο στόχος αυτής της εργασίας δεν είναι να παρουσιάσει και να αναλύσει τις θεωρίες αυτές καθαυτές. Οι τέσσερις αυτές θεωρίες αποτέλεσαν τις θεωρητικές βάσεις για τη διεξαγωγή ερευνών με πολύ ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Στόχος αυτής της εργασίας είναι να παρουσιάσει τις πιο πρόσφατες μελέτες και τα αποτελέσματά τους. Ο αναγνώστης θα έχει την ευκαιρία να ενημερωθεί για πρόσφατες ανακαλύψεις και υποθέσεις για τον κόσμο του αυτισμού. Αυτό μπορεί να τον βοηθήσει να κατανοήσει καλύτερα τα άτομα με αυτισμό, να στοχαστεί πάνω στον τρόπο που γίνονται οι παρεμβάσεις και να διεξάγει νέες μελέτες.

Στις πρώτες ενότητες της παρούσας ανασκόπησης, αναφέρονται κάποια χαρακτηριστικά του αυτισμού και κάποια διαγνωστικά κριτήρια που χρησιμοποιούνται. Στη συνέχεια αναφέρονται κάποια στατιστικά στοιχεία για τη συχνότητα του αυτισμού σε διάφορες χώρες. Στην τέταρτη ενότητα εξετάζονται κάποια στοιχεία που υπάρχουν για την υποστήριξη της κληρονομικής αιτιολογίας της διαταραχής και στη συνέχεια αναφέρονται οι τέσσερις επικρατέστερες θεωρίες για τον αυτισμό. Στην έκτη ενότητα παρουσιάζεται η θεωρία του νου και κάποιες μελέτες που έχουν γίνει σχετικά με την αμυγδαλή, τους νευρώνες von Economo, τους κατοπτρικούς νευρώνες και την υπερσεροτονιναιμία. Στο έβδομο κεφάλαιο αναφέρεται η υπόθεση της αδύναμης κεντρικής συνοχής. Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται κάποια πειράματα με πλάνες και κάποια πειράματα που προσπαθούν να καταλάβουν αν τελικά ευθύνεται η θεωρία του νου ή η θεωρία της αδύναμης κεντρικής συνοχής για κάποια ελλείμματα στον αυτισμό. Στη συνέχεια εξετάζεται η δυσλειτουργία της

ραχιαίας οπτικής οδού και ο τρόπος που οι συγγενείς των ατόμων με ΔΑΦ επεξεργάζονται τα οπτικά ερεθίσματα. Στο όγδοο κεφάλαιο αναφέρεται η υπόθεση της εκτελεστικής δυσλειτουργίας, κυρίως όσον αφορά τη γλώσσα. Συγκεκριμένα, παρουσιάζονται κάποιες έρευνες που έχουν να κάνουν με την υπόθεση της δυσλειτουργίας του αριστερού ημισφαιρίου. Επίσης, επειδή έχει παρατηρηθεί ότι τα άτομα με ΔΑΦ φαίνονται να ανακτούν κάποιες εκτελεστικές λειτουργίες με το πέρασμα του χρόνου, γίνονται κάποιες υποθέσεις για το που θα μπορούσε να οφείλεται αυτό και παρουσιάζονται κάποιες μελέτες που μελετούν τις εκτελεστικές λειτουργίες των συγγενών ατόμων με αυτισμό. Το ένατο κεφάλαιο ασχολείται με την υπόθεση του ενεργού νου στην οπτική επεξεργασία και τη γλώσσα. Επίσης, παρουσιάζονται μελέτες σε βρέφη και παιδιά για να διερευνηθεί η πορεία συγκεκριμένων γνωστικών λειτουργιών. Στο τελευταίο κεφάλαιο αναφέρονται κάποιες παρεμβάσεις, συμπεριφορικές και γνωστικές, καθώς και ο ρόλος των φαρμάκων. Τέλος, γίνεται λόγος για το ρόλο που μπορεί να παίζει η χρήση ρομπότ στις παρεμβάσεις.

## 1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΥΤΙΣΜΟΥ

### 1.1 Διαχωρισμός και Συμπτώματα

Ο αυτισμός αρχικά διαγνώστηκε ως μια σειρά προβλημάτων που επηρεάζουν τις κοινωνικές και επαγγελματικές λειτουργίες. Οι βλάβες αυτές συνιστούν προβλήματα στην επικοινωνία, την κοινωνικοποίηση, τα ενδιαφέροντα και προκαλούν περιορισμένες και επαναλαμβανόμενες δραστηριότητες (Cashin, Gallagher & Hughes, 2012). Η διαταραχή αυτιστικού φάσματος, είναι ένας όρος που δόθηκε τις δύο τελευταίες δεκαετίες για να περιγράψει ένα μεγάλο φάσμα συμπτωμάτων που προσδιορίζουν τον αυτισμό και αντιπροσωπεύει τρεις διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές. Αυτές οι διαταραχές ορίζονται από την τέταρτη έκδοση του Διαγνωστικού και Στατιστικού Εγχειρίδιου για τις Νοητικές Διαταραχές, το DMS-IV και την επανέκδοση του, το DSM-IV-TR, και είναι η αυτιστική διαταραχή (ΑΔ), το σύνδρομο Asperger (ΣΑ) και οι μη-ταυτοποιημένες διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές. Πριν το 2013, όπου έκανε την εμφάνιση του το DSM-5, οι διαταραχές αυτιστικού φάσματος (ΔΑΦ) ανήκαν σε μια ομάδα διαταραχών που ονομάζονταν διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές (ΔΑΔ). Στις ΔΑΔ ανήκαν επίσης η αποδιοργανωτική διαταραχή της παιδικής ηλικίας και το σύνδρομο Rett. Τα άτομα με ΔΑΦ παρουσιάζουν ελλείμματα και αυστηρά, επαναλαμβανόμενα πρότυπα συμπεριφοράς και μειωμένο ενδιαφέρον για δραστηριότητες, ενώ τα άτομα με ΑΔ και μη-ταυτοποιημένες ΔΑΔ παρουσιάζουν σημαντικά προβλήματα στη γλωσσική επικοινωνία (Johnson & Myers, 2007). Οι Tidmarsh και Volkmar (2003), χαρακτηρίζουν την αυτιστική διαταραχή, ή αυτό που λέμε «κλασσικός αυτισμός», ως έλλειμμα στη κοινωνική αλληλεπίδραση. Επιπλέον παρουσιάζονται βλάβες στην επικοινωνία και τη συμπεριφορά κατά τη διάρκεια του παιχνιδιού.

Πριν την ηλικία των τριών ετών, εμφανίζεται μια καθυστέρηση στην κοινωνική ανάπτυξη, τη γλώσσα ή το συμβολικό παιχνίδι. Είναι πολύ χαρακτηριστικό το παράδειγμα του τρίχρονου παιδιού που δεν μιλάει και δεν αποκρίνεται όταν οι γονείς φωνάζουν το όνομα του. Τα παιδιά αυτά απομονώνονται από τα υπόλοιπα και φαίνεται να είναι στο δικό τους κόσμο. Δεν παίζουν με παιχνίδια εκτός από τα τουβλάκια που μπορεί να στήνουν επαναλαμβανόμενα ή να τσουλάνε μπρός πίσω αυτοκινητάκια. Τα παιδιά αυτά είναι ευαίσθητα στους θορύβους, φτερουγίζουν τα χέρια τους και γυρνάνε το σώμα τους σε κύκλους. Οι Kolb και Whishaw (2009), αναφέρουν ότι μια ερμηνεία για την εμμονή στην επαναληψιμότητα και τη διατήρηση της θέσης των αντικειμένων που χαρακτηρίζει τα άτομα

με αυτισμό, είναι η μεγάλη δυσκολία τους στην προσαρμογή με τις αλλαγές. Επίσης επαναλαμβάνουν κινήσεις του σώματος έντονα, μπορεί να εμφανίσουν επιθετική συμπεριφορά, ενώ κάποια άτομα χαρακτηρίζονται από ποικίλου βαθμού νοητική στέρηση.

Οι Jensen και Siclair, 2002, αναφέρουν ότι οι γονείς αναζητούν βοήθεια όταν το βρέφος βρίσκεται ηλικιακά μεταξύ 18 και 24 μηνών. Τα συμπτώματα είναι κυρίως η καθυστέρηση στη γλώσσα και η μείωση ή και το χάσιμο κάποιων ικανοτήτων που είχαν κατακτηθεί. Οι πρώτοι δείκτες για τον αυτισμό, είναι εμφανείς μεταξύ 24 και 30 μηνών. Τα περισσότερα παιδιά με φυσιολογική ανάπτυξη, εμφανίζουν προδηλωτικά σημάδια, απλό μιμητισμό και ικανότητες αλληλεπίδρασης με το περιβάλλον. Επίσης, γύρω στην ηλικία των 12 μηνών, τα βρέφη εμφανίζουν ενδιαφέρον σε ερεθίσματα τα οποία προσέχουν άλλοι, ενώ στην ηλικία των 18 μηνών εμφανίζεται το συμβολικό παιχνίδι. Τα βρέφη με αυτισμό συνήθως έχουν ελλείμματα σε αυτές τις ικανότητες και αυτά τα ελλείμματα συνοδεύονται συνήθως από ελλείμματα στη γλώσσα.

Ο Leo Kanner, πρώτος, ξεκίνησε τις έρευνες πάνω στις δυσκολίες του αυτισμού, όσον αφορά την επικοινωνία, ενώ ο Hans Asperger ασχολήθηκε με την ψυχοπαθολογία. Αρχικά ο Kanner περιέγραψε τα άτομα με αυτισμό ως πολύ ευφυή [Kanner (1943), όπως αναφέρεται από τους Cashin et al., 2012]. Στο πέρασμα του χρόνου η πάθηση αυτή εξερευνήθηκε καλύτερα και τα αποτελέσματα έδειξαν ότι κάποια από τα άτομα είχαν σοβαρές νοητικές δυσκολίες. Η λειτουργικότητα των ατόμων με ΔΑΦ διακρίνεται σε τρία επίπεδα. Στο πρώτο επίπεδο απαιτείται στήριξη στο άτομο, αλλά όχι πάντα. Το άτομο εμφανίζει υψηλή λειτουργικότητα αν και παρουσιάζει ελλείμματα στην κοινωνική επικοινωνία. Στο δεύτερο επίπεδο, το άτομο χρειάζεται ουσιαστική βοήθεια. Παρουσιάζει ελλείμματα στη γλωσσική και μη γλωσσική επικοινωνία και κοινωνικά ελλείμματα ακόμα και αν υπάρχει βοήθεια από κάποιο άτομο. Στο τρίτο επίπεδο το άτομο χρειάζεται ουσιαστική βοήθεια σε μεγάλο βαθμό. Παρουσιάζει σοβαρά ελλείμματα τόσο στη γλωσσική όσο και τη μη γλωσσική επικοινωνία και παρουσιάζει δυσλειτουργίες σε όλα τα επίπεδα ([www.autismspeaks.org](http://www.autismspeaks.org)). Ακόμα όμως και τα άτομα με μέση και υψηλή νοημοσύνη είχαν διάφορα προβλήματα και τότε για να διαχωριστούν αυτά τα άτομα, βγήκε ο όρος «αυτισμός υψηλής λειτουργικότητας». Σύμφωνα με τους Baron-Cohen και συν. (2007), Barry (1997), Ινστιτούτα Ελέγχου και Πρόληψης Ασθένειας (2007a, 2007b) και MacDermott, Williams, Ridley, Glasson και Wray (2007) (όπως αναφέρεται στους Cashin et al., 2012), η ασθένεια αυτή αποτελεί το 0,6% με το 1,6% του παγκόσμιου πληθυσμού. Ωστόσο φαίνεται ότι στον πληθυσμό των παιδιών της Νότιας Κορέας φτάνει το 2,64%. [Kim et al. (2011), όπως αναφέρεται στους Cashin et al., 2012].



## 1.2 Σύνδρομο Asperger

Στη συνέχεια με την ανακάλυψη του συνδρόμου Asperger και με την εισαγωγή του στο DMS-IV, ο αυτισμός έγινε πιο κατανοητός. Επειδή ο αυτισμός χαρακτηρίζεται από μια ετερογένεια στο βαθμό και την εμφάνιση των συμπτωμάτων του, ακόμη και με την τήρηση των διαγνωστικών κριτηρίων κανένας δεν θα μπορούσε να λάβει διάγνωση για σύνδρομο Asperger (Cashin et al., 2012). Πολλές έρευνες αποπειράθηκαν να προσδιορίσουν τη διαφορά μεταξύ του αυτισμού και του συνδρόμου Asperger, αλλά απέτυχαν. Γι' αυτό το λόγο χρειάστηκε να αλλάξουν τα διαγνωστικά κριτήρια. Ένα κοινό εύρημα ήταν ότι τα άτομα που κατατασσόταν στο σύνδρομο Asperger είχαν πιο υψηλή νοημοσύνη και κατ' επέκταση ήταν πιο λειτουργικά από τα υπόλοιπα άτομα με αυτιστικό σύνδρομο. Ένα άλλο κοινό εύρημα θα μπορούσε να είναι η κατάκτηση της γλώσσας. Η πρώιμη καθυστέρηση της γλώσσας μπορεί να βοηθήσει στη διαφορική διάγνωση, ενώ ο χρόνος της κατάκτησης της γλώσσας δεν μας δείχνει τη μετέπειτα γλωσσική ικανότητα. Για παράδειγμα ο Howlin (2003), όπως αναφέρεται από τους Cashin και συν. (2012), συνέκρινε 34 ενήλικες με λειτουργικό αυτισμό, με 42 ενήλικες με σύνδρομο Asperger, όλοι με Δείκτη Νοημοσύνης μεγαλύτερο του 70, και βρήκε ότι και οι δύο ομάδες είχαν παρόμοιες γλωσσικές ικανότητες αν και κάτω του επιπέδου της ηλικίας τους. Επίσης, δεν υπήρξε διαφορά στη επικοινωνία, τη γλωσσική κατανόηση και την έκφραση, αν και η ομάδα με το σύνδρομο Asperger δεν είχε παρουσιάσει πρώιμη γλωσσική καθυστέρηση. Έτσι, ο χρόνος που το παιδί κατακτά τη γλώσσα δεν φαίνεται να αποτελεί διαφορικό παράγοντα διάγνωσης.

## 1.3 Σύνδρομο Rett

Το σύνδρομο Rett παρουσιάζεται μόνο στα κορίτσια, ύστερα από μια κανονική πρώιμη βρεφική ηλικία (Tidmarsh & Volkmar, 2003), συνήθως μεταξύ των 5 και 48 μηνών. Αρχικά η εγκεφαλική λειτουργία αρχίζει να επιβραδύνεται. Οι κινητικές ικανότητες χάνονται και εμφανίζονται κινήσεις γραψίματος στα χέρια. Τα κορίτσια έχουν περίεργο βάδισμα και σταδιακά χάνουν τις περισσότερες κινητικές λειτουργίες. Ταυτόχρονα υπάρχει και ένα έλλειμμα στις γλωσσικές ικανότητες. Ωστόσο, μεταξύ των 2 και 10 ετών, η κοινωνική αλληλεπίδραση και η επικοινωνία βελτιώνονται.

## 2. ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

### 2.1 DSM

Το DSM-5 αποτελεί το πιο σύνηθες διαγνωστικό εργαλείο για τον αυτισμό, μετά το 2013 και ήρθε για να αντικαταστήσει το DSM-IV που εκδόθηκε το 2000. Τα διαγνωστικά κριτήρια είναι τα ελλείμματα στην κοινωνική επικοινωνία και αλληλεπίδραση και τα επαναλαμβανόμενα πρότυπα συμπεριφοράς. Επίσης, τα συμπτώματα αυτά θα πρέπει να παρουσιάζονται στην πρώιμη ανάπτυξη και θα πρέπει να παρεμποδίζουν σημαντικούς τομείς της ζωής του ατόμου. Μια άλλη προϋπόθεση είναι ότι τα συμπτώματα δεν θα πρέπει να εξηγούνται από μια νοητική ανικανότητα. Ωστόσο, νοητική καθυστέρηση και αυτισμός μπορούν να συνυπάρχουν. Στα άτομα που έχουν ελλείμματα στην κοινωνική αλληλεπίδραση αλλά δεν πληρούν τα κριτήρια για ΔΑΦ, θα πρέπει να δίνεται η διάγνωση της διαταραχής κοινωνικής επικοινωνίας ([www.autismspeaks.org](http://www.autismspeaks.org)).

Το DSM-5, ίσως να προσφέρει καλύτερη διάγνωση του αυτιστικού φάσματος από το DSM-IV. Τα άτομα με ΔΑΦ τείνουν να έχουν ελλείψεις στην επικοινωνία. Μπορεί να μην απαντάνε κατάλληλα σε μια συζήτηση, να παρανοούν μη λεκτικούς τρόπους επικοινωνίας ή να έχουν δυσκολίες στις διαπροσωπικές τους σχέσεις. Επίσης παρουσιάζουν μεγάλη προσκόλληση στη ρουτίνα και σε συγκεκριμένα αντικείμενα και αντίσταση στην αλλαγή. Τα συμπτώματα αυτά μπορεί να είναι λιγότερο ή περισσότερο έντονα σε κάθε άτομο, είναι όμως συνεχή. Το πλεονέκτημα του DSM-5 είναι ότι μπορεί να διαγνώσει τον αυτισμό από την πρώιμη παιδική ηλικία, ακόμη και αν τα συμπτώματα εμφανιστούν αργότερα. Οι Huerta, Bishop, Duncan, Hus και Lord (2012), διεξήγαγαν μια μεγάλη έρευνα με 4.453 παιδιά που είχαν διαγνωστεί με διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές και 690 με μη διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές (π.χ. γλωσσικές διαταραχές), βάσει του DSM-IV. Οι γονείς συμπλήρωσαν ερωτηματολόγια και έγιναν κλινικές παρατηρήσεις. Αυτά αξιολογήθηκαν με βάση το DSM-IV. Μόνο από τα ερωτηματολόγια αναγνωρίστηκε το 91% των ατόμων με ΔΑΔ, με μεγαλύτερη ευαισθησία σε ηλικίες μικρότερες των 4 ετών, ανεξάρτητα από το φύλο. Τα παιδιά που διαγνώστηκαν με ΔΑΔ με βάση το DSM-IV, θα μπορούσαν να διαγνωστούν με ΔΑΦ με βάση το DSM-5. Επιπλέον τα κριτήρια του DSM-5 για το σύνδρομο Asperger και τις μη προσδιορισμένες ΔΑΔ, είναι πιο εξειδικευμένα από το DSM-IV, ιδιαίτερα από τις αναφορές των γονιών και την κλινική παρατήρηση. Σε μια άλλη έρευνα οι Van Steensel, Bogels και de Bruin (2015) μελέτησαν 90 παιδιά και εφήβους με ΔΑΦ και 21 παιδιά και εφήβους με κοινωνική αγχώδη διαταραχή (ΚΑΔ), βάσει του DSM-IV. Το 30% των ατόμων με ΔΑΦ, δεν επαληθεύτηκε με το DSM-5, κυρίως γιατί δεν πληρούσε τα κριτήρια των επαναλαμβανόμενων καταστάσεων και τα περισσότερα από αυτά τα άτομα διαγνώστηκαν με

μη προσδιορισμένες ΔΑΔ. Επίσης αυτό το 30% που δεν επαληθεύτηκε, διέφερε από τα άτομα με ΚΑΔ σε κοινωνικά και επικοινωνιακά ελλείμματα.

## **2.2 Άλλα Διαγνωστικά Κριτήρια**

Κάποια άλλα διαγνωστικά κριτήρια για παιδιά και ενήλικες, εκτός από το DSM είναι η Αναθεωρημένη Διαγνωστική Συνέντευξη για τον Αυτισμό (Autism Diagnostic Interview-Revised- ADI-R) και το Διαγνωστικό Πρόγραμμα Παρατήρησης του Αυτισμού (Autism Diagnostic Observation Schedule - ADOS). Το ADI-R αποτελείται από 93 ερωτήσεις και επικεντρώνεται στην αμοιβαία κοινωνική αλληλεπίδραση, την επικοινωνία και τη γλώσσα, καθώς και στα κατασταλαμένα και επαναλαμβανόμενα στερεότυπα ενδιαφέροντα και συμπεριφορές. Το κριτήριο ADOS αποτελείται από τέσσερις ενότητες. Κάθε ενότητα εφαρμόζεται ανάλογα με το αναπτυξιακό στάδιο που βρίσκεται το άτομο και τις γλωσσικές του ικανότητες. Στην ουσία αξιολογούνται η επικοινωνία, η κοινωνική αλληλεπίδραση και το παιχνίδι, ή η φανταστική χρήση αντικειμένων, όταν πρόκειται για ενήλικες ([www.autismspeaks.org](http://www.autismspeaks.org), Jensen & Siclair, 2002).

Επίσης, αποκλειστικά για παιδιά, υπάρχει η Παιδική Κλίμακα Αξιολόγησης για τον Αυτισμό (Childhood Autism Rating Scale - CARS). Η κλίμακα αυτή χρησιμοποιεί παρατηρήσεις καθώς και δεδομένα από τους γονείς και θεωρείται έγκυρη μόνο όταν διεξάγεται από έμπειρο αξιολογητή. Ανεξάρτητα από το διαγνωστικό κριτήριο που θα χρησιμοποιηθεί, είναι απαραίτητες ιατρικές, αναπτυξιακές και συμπεριφορικές πληροφορίες, για να αντιμετωπιστούν τα προβλήματα κάθε ατόμου (Jensen & Siclair, 2002).

### 3. ΕΠΙΠΟΛΑΣΜΟΣ

#### 3.1 Επιδημιολογικές Μελέτες

Σε αυτό το σημείο είναι απαραίτητο να γίνει αναφορά στα επιδημιολογικά χαρακτηριστικά κάθε διαταραχής, για να γίνει κατανοητή η ανομοιογένεια αυτού που ονομάζουμε διαταραχή αυτιστικού φάσματος. Οι Tidmarsh και Volkmar (2003), αναφέρουν ότι στις πιο πρόσφατες έρευνες η ΔΑΦ εμφανίζεται με μια συχνότητα 27,5% ενώ γενικά οι ΔΑΔ εμφανίζονται με μια συχνότητα που κυμαίνεται μεταξύ 57,9 και 67,5% με μία σύγκλιση 60%. Στο ίδιο άρθρο γίνεται επίσης αναφορά με μεγάλη επιφύλαξη στη συχνότητα των ατόμων με αυτιστικές διαταραχές με ένα κλάσμα, στον καλύτερο υπολογισμό, 2,5%. Βέβαια η συχνότητα αυτή ποικίλλει σε πολλές χώρες.

Στις ΗΠΑ η συχνότητα για ΔΑΦ κυμαίνεται μεταξύ των πολιτειών της, από 33% έως 106%, ενώ στη Σουηδία φτάνει τις 31%. Επίσης, στην Αγγλία η συχνότητα φαίνεται ότι είναι σχεδόν 57%. Όλοι οι υπότυποι της ΔΑΦ (εκτός από το σύνδρομο Rett) εμφανίζονται κυρίως σε αγόρια. Η αναλογία των αγοριών σε σύγκριση με τα κορίτσια είναι 4-5 προς 1. Στα κορίτσια μάλιστα η διάγνωση τείνει να γίνεται αργότερα από τα αγόρια. Ο Fombonne το 2009 έκανε μια μελέτη σε 42 έρευνες και βρήκε ότι τα άτομα με αυτιστικές διαταραχές μετά το 2000 είχαν μια συχνότητα περίπου 20,6%, ενώ τα άτομα με μη ταυτοποιημένες ΔΑΔ ήταν πολύ περισσότερα με μια εκτίμηση 37,1%. Για το σύνδρομο Asperger ο Fombonne τονίζει ότι δεν ασχολήθηκαν πολλές μελέτες και ότι ήταν δύσκολη η διαφορική του διάγνωση από τον αυτισμό. Ωστόσο, κάποιες μελέτες τείνουν να συγκλίνουν στο γεγονός ότι τα άτομα με Asperger είναι λιγότερα από τα άτομα με αυτισμό κατά 1/3 ή 1/4. Έτσι, με κάθε επιφύλαξη, το σύνδρομο Asperger θα μπορούσαμε να πούμε ότι εμφανίζεται με μια συχνότητα 6%. Η αποδιοργανωτική διαταραχή της παιδικής ηλικίας είναι μια παραλλαγή του αυτισμού και φαίνεται να χαρακτηρίζει περίπου μόνο το 1% των περιπτώσεων αυτιστικής διαταραχής. Τέλος, οι Tidmarsh και Volkmar (2003), αναφέρουν ότι το σύνδρομο Rett έχει μια συχνότητα 0,5%.

### 3.2 Ο Αυτισμός στην Ελλάδα

Ο αυτισμός στην Ελλάδα αναγνωρίστηκε ως κατηγορία με ειδικές ανάγκες από το 1985. Ωστόσο, μόλις το 2008 ψηφίστηκε νόμος για να προσδιορίσει την εκπαιδευτική κατάταξη των παιδιών αυτών ανάλογα με τη γνωστική, γλωσσική και κοινωνική ανάπτυξη. Το ποσοστό των μαθητών με ΔΑΦ στα δημόσια σχολεία τα έτη 2003-2004 ήταν 0,04%. Τα έτη 2004-2005 ήταν 0,07% και τα έτη 2005-2006 ήταν 0,08%. Βλέπουμε δηλαδή μια ανοδική τάση που μπορεί να οφείλεται στην καλύτερη πληροφόρηση και στη νέα νομοθεσία που υποστήριζε τα εκπαιδευτικά δικαιώματα των ατόμων με αυτισμό. Η αναλογία αγοριών: κοριτσιών με αυτισμό είναι 4,3:1, ενώ η μέση ηλικία διάγνωσης είναι τα 6 έτη. Δυστυχώς, φαίνεται ότι στην Ελλάδα η διάγνωση των ΔΑΦ αργεί αρκετά. Από αυτά τα παιδιά, η πλειονότητα μαθητεύει σε γενικά σχολεία και μόνο ένα μικρό ποσοστό πάει σε ειδικό σχολείο (Stampoltzis, Papatrecha, Polychronopoulou & Mavronas, 2012). Οι Efthimiou, Skounti και Philalithis (2013), αναφέρουν ότι στην Ελλάδα και συγκεκριμένα την Κρήτη, το 0,3% των παιδιών είχε αυτισμό.

## 4. ΚΛΗΡΟΝΟΜΙΚΟΤΗΤΑ

### 4.1 Μεταλλάξεις και Γονίδια

Οι διαταραχές αυτιστικού φάσματος έχουν μια πολύπλοκη αιτιολογία στην οποία περιλαμβάνονται γονίδια, νευρολογικές διαδικασίες, νευροδιαβιβαστές και φυσικά περιβαλλοντολογικές επιρροές.

Γενετική αιτιολογία έχει αναγνωριστεί στο 10 με 20% των ατόμων με ΔΑΦ. Στο μικροσκόπιο έχουν παρατηρηθεί χρωμοσωμικές αλλαγές σε περίπου 5% των περιπτώσεων. Οι πιο συχνές μεταλλάξεις είναι διπλασιασμοί των θέσεων 15q11-q13 και εξάλειψη των θέσεων 2q37, 22q11.2 και 22q13.3. Ο αυτισμός μπορεί επίσης να οφείλεται σε ολόκληρα γονίδια που είναι αυτοσωμικά επικρατή ή υπολειπόμενα ή να σχετίζονται με το χρωμόσωμα X. Η πιο συχνή γονιδιακή μετάλλαξη στον αυτισμό είναι το σύνδρομο του εύθραυστου X (FMR1) το οποίο παρουσιάζεται σε περίπου 2% των περιπτώσεων. Στα άτομα με ΔΑΦ επίσης περιγράφονται και άλλες διαταραχές με γονιδιακή αιτιολογία, όπως η σκλήρυνση Tuberus (TSC1, TSC2), η νευροϊνωμάτωση (NF1), το σύνδρομο Angelman (UBE3A), στο σύνδρομο Rett (MECP2) και τα άτομα που παρουσιάζουν αυτισμό μαζί με μακροκεφαλία (Betancur, 2010).

Οι DiCicco- Bloom και συν. (2006), υποστηρίζουν ότι στις οικογένειες που έχουν ένα παιδί με διαταραχές αυτιστικού φάσματος, ο κίνδυνος να έχει τη διαταραχή ένας άλλος συγγενής είναι 50 φορές μεγαλύτερος από το γενικό πληθυσμό. Τα ποσοστά στους μονοζυγωτικούς και διζυγωτικούς διδύμους υποδεικνύουν ότι η ΔΑΦ έχει ισχυρή κληρονομική βάση (κληρονομησιμότητα σε ποσοστό μεγαλύτερο του 90%). Οι DiCicco- Bloom και συν. (2006), αναφέρουν έρευνες των Risch και συν. (1999) και Szatmari (1999) όπου φαίνεται ότι η μετάδοση των ΔΑΦ είναι πολυγονιδιακή και περιλαμβάνει από 3 έως 15 αλληλόμορφα τα οποία είτε αλληλεπιδρούν με άλλα γονίδια, είτε με το περιβάλλον. Έχουν εξεταστεί τουλάχιστον 12 γενετικά υλικά κυττάρων, που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην εύρεση ύποπτων γονιδίων και έχουν μελετηθεί πάνω από 100 γονίδια. Εντούτοις, τα ευρήματα είναι πολύ λίγα. Ένα από τα γονίδια που θεωρούνται υπεύθυνα για τον αυτισμό, είναι το ENGRAILED 2. Το γονίδιο αυτό ελέγχει την ανάπτυξη του εγκεφάλου και κωδικοποιείται από δύο εξόνια που χωρίζονται από ένα εσώνιο. Το EN2 έχει δεκαοκτώ πολυμορφισμούς που σχετίζονται με τον αυτισμό και δύο εσώνια φαίνεται να παίζουν σημαντικό ρόλο. Τα εσώνια αυτά είναι το rs1861972 και το rs1861973 [Gharani et al. (2004), Benayed et al. (2005), όπως αναφέρονται από τους DiCicco-Bloom et al., 2006].

## 4. 2 Σύνδρομο του Εύθραυστου X

Το σύνδρομο του εύθραυστου X είναι ο πιο συχνός κληρονομικός παράγοντας που οδηγεί σε νοητική καθυστέρηση και εμφανίζεται σε 1 στα 4000 αγόρια (Garber, Visoosak & Warren, 2008). Στις περισσότερες περιπτώσεις οφείλεται σε επεκτάσεις της τριπλέτας CGG στην 5' μη μεταφραζόμενη περιοχή του FMR1 γονιδίου. Έτσι δημιουργούνται αλληλόμορφα ή ολόκληρες μεταλλάξεις που περιέχουν αντίγραφα της τριπλέτας που έχουν παραπάνω μεθυλομάδες και δεν μεταφράζονται. Στην πλειονότητα του πληθυσμού τα αντίγραφα αυτά είναι μέχρι 54, ενώ εάν είναι 55-200 έχουμε μια κατάσταση που ονομάζεται προμετάλλαξη. Οι φορείς της προμετάλλαξης έχουν συνήθως φυσιολογική νοημοσύνη, αλλά οι άντρες μπορεί να έχουν προβλήματα συγκέντρωσης, γνωστικά ελλείμματα και καταναγκαστική συμπεριφορά, ενώ μια υποκατηγορία αντρών με προμετάλλαξη, μπορεί να εμφανίσει νευρολογικά ελλείμματα πριν την ηλικία των 50. Στα άτομα αυτά παλιότερα δινόταν η διάγνωση του παρκινισμού. Ωστόσο σήμερα αναγνωρίζεται το σύνδρομο τρόμου / αταξίας που σχετίζεται με το σύνδρομο του εύθραυστου X και δημιουργεί τρέμουλο, προβλήματα ισορροπίας, συχνές πτώσεις, νευροπάθεια, δυσλειτουργία του αυτόνομου νευρικού συστήματος, γνωστική κατάπτωση και αμνησία, τα οποία μπορεί να χειροτερεύουν με την ηλικία. Στις γυναίκες, το 20% παρουσιάζει πρόωμη ανεπάρκεια ωοθηκών που οδηγεί σε πρόωρη εμμηνόπαυση, πριν την ηλικία των 40.

Τα άτομα στα οποία η τριπλέτα δημιουργεί περισσότερα από 200 αντίτυπα εμφανίζουν πλήρη μετάλλαξη του γονιδίου και τα κλινικά χαρακτηριστικά του συνδρόμου εύθραυστου X. Τα χαρακτηριστικά αυτά περιλαμβάνουν καθυστερήσεις στα αναπτυξιακά στάδια, όπως κινητική και γλωσσική καθυστέρηση. Επίσης μπορούν να παρατηρηθούν συμπεριφορές που μοιάζουν με τον αυτισμό, όπως παλαμάκια, ανεπαρκής βλεμματική επαφή και δάγκωμα των χεριών. Ο μέσος δείκτης νοημοσύνης φτάνει το 40 στα άτομα που έχουν πλήρη μετάλλαξη με μεθυλιώσεις, ενώ στα άτομα που δεν έχουν υποστεί πλήρεις μεθυλιώσεις ο δείκτης νοημοσύνης μπορεί να φτάνει το κατώτερο φυσιολογικό όριο. Γενικά, τα άτομα αυτά εμφανίζουν δυσκολίες με τη μακροπρόθεσμη και τη βραχυπρόθεσμη μνήμη, στην εκτελεστική λειτουργία και σε μαθηματικές ικανότητες και ικανότητες οπτικής αντίληψης του χώρου [Kemper, Hagerman & Stark, (1988) όπως αναφέρεται στους Garber et al., 2008]. Επειδή η διαταραχή είναι φυλοσύνδετη στο X χρωμόσωμα, οι γυναίκες επηρεάζονται λιγότερο από τους άντρες, κυρίως στο κομμάτι των γνωστικών λειτουργιών,

αλλά τείνουν να έχουν περισσότερα συναισθηματικά προβλήματα. Οι γυναίκες με πλήρη μετάλλαξη έχουν φυσιολογικό δείκτη νοημοσύνης, αν και κάποια στιγμή θα παρουσιάσουν μαθησιακές και συναισθηματικές δυσκολίες.

Το γονίδιο FMR1 προσδένεται με συγκεκριμένα μόρια mRNAs και ασκεί έλεγχο στην πρωτεϊνοσύνθεση στους δενδρίτες των νευρώνων. Έτσι, στα άτομα με σύνδρομο εύθραυστου X, οι άκανθες των δενδριτών είναι αφύσικα μεγάλες και ανώριμες. Οι άκανθες αυτές παίζουν σημαντικό ρόλο στη συναπτική μεταβίβαση, τη συναπτική πλαστικότητα, τη μάθηση και τη μνήμη. Γι' αυτό το λόγο αναπτύσσονται δυσκολίες σε αυτές τις λειτουργίες. Προτείνεται ότι το FMR1 δρα ως αρνητικός ρυθμιστής της πρωτεϊνοσύνθεσης που ελέγχεται από τη δράση του μεταβολοτροπικού γλουταμινεργικού υποδοχέα (mGluR). Έτσι, θα μπορούσαμε να πούμε ότι το σύνδρομο του εύθραυστου X οφείλεται και στην υπερβολική απόκριση στα ερεθίσματα επί των mGluR. Συγκεκριμένα, ένα από τα μειονεκτήματα της έλλειψης FMR1 (μεταγραφική σιγή) φαίνεται να είναι η υπερλειτουργία των AMPA υποδοχέων, ως αντίδραση στα σήματα των mGluR. Αυτή η αλλαγή στη δραστηριότητα των AMPA υποδοχέων προκαλεί συνεχείς αλλαγές στη συναπτική δραστηριότητα. Έχει βρεθεί μάλιστα ότι μια θεραπεία με τον ανταγωνιστή των mGluR, 2-μεθυλο-6-φαινυλαιθυθυλ-πυριδίνη, σώζει από τα μειονεκτήματα της υπερδραστηριότητας στους AMPA υποδοχείς, σε καλλιέργεια νευρώνων με έλλειψη FMR1 [Nakamoto et al., (2007) όπως αναφέρεται από τους Garber et al., 2008].

Οι Gkogkas, Khoutorsky, Cao, Jafamejad, Prager-Khoutorsky, Giannakas, και συν. (2014), διεξήγαγαν έρευνες σε ποντίκια στα οποία "εξουδετερώθηκε" το γονίδιο FMR1, καθώς και έρευνες μετά θάνατον σε εγκεφάλους ασθενών με σύνδρομο εύθραυστου X. Βρέθηκε ότι στο mRNA των ατόμων με αυτό το σύνδρομο, προσδένεται μια πρωτεΐνη, ο ευκαρυωτικός παράγοντας έναρξης 4E (eIF4E). Αυτός ο παράγοντας υπόκειται σε φωσφορυλίωση ενώ ταυτόχρονα αυξάνεται η έκφραση του υποστρώματος της μεταλλοπρωτεϊνάσης 9 (MMP-9). Εάν μειωθεί, γενετικά ή φαρμακολογικά, η φωσφορυλίωση της eIF4E, μπορούν να αποφευχθούν βασικά ελλείμματα στη συμπεριφορά, αλλαγές στη συναπτική πλαστικότητα και ελαττώματα στη μορφολογία των δενδριτικών ακάνθων. Αυτό στα ποντίκια μπορεί να γίνει με την ελάττωση της μετάφρασης του mRNA της MMP-9, μιας και η υπερβολική έκφραση του MMP-9 προκαλεί τα συμπτώματα του συνδρόμου εύθραυστου X. Αυτή η ανακάλυψη ανοίγει το δρόμο για νέες θεραπείες σε νευρολογικό και ψυχιατρικό επίπεδο.



### 4.3 Νευρικές Οδοί

Οι Schroeder, Desrocher, Bebko & Cappadocia (2010), κάνουν αναφορά στον Gillberg (1999), ο οποίος προτείνει δύο νευρικές οδούς που μπορεί να ευθύνονται για την ανάπτυξη του αυτισμού. Η πρώτη οδός αναπτύσσεται προγεννητικά μεταξύ τέταρτης και όγδοης βδομάδας κύησης και αφορά τις συνδέσεις μεταξύ του στελέχους του εγκεφάλου και της παρεγκεφαλίδας. Σ' αυτήν τη διαδικασία μπορεί να οφείλονται τα ελλείμματα στην προσοχή, η αδεξιότητα και οι δυσκολίες στη μίμηση. Η δεύτερη οδός ονομάζεται κροταφομετωπιαία οδός η οποία αναπτύσσεται στο τρίτο τρίμηνο και στη μειονότητα των περιπτώσεων, στα δύο έτη. Η βλάβη της ίσως να οφείλεται σε δυσλειτουργία της παρεγκεφαλίδας ή να συμβαίνει ανεξάρτητα από αυτήν. Σε αυτήν την οδό έχει προταθεί ότι οφείλονται τα κοινωνικά ελλείμματα και οι δυσκολίες στην επικοινωνία.

Οι Akshoomoff, Pierce και Courchesne (2002), κάνουν αναφορά στους Courchesne, Bartholomeusz και Karns (2002) καθώς και στους Courchesne και συν. (2001), οι οποίοι μελέτησαν τις πρώιμες αλλαγές στην ανάπτυξη του εγκεφάλου. Για την έρευνα αυτή χρησιμοποίησαν 60 παιδιά με αυτισμό και εξήντα άτομα της ομάδας ελέγχου, ηλικίας 2 έως 16 ετών. Από τα αρχεία βρέθηκε ότι τα παιδιά που αργότερα διαγνώστηκαν με αυτισμό, προγεννητικά είχαν φυσιολογικό μέγεθος εγκεφάλου. Ωστόσο, σε ηλικία 2 έως 4 ετών, τα αποτελέσματα μαγνητικής τομογραφίας έδειξαν ότι το 90% των παιδιών με αυτισμό είχαν πιο μεγάλο εγκέφαλο, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου, ενώ το 37% παρουσίαζε όγκο εγκεφάλου τόσο μεγάλο, ώστε θα μπορούσαμε να μιλήσουμε για μακροκεφαλία. Επίσης, οι περιοχές με φαιά και λευκή ουσία, ήταν σημαντικά μεγαλύτερες από την ομάδα ελέγχου, ενώ τα μεγαλύτερα παιδιά και οι έφηβοι, με αυτισμό δεν είχαν τόσο μεγάλες περιοχές λευκής και φαιάς ουσίας. Φαίνεται ότι όσο περνάει η ηλικία, οι περιοχές αυτές συρρικνώνονται. Ιδιαίτερα ο όγκος της λευκής ουσίας, στα πολύ νεαρά άτομα με αυτισμό φαίνεται να είναι μεγαλύτερος κατά 38% από την ομάδα ελέγχου. Ωστόσο, στα άτομα της ομάδας ελέγχου, έχει πολύ μεγαλύτερη αύξηση από τα άτομα με αυτισμό, για να φτάσει σε μια εξίσωση του όγκου σε μεγαλύτερες ηλικίες, και στις δύο ομάδες. Επιπλέον, οι λοβοί VI και VII του σκόληκα της παρεγκεφαλίδας, ήταν μικρότεροι σε μέγεθος, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Σε άλλη έρευνα [Carper, Moses, Tigue & Courchesne (2002), όπως αναφέρεται στους Akshoomoff, Pierce & Courchesne, 2002], μεγαλύτερος όγκος εγκεφάλου παρατηρήθηκε στα νήπια και τα παιδιά προσχολικής ηλικίας, με αυτισμό, με κλίση από μπροστά προς τα πίσω.

Δηλαδή, ο μεγαλύτερος όγκος παρατηρείται στους μετωπιαίους λοβούς και ο πιο φυσιολογικός όγκος, στους ινιακούς λοβούς.

#### **4.4 Συμπεράσματα**

Φαίνεται λοιπόν ότι οι ισχυρισμοί ότι ο αυτισμός είναι μια γενετική διαταραχή, έχουν υπόσταση. Ίσως κάποιες μεταλλάξεις ή προϋπάρχοντα γονίδια να δημιουργούν αλλαγές στον εγκέφαλο και ελλείμματα που είναι ανάλογα με το βαθμό της μετάλλαξης ή του γονότυπου. Ωστόσο, οι έρευνες πάνω στη μορφολογία του εγκεφάλου δείχνουν ότι οι διαφορές στον εγκέφαλο των ατόμων με αυτισμό, εμφανίζονται μεταγεννητικά. Είναι πιθανό τα άτομα αυτά να φέρουν ελαττωματικά γονίδια, των οποίων η δράση φαίνεται μετά τη γέννηση.

## 5. ΘΕΩΡΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΥΤΙΣΜΟ

Από τότε που άρχισαν να περιγράφονται τα συμπτώματα του αυτισμού και του συνδρόμου Asperger, έχουν προταθεί πολλές θεωρίες που προσπαθούν να λύσουν το γρίφο του αυτισμού. Η πιο διάσημη είναι αυτή της «ψυχρής μητέρας», του Bettelheim, ο οποίος πίστευε πως οι γονείς χωρίς συναίσθημα προκαλούν στο παιδί τον αυτισμό. Κάποιες άλλες θεωρίες, που δεν αναπτύχθηκαν με βάση τον αυτισμό, επηρέασαν την ανάπτυξη παρεμβάσεων και συμπεριφορικών θεραπειών. Αργότερα, σε μια εποχή που άνθιζε η γνωστική ψυχολογία, οι ερευνητές προσπάθησαν να εξηγήσουν τον αυτισμό με πιο γνωστικές προσεγγίσεις. Τέτοιοι ερευνητές ήταν οι Frith, Prior, Rumsey, Hermelin και O'Connor. Αυτοί μελέτησαν γνωστικές ικανότητες όπως η αντίληψη, η γλώσσα και η μνήμη. Ωστόσο, οι έρευνες αυτές, έδειξαν μια διαβάθμιση στην ευαισθησία μεταξύ ακουστικών και οπτικών ερεθισμάτων. Επίσης, αυτές οι ευαισθησίες δεν αποτελούσαν αποκλειστικά χαρακτηριστικά του αυτισμού, αλλά συναντιόταν και σε παιδιά με αναπτυξιακές αφασίες, τύφλωση ή κώφωση. Η Frith πρότεινε ότι υπάρχει πρόβλημα στην επιλεκτική προσοχή. Μέχρι τότε τα αποτελέσματα για τα οπτικά και τα ακουστικά ερεθίσματα ήταν κάπως αντιφατικά. Σημαντική φαίνεται να είναι η συνεισφορά των Hermelin και O'Connor, τη δεκαετία του '60, οι οποίοι βρήκαν ότι τα παιδιά με αυτισμό, είχαν καλύτερη ακουστική μνήμη, απ' ό,τι οπτική, αν και αυτό το φαινόμενο φαίνεται να εξαρτάται από τη δοκιμασία που εφαρμόζεται στη μελέτη και από τη νοημοσύνη του ατόμου. Επίσης, βρήκαν ότι τα παιδιά με αυτισμό ανακαλούν πιο εύκολα προτάσεις με τυχαίες λέξεις από ότι σχετικές προτάσεις. Η μελέτη της γλώσσας στα άτομα με ΔΑΦ, τα πρώτα χρόνια έγινε πολύ δειλά λόγω του ότι δεν ήταν γνωστά πολλά πράγματα για την ανάπτυξη της γλώσσας. Ωστόσο, όταν τα παιδιά μεγάλωναν, τα κατηγοριοποιούσαν σε τρεις ομάδες, ανάλογα με το επίπεδο της γλωσσικής λειτουργίας που έφταναν. Κοντά στη δεκαετία του 80 άρχισαν να ξεπηδούν ενδιαφέρουσες θεωρίες που βασίστηκαν σε πρωταρχικά γνωστικά ελλείμματα, που επηρέασαν αρκετά τους ερευνητές (Rajendran & Mitchell, 2007).

## 6. ΘΕΩΡΙΑ ΤΟΥ ΝΟΥ

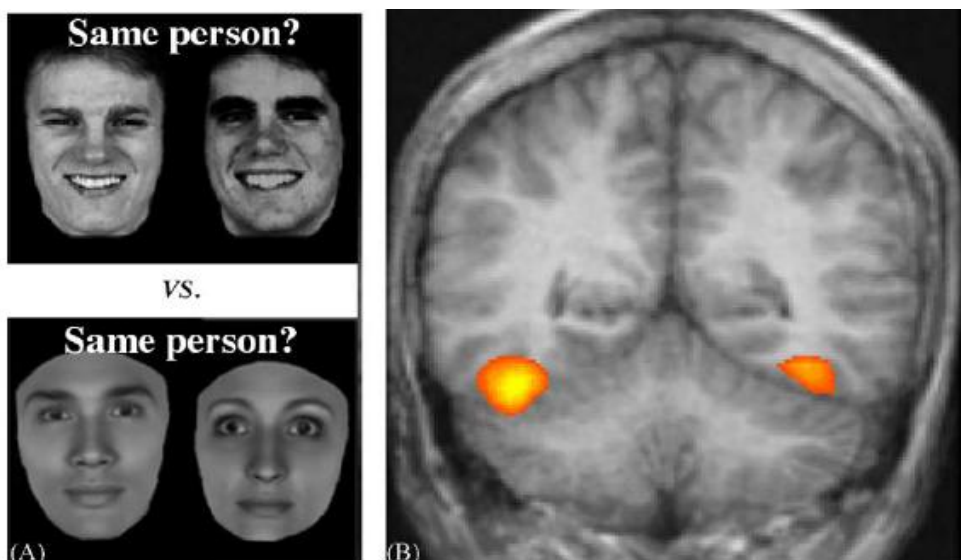
Μια βιοψυχοκοινωνική προσέγγιση για τα αίτια του αυτισμού είναι η θεώρηση που βασίζεται στην Θεωρία του Νου. Σύμφωνα με αυτή τη θεωρία που προτάθηκε από τους Baron-Cohen, Leslie & Frith (1985), τα ελλείμματα των ατόμων με ΔΑΦ είναι ελλείμματα που έχουν να κάνουν με την ικανότητα κατανόησης της συναισθηματικής κατάστασης των άλλων. Έτσι τα άτομα με ΔΑΦ έχουν ελλείμματα που έχουν να κάνουν με το κοινωνικό σύνολο. Οι ερευνητές βρήκαν ότι τα άτομα με ΔΑΦ, σε σχέση με τη νοημοσύνη τους, είχαν περισσότερες δυσκολίες να εκτελέσουν εργασίες που έχουν σχέση με νοητικές ικανότητες, από τους συνομήλικους τους. Αν και μπορούν να εκτελέσουν απλές εργασίες της θεωρίας του νου, σε δοκιμασίες που προσομοιάζουν την πραγματική ζωή, έχουν δυσκολίες (Schroeder, Desrocher, Bebko & Cappadocia, 2010).

### 6.1 Θεωρία του Νου και Πρόσωπα

Ο Schultz (2005), υποστηρίζει ότι τα άτομα με αυτισμό φαίνεται να έχουν μια σειρά από κοινωνικά ελλείμματα όπως μη φυσιολογικό συναισθηματικό χρωματισμό του λόγου τους, μη φυσιολογική χρήση των άλλων μορφών επικοινωνίας, όπως η επικοινωνία με το βλέμμα, η έκφραση του προσώπου και οι κινήσεις του σώματος και η απουσία ενδιαφέροντος και ευχαρίστησης με την αλληλεπίδραση με τους άλλους ανθρώπους. Φαίνεται μάλιστα ότι τα παιδιά με αυτισμό, όταν αρχίσουν να αναπτύσσουν τις γλωσσικές τους ικανότητες, αποφεύγουν να μοιραστούν τις σκέψεις τους με τους άλλους ανθρώπους, λόγω απουσίας ενδιαφέροντος [Charman(2003), Mundy et al.(1990). όπως αναφέρονται στον Schultz, 2005]. Τα γλωσσικά ελλείμματα που έχουν αυτά τα παιδιά, μπορεί να οφείλονται στο γεγονός ότι δεν προσπαθούν να κατανοήσουν τη νοητική κατάσταση των άλλων. Η κατανόηση της κατάστασης των άλλων είναι ένας παράγοντας που πιθανόν βοηθάει τη γλωσσική ανάπτυξη του ατόμου [Bloom (2004), όπως αναφέρεται από τον Schultz, 2005]. Στην επικοινωνία μας με τους άλλους, μεγάλο ρόλο παίζει η αναγνώριση της έκφρασης του προσώπου. Τα άτομα με αυτισμό παρουσιάζουν δυσκολίες σε αυτή την ικανότητα. Σε μια έρευνα, έντεκα παιδιά με αυτισμό, συγκρίθηκαν με δυο ομάδες φυσιολογικών παιδιών, στην αναγνώριση προσώπων. Χρησιμοποιήθηκαν πρόσωπα με υψηλή και χαμηλή χωρική συχνότητα (high and low spatial frequency). Τα πρόσωπα με υψηλή χωρική συχνότητα, είναι εκείνα που έχουν έντονα χαρακτηριστικά, που βοηθούν στην αναγνώριση τους. Για την αναγνώριση τους φαίνεται ότι παίζει σημαντικό ρόλο το μικροκυτταρικό οπτικό σύστημα του εγκεφάλου. Αντίστοιχα για

τα πρόσωπα χαμηλής χωρικής συχνότητας, φαίνεται ότι παίζει σημαντικό ρόλο το μακροκυτταρικό οπτικό σύστημα του εγκεφάλου, και αφορά πρόσωπα που δεν έχουν έντονα χαρακτηριστικά. Γι' αυτό το λόγο, η αναγνώριση τους εξαρτάται από το σύνολο της εικόνας. Το μακροκυτταρικό οπτικό σύστημα, είναι πιο ευαίσθητο στην αναγνώριση προσώπων χαμηλής χωρικής συχνότητας. Τα άτομα με αυτισμό τα πήγαν καλύτερα στην αναγνώριση προσώπων υψηλής χωρικής συχνότητας, ενώ τα φυσιολογικά άτομα τα πήγαν καλύτερα στα πρόσωπα χαμηλής χωρικής συχνότητας. Τα παιδιά με αυτισμό προτίμησαν να αναγνωρίσουν τα πρόσωπα με βάση τα έντονα χαρακτηριστικά τους και όχι με βάση το σύνολο του προσώπου τους. Τα φυσιολογικά βρέφη προτιμούν τα πρόσωπα με χαμηλή χωρική συχνότητα, κάτι που δείχνει ότι ο αυτισμός, μπορεί να έχει τις ρίζες του στη βρεφική ηλικία. Τα παραπάνω, έρχονται να επιβεβαιώσουν έρευνες που μετράνε την ηλεκτροσωματική δραστηριότητα. Έχει βρεθεί ότι μπορεί να καταγραφεί ένα προκλητό αρνητικό δυναμικό (N170) περίπου 170 ms, μετά από την έκθεση του αμφιβληστροειδούς σε ένα ερέθισμα. Το δυναμικό αυτό φαίνεται να έχει μεγαλύτερο μέγεθος για αντικείμενα που το άτομο έχει αυξημένη ικανότητα να διαφοροποιεί. Έτσι οι εικόνες σκύλων έχουν μεγαλύτερο δυναμικό από τις εικόνες πουλιών, σε ειδικούς στην αναγνώριση σκύλων, ενώ το αντίθετο συμβαίνει σε ειδικούς στην αναγνώριση πουλιών [Tanaka & Curran (2001), όπως αναφέρονται από τον Schultz, (2005)]. Τα άτομα με ΔΑΦ εμφανίζουν χαμηλότερο εύρος δυναμικού στα πρόσωπα, από τα αντικείμενα, σε σχέση με φυσιολογικά άτομα.

Ένα τμήμα του φλοιού στην πλάγια πλευρά του μεσαίου τμήματος της ατρακτοειδούς έλικας, που ενεργοποιείται στη θέαση προσώπων, περισσότερο από τα υπόλοιπα ερεθίσματα [Haxby et al. (1994), (1999), Kanwisher et al. (1997), (2000), Puce et al. (1995), όπως αναφέρονται από τον Schultz, 2005]. Συγκεκριμένα, η περιοχή αυτή δραστηριοποιείται στο διπλάσιο στη θέαση προσώπων, από διάφορα αντικείμενα, ζώα χωρίς πρόσωπο και το πίσω μέρος από κεφάλια ανθρώπων. Επιπλέον, βλάβη αυτού του ιστού, προκαλεί προσωποαγνωσία, δηλαδή αδυναμία αναγνώρισης προσώπων. Ωστόσο, δεν επηρεάζεται η αποκωδικοποίηση των συναισθηματικών εκφράσεων. Σε εικόνες Λειτουργικής Απεικόνισης Μαγνητικού Συντονισμού (fMRI), περιοχές της ατρακτοειδούς έλικας φαίνεται να ενεργοποιούνται πιο έντονα στη θέα προσώπων που έχουν έντονες εκφράσεις. Λιγότερη ενεργοποίηση παρουσιάζεται σε εικόνες προσώπων με ουδέτερη έκφραση (Εικόνα 1) [Haxby et al. (1999), όπως αναφέρονται από τον Schultz, 2005].



**Εικόνα 1.** Τα εκφραστικά πρόσωπα (πάνω), προκάλεσαν μεγαλύτερη ενεργοποίηση των περιοχών της ατρακτοειδούς έλικας του εγκεφάλου.

Επίσης, οι ειδικοί σε μια κατηγορία, είχαν πιο μεγάλη ενεργοποίηση στην περιοχή αυτή του εγκεφάλου, όταν έβλεπαν πράγματα από την κατηγορία στην οποία ήταν ειδικοί. Για παράδειγμα οι ειδικοί στα αυτοκίνητα είχαν μεγαλύτερη ενεργοποίηση όταν έβλεπαν αυτοκίνητα [Gauthier et al. (2000), στους οποίους γίνεται αναφορά από τον Schultz (2005)]. Τέλος, ο Schultz (2005), αναφέρει ότι υπήρξε μια σημαντική μελέτη των Gauthier και συν. (1999), (2000), που δείχνει ότι η περιοχή αυτή παρουσιάζει μια πλαστικότητα, δηλαδή μια δυνατότητα για αλλαγή, ακόμα και κατά την πρώιμη ενηλικίωση. Στην έρευνα αυτή, εκπαίδευσαν μαθητές κολλεγίων στην εξοικείωση με μια κατηγορία σχημάτων που σχεδίαζε ένας υπολογιστής. Φαίνεται ότι η ατρακτοειδής έλικα του εγκεφάλου που σχετίζονταν με την αναγνώριση προσώπων ενεργοποιούνταν πιο πολύ μετά την εκπαίδευση, απ' ό,τι πριν.

Οι ερευνητές ασχολήθηκαν με την περιοχή της ατρακτοειδούς έλικας για να διερευνήσουν την εγκεφαλική λειτουργία στον αυτισμό. Οι άνθρωποι που είναι «ειδικοί» σε κάτι, αφιέρωσαν χρόνο σε αυτό και το αγάπησαν. Τα άτομα με αυτισμό σχεδόν αγνοούν τα πρόσωπα και δεν αφιερώνουν χρόνο στο να τα κοιτούν, όπως συμβαίνει με τα υπόλοιπα άτομα. Οι ερευνητές υπέθεσαν ότι θα υπάρχει μια μειωμένη ενεργοποίηση της ατρακτοειδούς έλικας, στα άτομα με αυτισμό. Οι Schultz και συν. (2000b), χρησιμοποίησαν τη μαγνητική απεικόνιση (fMRI), για να μελετήσουν τις εγκεφαλικές επιδράσεις των προσώπων και περιέργων αντικειμένων, στα άτομα με ΔΑΦ. Χρησιμοποίησαν τρεις ομάδες. Η πρώτη ομάδα αποτελούνταν από δεκατέσσερα λειτουργικά άτομα με αυτισμό ή σύνδρομο Asperger. Οι άλλες δύο ομάδες αποτελούνταν από δεκατέσσερα φυσιολογικά άτομα σε κάθε

ομάδα. Τα άτομα με ΔΑΦ είχαν μεγαλύτερη ενεργοποίηση του οπίσθιου τμήματος της κάτω κροταφικής έλικας, στο δεξί ημισφαίριο, που ενεργοποιείται κυρίως στη θέαση αντικειμένων. Η δεξιά ατρακτοειδής έλικα ενεργοποιούταν λιγότερο στις ομάδες των φυσιολογικών ατόμων, κάτι που δείχνει εγκεφαλική πλευρίωση.

## 6.2 Υπόθεση της Δυσλειτουργίας της Αμυγδαλής στον Αυτισμό

Μια άλλη περιοχή του εγκεφάλου που έχει διερευνηθεί για τη σχέση της με τον αυτισμό, είναι η αμυγδαλή. Στην έρευνα των Pierce, Haist, Sedaghat και Courchesne, (2004), στην ομάδα ελέγχου, όταν τα άτομα είδαν οικεία πρόσωπα, ενεργοποιήθηκε και η αμυγδαλή, το οπίσθιο προσαγωγίο και ο μέσος μετωπιαίος λοβός, συμπεριλαμβανομένου και του πρόσθιου προσαγωγίου. Τα άτομα με αυτισμό είχαν μια πιο περιορισμένη ενεργοποίηση αυτών των περιοχών, όταν έβλεπαν οικεία πρόσωπα. Οι ερευνητές υποθέτουν ότι αυτό το δίκτυο, που συμπεριλαμβάνει και την αμυγδαλή, έχει και μια λειτουργία ανταμοιβής π.χ. στο πρόσωπο της μητέρας, και δείχνει κοινωνικοσυναισθηματική επεξεργασία. Ίσως τελικά στον αυτισμό, να υπάρχει κάποιου είδους κοινωνικοσυναισθηματική επεξεργασία. Ωστόσο, ο Schultz (2005), αναφέρει ότι προηγούμενες έρευνες έχουν δείξει μειωμένη ανάπτυξη στους νευρώνες της αμυγδαλής, στα άτομα με ΔΑΦ. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα οι νευρώνες να εμφανίζονται πιο μικροί και πιο στοιβαγμένοι λόγω τις μειωμένης ανάπτυξης των δενδριτών.

Οι Baron-Cohen, Ring, Bullmore, Wheelwright, Ashwin, και Williams (2000), εκμεταλλεύτηκαν την άποψη προηγούμενων ερευνητών που υποστήριζαν ότι η αμυγδαλή, είναι μια από τις περιοχές του εγκεφάλου που παίζουν ρόλο στις κοινωνικές δεξιότητες του ατόμου. Στον αυτισμό αυτό που πρωτίστως φαίνεται να πλήττεται είναι οι κοινωνικές δεξιότητες, γι' αυτό και οι παραπάνω ερευνητές επικέντρωσαν την έρευνα τους στην αμυγδαλή.

Πριν όμως γίνει αναφορά στη σύνδεση της αμυγδαλής με τον αυτισμό, χρήσιμο είναι να αναφερθούν κάποια βασικά της χαρακτηριστικά. Η αμυγδαλή αποτελείται από πολλούς πυρήνες και αρχίζει να σχηματίζεται πολύ νωρίς στο έμβρυο, περίπου την 30<sup>η</sup> - 50<sup>η</sup> ημέρα. Ωστόσο, οι πυρήνες της δεν διαφοροποιούνται πριν τη γέννηση του βρέφους, κάτι που δείχνει ότι χαρακτηρίζεται από μια πλαστικότητα που εξαρτάται από ερεθίσματα στα οποία η αμυγδαλή απαντάει [Kordower, Piecinski & Rakic (1992), όπως αναφέρονται από τους Baron-Cohen et al. 2000]. Η αμυγδαλή συνδέεται με πολλές εγκεφαλικές περιοχές και

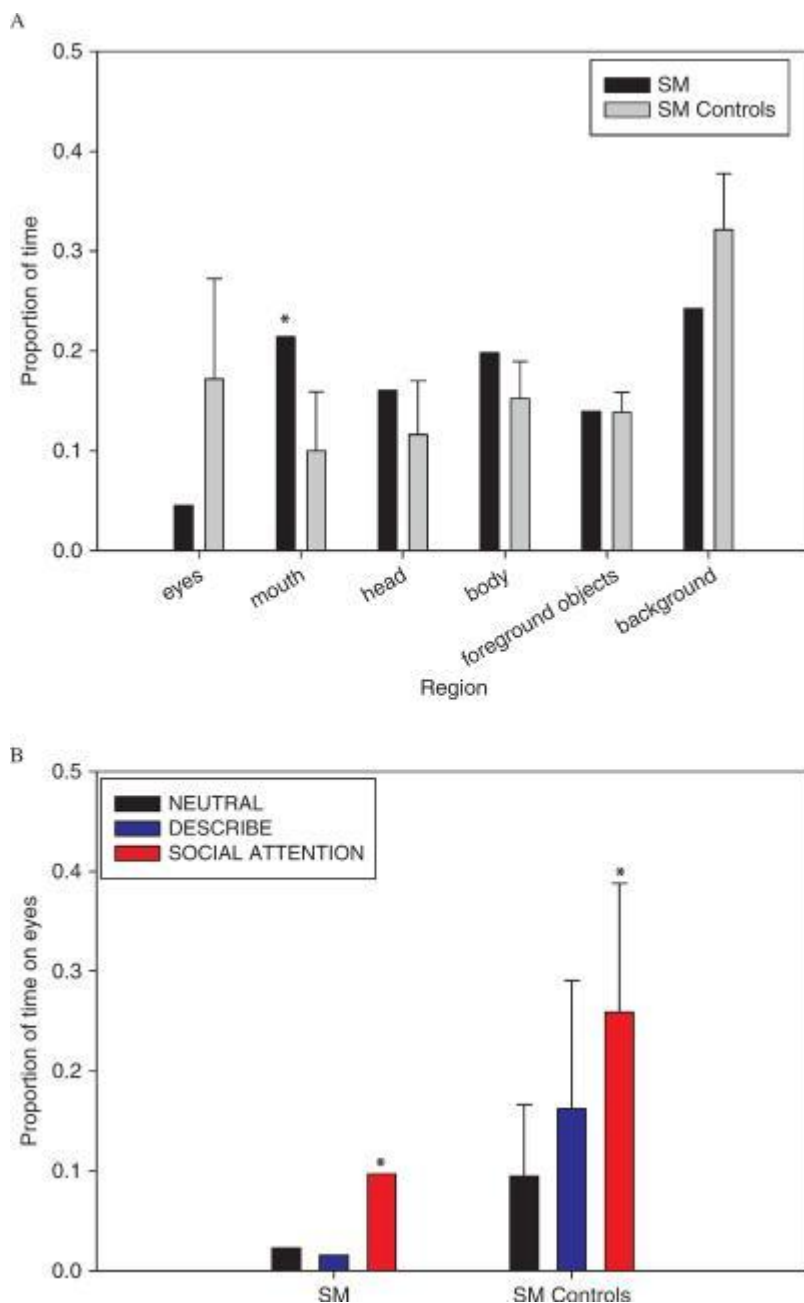
περιβάλλεται από τον περιαμυγδαλοειδή φλοιό. Συνδέεται με το πίσω μέρος του κερκοφόρου πυρήνα και έχει μερικές συνδέσεις με το υπόλοιπο ραβδωτό. Η αμυγδαλή λαμβάνει οπτικά, ακουστικά, σωματοαισθητικά και άλλα σπλαχνικά ερεθίσματα. Δέχεται ερεθίσματα τα οποία περνάνε πρώτα από τον υποθάλαμο, τη διαφραγματική περιοχή, την κογχική περιοχή και την περιοχή της νήσου. Ωστόσο, τα ερεθίσματα μπορεί να φτάνουν και απευθείας στην αμυγδαλή. Παράδειγμα αποτελούν οι παραβραχιόνιοι πυρήνες που προβάλλουν κατευθείαν στην αμυγδαλή καθώς και οι πρόσθιες κροταφικές φλοιϊκές περιοχές του προσαγωγίου. Έτσι έχουμε ένα σύνολο πυρήνων, οι οποίοι δέχονται λιγότερο ή περισσότερο επεξεργασμένες πληροφορίες. Οι νευρικές ίνες που φεύγουν από την αμυγδαλή ακολουθούν δύο κύρια μονοπάτια. Το πρώτο μονοπάτι είναι η τελική ταινία. Το δεύτερο μονοπάτι είναι οι κοιλιακές φυγόκεντρες ίνες της αμυγδαλής. Αυτές οι ίνες διέρχονται κάτω από τους φακοειδείς πυρήνες και εξαπλώνονται υποφλοιϊκά, καταλήγοντας στη διαφραγματική περιοχή του υποθαλάμου, σε οσφρητικές περιοχές, όπως είναι οι πρόσθιοι οσφρητικοί πυρήνες, η πρόσθια διατρητή (perforated) ουσία, ο απιοειδής φλοιός και οι φλοιϊκές περιοχές του κόγχου και του πρόσθιου προσαγωγίου.

Είναι λοιπόν γνωστό ότι η αμυγδαλή παίζει σημαντικό ρόλο σε ένα ρεπερτόριο κοινωνικών συμπεριφορών. Ιδιαίτερο ρόλο στη σχέση της αμυγδαλής με τις κοινωνικές συμπεριφορές, έπαιξαν τα νευροψυχιατρικά συμπτώματα της ασθένειας Urbach - Wiethe. Οι Conti και Arnone (2015), αναφέρουν ότι πρόκειται για μια σπάνια ασθένεια που οφείλεται σε αυτοσωμικά γονίδια και χαρακτηρίζεται από δερματολογικά, ψυχιατρικά και νευρολογικά συμπτώματα, με κύριο χαρακτηριστικό τη δυστονία. Αρχίζει να εμφανίζεται στην παιδική ηλικία, αν και μπορεί να εμφανιστεί και από τη γέννηση του ατόμου. Στην ασθένεια αυτή έχει παρατηρηθεί ασβεστοποίηση της αμυγδαλής, του υποκάμπτου, της παραϊπποκάμπτιας έλικας και του ραβδωτού. Μερικά από τα συμπτώματα είναι πονοκέφαλοι, παράνοια, επιθετική συμπεριφορά, γνωστικά ελλείμματα, επιληψία, διαταραχές προσωπικότητας και κατάθλιψη. Πολλά από αυτά τα συμπτώματα προκαλούνται λόγω της δυσλειτουργίας της αμυγδαλής, που οφείλεται στην ασβεστοποίηση της. Σε άτομα με αμφίπλευρες βλάβες των αμυγδαλών, εμφανίζεται δυσκολία στην αναγνώριση αρνητικών συναισθηματικών εμπειριών και συναισθημάτων από εκφράσεις προσώπων.

Οι Birmingham, Cerf και Adolphs (2011), ερεύνησαν άτομα με ΔΑΦ σε συνδυασμό με ένα άτομο το οποίο είχε υποστεί αμφίπλευρη βλάβη της αμυγδαλής του. Το άτομο αυτό δεν έδειχνε καθόλου ενδιαφέρον για τα μάτια ενός προσώπου, γιατί η προσοχή του έπεφτε στα υπόλοιπα χαρακτηριστικά, όπως η μύτη και το στόμα. Ωστόσο, το άτομο αυτό μπορούσε

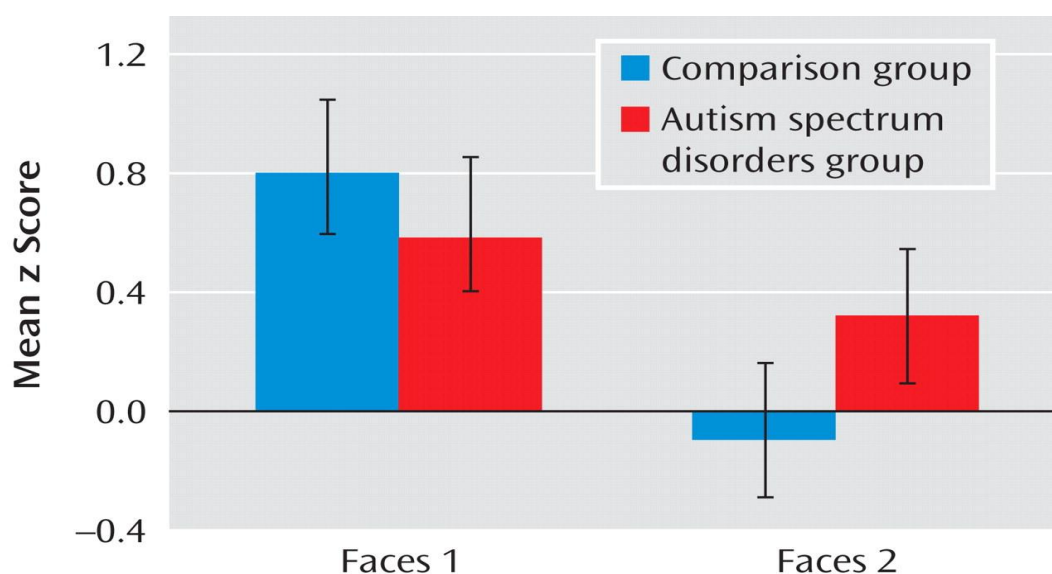


να κοιτάξει τα μάτια όταν του το ζητούσαν [Adolphs (2010), Buchanan, Tranel & Adolphs (2009) όπως αναφέρονται από τους Birmingham, Cerf & Adolphs 2011]. Αυτό το χαρακτηριστικό του ασθενή με βλάβη στην αμυγδαλή, είχε πολλά κοινά με τον αυτισμό. Υπάρχει σαν κλινική παρατήρηση ότι τα άτομα με αυτισμό αποφεύγουν τη βλεμματική επαφή. Συγκεκριμένα οι Neumann και συν. 2006, (όπως αναφέρονται από τους Birmingham, Cerf & Adolphs, 2011), υποστηρίζουν ότι το βλέμμα των ατόμων με αυτισμό πέφτει περισσότερο στο στόμα, ακόμη και αν αυτό τους παρουσιάζεται σε περιορισμένη αντίθεση, σε εικόνες. Επειδή λοιπόν τα άτομα με ΔΑΦ ελκύονται πολύ από το στόμα, τείνουν να κοιτάνε πολύ λιγότερο τα μάτια ενός προσώπου. Οι ερευνητές χρησιμοποίησαν εικόνες από την καθημερινότητα για να συγκρίνουν την αντίδραση της ασθενούς η οποία έπασχε από μια σπάνια γενετική διαταραχή, την ασθένεια Urbach - Wiethe, με άτομα με ΔΑΦ. Η ασθένεια αυτή της είχε δημιουργήσει αμφίπλευρη ασβεστοποίηση και ατροφία των αμυγδαλών της. Η ασθενής ήταν 43 ετών. Σαν ομάδα ελέγχου, των αντιδράσεων της ασθενούς αυτής, χρησιμοποιήθηκαν δέκα νευρολογικά και ψυχιατρικά, υγιείς γυναίκες, με παραπλήσιες ηλικίες, δείκτη νοημοσύνης και δείκτη προφορικής απόδοσης. Για την ομάδα των ατόμων με αυτισμό, χρησιμοποιήθηκαν εννέα άτομα με ΔΑΦ, που είχαν υψηλή λειτουργικότητα. Η ομάδα ελέγχου για αυτά τα άτομα ήταν πέντε νευρολογικά και ψυχιατρικά υγιή άτομα με παραπλήσιες ηλικίες, δείκτες προφορικής απόδοσης και νοημοσύνης. Οι συμμετέχοντες είδαν είκοσι έγχρωμες εικόνες. Στη συνέχεια, κλήθηκαν να περιγράψουν προφορικά αυτές τις εικόνες και να φτιάξουν εννέα κενά τετράγωνα των εικόνων. Γενικά, η ασθενής και τα άτομα με ΔΑΦ, έτειναν να κοιτάζουν περισσότερο το στόμα και λιγότερο τα μάτια (Εικόνα 2). Ωστόσο, η ασθενής κοιτούσε περισσότερο τα μάτια όταν οι εικόνες απαιτούσαν κοινωνική προσοχή, ενώ τα άτομα με αυτισμό, όχι. Μια εξήγηση που δίνουν οι ερευνητές γι' αυτό είναι ότι, στα άτομα με ΔΑΦ, η κοινωνική προσοχή ελέγχεται από δίκτυο δομών στις οποίες συγκαταλέγεται η αμυγδαλή αλλά δεν αφορά αποκλειστικά δυσλειτουργία της αμυγδαλής. Οι Wang, Xu, Jiang, Zhao, Hurlemann & Adolphs (2014), χρησιμοποίησαν εικόνες με κοινωνικό και ουδέτερο περιεχόμενο, σε άτομα με αμφίπλευρες βλάβες στην αμυγδαλή και σε άτομα με ΔΑΦ. Τα δεδομένα συμφωνούν με τη προηγούμενη έρευνα. Τα άτομα με ΔΑΦ δεν πρόσεχαν τα μάτια, ακόμη και αν οι εικόνες είχαν κοινωνικό περιεχόμενο κι ακόμη και αν δεν ήταν καθαρές. Επίσης, τα άτομα με ΔΑΦ εμφάνισαν μεγαλύτερη δυσκολία όταν έπρεπε να κάνουν ανάλυση της εικόνας από πάνω προς τα κάτω. Φαίνεται ότι η αμυγδαλή δεν είναι υπεύθυνη γι' αυτού του είδους την οπτική επεξεργασία.



**Εικόνα 2.** Η ασθενής με Urbach - Wiethe και τα άτομα με ΔΑΦ, έτειναν να κοιτάζουν περισσότερο το στόμα και λιγότερο τα μάτια (Σχεδιάγραμμα Α). Η ασθενής με Urbach-Wiethe κοιτούσε περισσότερο τα μάτια όταν οι εικόνες απαιτούσαν κοινωνική προσοχή, ενώ τα άτομα με αυτισμό, όχι (Σχεδιάγραμμα Β). Πηγή: Birmingham, Cerf και Adolphs (2011).

Η δυσλειτουργία της αμυγδαλής, σε σχέση με τον αυτισμό, διερευνήθηκε και από τους Kleinhans, Johnson, Richards, Mahurin, Greenson, Dawson και συν. (2009). Στην έρευνα αυτή χρησιμοποιήθηκε μαγνητική απεικόνιση για να μετρηθεί η αλλαγή στην ενεργοποίηση της αμυγδαλής και της ατρακτοειδούς έλικας, στη θέα ουδέτερων εκφράσεων. Χρησιμοποιήθηκαν υγιείς ενήλικες και ενήλικες με ΔΑΦ. Οι ερευνητές έδειξαν στα άτομα δύο πρόσωπα με ουδέτερες εκφράσεις. Στο πρώτο πρόσωπο η ομάδα ελέγχου παρουσίασε μεγαλύτερη ενεργοποίηση της αμυγδαλής, από τα άτομα με ΔΑΦ. Στη θέα του δεύτερου προσώπου, τα άτομα της ομάδας ελέγχου φαίνεται ότι εξοικειώθηκαν και παρουσίασαν μεγάλη μείωση της ενεργοποίησης. Ωστόσο, δε συνέβη το ίδιο με τα άτομα με ΔΑΦ. Τα άτομα αυτά παρουσίασαν πολύ μικρή μείωση της ενεργοποίησης της αμυγδαλής, που δείχνει ότι τα άτομα δεν εξοικειώθηκαν στο δεύτερο πρόσωπο (Εικόνα 3). Η ενεργοποίηση της ατρακτοειδούς έλικας δεν παρουσίασε διαφορά ανάμεσα στις δύο ομάδες.



**Εικόνα 3.** Η ομάδα ελέγχου στη θέα του πρώτου προσώπου, παρουσίασε μεγαλύτερη ενεργοποίηση της αμυγδαλής από την ομάδα με ΔΑΦ. Στη θέα του δεύτερου προσώπου, η ομάδα ελέγχου εξοικειώθηκε και παρουσίασε πολύ μικρή ενεργοποίηση, ενώ η ομάδα με ΔΑΦ δεν έδειξε μεγάλη μείωση της ενεργοποίησης. Πηγή: Kleinhans, Johnson, Richards, Mahurin, Greenson, Dawson και συν. (2009).

Στην πορεία έγιναν κι άλλες έρευνες, οι οποίες εκμεταλλεύτηκαν την υπόθεση της δυσλειτουργίας της αμυγδαλής στον αυτισμό, για να κάνουν μια πιο θεραπευτική προσέγγιση.

Οι Golan, Ashwin, Granader, McClintock, Day, Legget και συν. (2010), χρησιμοποίησαν κινούμενα σχέδια με οχήματα που είχαν πρόσωπα τα οποία έπαιρναν εκφράσεις, σε παιδιά με αυτισμό. Τα παιδιά με ΔΑΦ λατρεύουν τις ταινίες με οχήματα [Baron-Cohen (2006) όπως αναφέρεται από τους Golan et al., 2010]. Τα οχήματα είναι προβλέψιμα, επαναλαμβανόμενα μαθηματικά πρότυπα. Τα επαναλαμβανόμενα πρότυπα είναι εύκολο να κατανοηθούν. Προβλέπονται εύκολα γιατί ακολουθούν 100% τους νόμους της μηχανικής. Τα οχήματα, έχουν επίσης επαναλαμβανόμενα ηλεκτρικά πρότυπα, όπως είναι τα φώτα. Για τις ταινίες χρησιμοποιήθηκαν κινούμενα σχέδια οχημάτων από γνωστή σειρά κινουμένων σχεδίων, στα οποία μπήκαν πρόσωπα ηθοποιών που έπαιρναν καθημερινές εκφράσεις. Οι ερευνητές υπέθεσαν ότι έτσι τα παιδιά θα αναγκαζόταν να δώσουν προσοχή στα πρόσωπα. Θεώρησαν μάλιστα ότι είναι πιθανό οι άνθρωποι να άγχωναν τα παιδιά, γι' αυτό να μην παρατηρούσαν τα πρόσωπα τους. Τα πρόσωπα πάνω στα οχήματα, ίσως να τους φαινόταν πιο προβλέψιμα και να μην τους άγχωναν. Με αυτό τον τρόπο, ένα παιδί που έχει δυσκολίες με τη θεωρία του νου ή με τη συναίσθηση, έχει δυσκολία να κατανοήσει γιατί αλλάζουν οι εκφράσεις ενός ατόμου. Με τις εκφράσεις στα οχήματα, εξοικειώνεται περισσότερο με τα συναισθήματα των ανθρώπων. Σε είκοσι παιδιά με ΔΑΦ, έδειξαν σε καθημερινή βάση τις ταινίες, για τέσσερις εβδομάδες. Έγινε μια αξιολόγηση του συναισθηματικού λεξιλογίου και της συναισθηματικής αναγνώρισης των παιδιών, πριν και μετά την παρέμβαση. Τα παιδιά που παρακολούθησαν τις ταινίες έδειξαν βελτίωση σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Βελτίωση επίσης παρατηρήθηκε σε παιδιά με αυτισμό χαμηλής και υψηλής λειτουργικότητας μετά από διδασκαλία μέσω ενός προγράμματος υπολογιστή (Hopkins, Gower, Perez, Smith, Amthor, Wimsatt et al., 2011). Τα προγράμματα αυτά δίδασκαν κοινωνικές δεξιότητες στα παιδιά. Μετά την παρέμβαση, τα άτομα με ΔΑΦ χαμηλής λειτουργικότητας, έδειξαν βελτίωση στην αναγνώριση των συναισθημάτων και στις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Τα παιδιά με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας, έδειξαν βελτίωση στην αναγνώριση των συναισθημάτων, τις κοινωνικές αλληλεπιδράσεις και την αναγνώριση των εκφράσεων.

### 6.3 Νευρώνες von Economo

Οι νευρώνες von Economo βρίσκονται στη στιβάδα V στο πρόσθιο προσαγωγίο, τον πρόσθιο φλοιό της νήσου του εγκεφάλου, ενώ οι Fajardo, Escobar, Buriticá, Arteaga, Umbarila, Casanova και Pimienta (2008), ανακάλυψαν ότι βρίσκονται και στον προμετωπιαίο φλοιό. Οι νευρώνες αυτοί τράβηξαν το ενδιαφέρον των ερευνητών, καθώς

πολλές έρευνες τις συσχετίζουν με ψυχιατρικές καταστάσεις (Butti, Santos, Uppal & Hof, 2013). Πρόκειται για ατρακτοειδείς νευρώνες που μέχρι το 1999, ήταν γνωστοί ως ατρακτοειδή κύτταρα. Την τωρινή τους ονομασία την έδωσαν ο Allman και οι συνεργάτες του, ως φόρο τιμής στον Constantin von Economo, ο οποίος ήταν ο πρώτος που έκανε λεπτομερή περιγραφή, αλλά και για να αποφευχθεί η σύγχυση με τους ατρακτοειδείς ενδονευρώνες της στιβάδας VI. Οι νευρώνες von Economo βρίσκονται σε σημεία του εγκεφάλου, όπου φτάνουν οι πληροφορίες για την κατάσταση του σώματος και παίρνονται και αξιολογούνται οι αποφάσεις για την αντίδραση. Αυτή η διαδικασία φαίνεται να επηρεάζεται σε καταστάσεις όπως η μετωποκροταφική αμνησία, ο αυτισμός και η σχιζοφρένεια.

Οι Uppal, Wicinski, Buxbaum, Heinsen, Schmitz και Hof (2014), εξέτασαν την πρόσθια, φλοιϊκή περιοχή του έσω προσαγωγίου, σε κυτταρικό επίπεδο, σε άτομα με αυτισμό και σε μία ομάδα ελέγχου. Επικεντρώθηκαν ιδιαίτερα στη στιβάδα V, γιατί αυτή περιέχει πολλούς νευρώνες von Economo. Οι αναλύσεις έγιναν σε εγκεφάλους μεταθανάτια. Επτά εγκεφαλοι προερχόταν από παιδιά και εφήβους με αυτισμό και επτά από υγιή άτομα. Οι εγκεφαλοι επεξεργάστηκαν με διάλυμα φορμόλης και πάρθηκαν λεπτές εγκεφαλικές τομές με τη βοήθεια μικροτόμου. Οι τομές βάφτηκαν και συγκρίθηκε η δομή των νευρώνων. Τα παιδιά με αυτισμό έδειξαν νευροπαθολογικές αλλαγές σε συγκεκριμένους νευρώνες, της πρόσθιας περιοχής του μέσου προσαγωγίου. Η περιοχή αυτή παίζει σημαντικό ρόλο στην ικανότητα του ατόμου να προσαρμόζεται σε νέες καταστάσεις. Τα νέα παιδιά με αυτισμό χαρακτηρίζονται από τη δυσκολία τους να προσαρμόζονται και την εμμονή τους με καταστάσεις ρουτίνας. Το μέγεθος των πυραμιδικών νευρώνων φαίνεται να μειώνεται. Αυτή η μείωση ίσως να ευθύνεται για την μειωμένη απόκριση του ατόμου σε νέες καταστάσεις και για το φτωχό συντονισμό με άλλες περιοχές του εγκεφάλου. Επίσης, αυτό το εύρημα δείχνει ότι ο αυτισμός προκαλείται πολύ νωρίς στη ζωή του ατόμου. Στους εγκεφάλους των εφήβων ατόμων με αυτισμό, δεν παρατηρούνται αποκλίσεις στο σχήμα των κυττάρων. Οι Jacot-Descombes, Uppal, Wicinski, Santos, Schmeidler, Giannakopoulos και συν. (2012), βρήκαν επίσης μειωμένο μέγεθος πυραμιδικών νευρώνων σε άτομα με αυτισμό, στις περιοχές Brodmann 44 και 45, του πρόσθιου μετωπιαίου φλοιού. Οι νευρώνες von Economo, διαφέρουν από τα πυραμοειδή κύτταρα, επειδή έχουν μόνο έναν μεγάλο βασικό δενδρίτη, ενώ οι πυραμοειδείς νευρώνες έχουν πολλούς μικρούς βασικούς δενδρίτες, που εκφύονται από το σώμα του κυττάρου. Επίσης, στα άτομα με αυτισμό, εμφανιζόταν σημαντικά μικρότεροι πυραμοειδείς νευρώνες, χωρίς ωστόσο να είναι λιγότεροι και χωρίς να αλλάζει ο

όγκος του τμήματος του φλοιού. Οι Santos, Uppal, Butti, Wicinski, Schmeidler, Giannakopoulos και συν. (2011), βρήκαν μια αυξημένη αναλογία νευρώνων von Economo και πυραμοειδών νευρώνων, σε άτομα με αυτισμό. Φαίνεται να υπάρχει μια υπερπαραγωγή νευρώνων στους νέους ασθενείς με αυτισμό. Αυτή η υπερπαραγωγή μπορεί να οφείλεται σε αλλαγές στη μετανάστευση των νευρώνων, την οριοθέτηση του φλοιού σε στιβάδες και την απόπτωση.

Οι Leigh Simms, Kemper, Timbie, Bauman και Blatt (2009), εξέτασαν εννιά εγκεφάλους ατόμων με αυτισμό από την περιοχή 24 του Brodmann. Βρέθηκαν μικρότεροι νευρώνες στις στιβάδες I-III και V-VII και μείωση της πυκνότητας των νευρώνων στις στιβάδες V-VI. Στους εγκεφάλους τριών ατόμων βρέθηκε μη φυσιολογική στρωματοποίηση του φλοιού, ενώ στους υπόλοιπους εγκεφάλους βρέθηκε αυξημένη πυκνότητα νευρώνων στην υποφλοιϊκή λευκή ουσία. Τρεις εγκεφαλοι ατόμων με αυτισμό είχαν αυξημένη πυκνότητα νευρώνων von Economo, ενώ οι υπόλοιποι έξι είχαν μειωμένη πυκνότητα, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Οι ερευνητές προτείνουν ότι υπάρχει μια ετερογένεια στα ευρήματα που αντανακλά την ετερογένεια που έχουν τα άτομα με αυτισμό και τα κλινικά τους συμπτώματα.

Η υπόθεση ότι οι νευρώνες von Economo έχουν σχέση με τον αυτισμό υποστηρίζεται και από τους Allman, Watson, Tetreault και Hakeen (2005). Οι νευρώνες von Economo εμφανίζονται κυρίως μετά τη γέννηση και αυξάνονται σε αριθμό μέχρι την ηλικία των τεσσάρων ετών. Οι νευρώνες αυτοί μπορεί να παίρνουν μέρος στη γρήγορη αξιολόγηση, με τη βοήθεια της διαίσθησης, που χρησιμοποιούν τα άτομα σε πολύπλοκες καταστάσεις. Οι ερευνητές αυτοί υποστηρίζουν ότι στον αυτισμό, οι νευρώνες von Economo δεν αναπτύσσονται ομαλά και αυτό μπορεί να ευθύνεται για τα κοινωνικά ελλείμματα που έχουν αυτά τα άτομα, ως αποτέλεσμα της εσφαλμένης διαίσθησης τους. Συγκεκριμένα, οι νευρώνες von Economo, φαίνεται να εμφανίζονται την 35<sup>η</sup> εβδομάδα κύησης, στο έμβρυο. Όταν το βρέφος γεννιέται, έχει μόλις το 15% των νευρώνων von Economo που θα είχε ένας ενήλικας. Ο τελικός αριθμός θα διαμορφωθεί στην ηλικία των τεσσάρων ετών. Αυτή η αύξηση θα γίνει από τη διαφοροποίηση προϋπαρχόντων κυτταρικών τύπων, καθώς και από τη μετανάστευση κυττάρων, που έχουν την ικανότητα να πολλαπλασιαστούν, από τις κοιλίες. Είναι πολύ πιθανό αυτή η διαφοροποίηση και η μετανάστευση να διακοπεί, κατά την ανάπτυξη του βρέφους, από καταστάσεις που συνδέονται με νευροψυχιατρικές διαταραχές. Στον άνθρωπο υπάρχουν 30% περισσότεροι νευρώνες von Economo στο δεξί ημισφαίριο, από τον πίσθηκο. Ωστόσο, μόνο το 6% των νευρώνων είναι περισσότερο στο δεξί ημισφαίριο, κατά την

εμβρυική ζωή. Αυτό πιθανόν να δείχνει ότι η κυριαρχία του δεξιού ημισφαιρίου, να αναπτύσσεται μεταγεννητικά. Η κυριαρχία του δεξιού ημισφαιρίου, πιθανόν να σχετίζεται με την εξειδίκευση που παρατηρείται σε αυτό το ημισφαίριο, στα κοινωνικά συναισθήματα [Benowitz et al. (1983), Blonder et al.(1993), όπως αναφέρονται από τους Allman et al., 2005].

Επιπλέον, η αρχιτεκτονική των δενδριτών των νευρώνων, δείχνει τον τρόπο που ολοκληρώνουν μια πληροφορία. Οι δενδρίτες στην κορυφή των νευρώνων von Economo, μοιάζουν πολύ με τους δενδρίτες στην κορυφή των γειτονικών πυραμοειδών κυττάρων. Ειδικά στο φλοιό του πρόσθιου προσαγωγίου, φαίνεται ότι ο μέσος νευρώνας von Economo, είναι 4,6 φορές μεγαλύτερος από το μέσο πυραμοειδές κύτταρο. Το μεγάλο μέγεθος πιθανό να συμβάλει στη γρήγορη αναμετάδοση ενός σήματος, σε άλλα σημεία του εγκεφάλου. Λιπόφιλη χρώση που χρησιμοποιήθηκε σε εκείνο το σημείο έδειξε ότι πρόκειται για προβολικούς νευρώνες. Οι λειτουργίες των νευρώνων von Economo, μπορούν να γίνουν κατανοητές από την ανοσοκυτταροχημική τους χρώση. Η χρώση αυτή βασίζεται σε αντισώματα που προσδένονται πάνω σε υποδοχείς νευροδιαβιβαστών. Οι νευρώνες αυτοί, από τον τρόπο που βάφονται, φαίνεται να εκφράζουν τον υποδοχέα 1α της βαζοπρεζίνης. Ο υποδοχέας αυτός φαίνεται να παίζει ρόλο στη διαμόρφωση των κοινωνικών δεσμών, στα τρωκτικά, και στην πρόβλεψη της ανταμοιβής και της τιμωρίας, σε αβέβαιες καταστάσεις. Οι υποδοχείς, στον μετωπιαίο φλοιό της νήσου και τον πρόσθιο φλοιό του προσαγωγίου, ενεργοποιούνται όταν τα υποκείμενα δουν την εικόνα κάποιου γνώριμου προσώπου [Insel & Young, (2001) Bartels & Zeki (2004) όπως αναφέρονται από τους Allman et al., 2005]. Στον άνθρωπο, ο κοινωνικός δεσμός φαίνεται να είναι αποτέλεσμα μεγάλης επεξεργασίας από διάφορες περιοχές του φλοιού, στις οποίες περιέχονται και νευρώνες von Economo. Επιπλέον, οι νευρώνες αυτοί σημαίνονται και από αντισώματα του υποδοχέα της ντοπαμίνης D3, που φαίνεται να παίζει ρόλο στην προσδοκία μιας ανταμοιβής κάτω από συνθήκες αβεβαιότητας. Σε μια κατάσταση προσδοκίας της ανταμοιβής, οι ντοπαμινεργικοί νευρώνες αυξάνουν τη δραστηριότητα τους και αυτή η δραστηριότητα γίνεται πιο έντονη, όσο πιο αβέβαιες είναι οι συνθήκες. Έτσι, στις περιοχές του μετωπιαίου φλοιού, της νήσου και του πρόσθιου φλοιού του προσαγωγίου, ενεργοποιούνται σε καταστάσεις όπου το υποκείμενο έχει στο μυαλό του ότι μπορεί να τιμωρηθεί και αλλάζει τη στρατηγική του. Αυτό σημαίνει ότι αυτή η περιοχή παίζει ρόλο στην προσαρμογή των αποφάσεων και στην γνωστική ευελιξία. Τέλος, ο μετωπιαίο-νησιδικός φλοιός (fronto-insular cortex) ενεργοποιείται όταν το άτομο τζογάρει και αναμένει ότι η τύχη του θα αλλάξει. Η κατάσταση αυτή θα μπορούσε

να χαρακτηριστεί ως ένα είδος διαίσθησης [Critchley et al. (2001), O' Doherty et al. (2003), όπως αναφέρονται από τους Allman et al., 2005].

Ένας άλλος υποδοχέας που βρίσκεται στους νευρώνες von Economo, είναι ο υποδοχέας 2b της σεροτονίνης, ο οποίος δε βρίσκεται συχνά σε άλλους νευρώνες [Baumgarten & Gothert (1997), όπως αναφέρονται από τους Allman et al., 2005]. Είναι πιθανό η σεροτονίνη να χρησιμεύει ως ανταγωνιστικό σήμα στη ντοπαμίνη. Η σεροτονίνη είναι "υπεύθυνη" για την τιμωρία και η ντοπαμίνη για την ανταμοιβή [Daw et al. (2002), όπως αναφέρονται από τους Allman et al., 2005]. Μάλιστα, επειδή βρίσκεται αρκετή σεροτονίνη στα τοιχώματα του στομάχου και του εντέρου του ανθρώπου, ίσως τα όργανα αυτά να σηματοδοτούν με κάποιο τρόπο κίνδυνο ή τιμωρία. Η παρουσία των υποδοχέων 2b της σεροτονίνης, στους νευρώνες von Economo, ίσως να σημαίνει τη μετατόπιση της παραπάνω λειτουργίας από τα σπλάχνα στον εγκέφαλο. Αυτό μπορεί να βοήθησε τους οργανισμούς να αντιδρούν πιο γρήγορα σε απειλητικές καταστάσεις.

Επιπλέον, οι νευρώνες von Economo, συνδέονται και με τη διαίσθηση. Η διαίσθηση είναι μια μορφή γνωστικής λειτουργίας που μας βοηθάει να αξιολογήσουμε το περιβάλλον μας και να αποφασίσουμε γρήγορα. Δεν έχουμε επίγνωση των βημάτων που ακολουθεί η διαίσθηση. Ωστόσο, συνήθως αυτή η γρήγορη απόφαση είναι πολλές φορές αναξιόπιστη και περιέχει κοινωνικές αλληλεπιδράσεις. Ο μετωπιαίο-νησιδικός φλοιός και ο πρόσθιος φλοιός του προσαγωγίου είναι ενεργοί όταν τα άτομα παίρνουν αποφάσεις, σε αβέβαιες καταστάσεις. Επίσης, αυτές οι περιοχές ενεργοποιούνται στην εμπειρία του πόνου, μια κατάσταση που ενέχει μεγάλο βαθμό αβεβαιότητας, όπως και σε καταστάσεις ενοχής, ντροπής και στην απάτη. Άλλες τέτοιες καταστάσεις είναι η εμπιστοσύνη, το χιούμορ και η ενσυναίσθηση. Η τελευταία λειτουργία φαίνεται να είναι ελλειμματική στον αυτισμό. Το μεγάλο μέγεθος των νευρώνων von Economo, θα μπορούσε να σημαίνει την αναμετάδοση των σημάτων για τη γρήγορη αξιολόγηση πολύπλοκων κοινωνικών καταστάσεων. Οι ερευνητές υποθέτουν ότι το κύκλωμα των νευρώνων von Economo, μας βοηθάει να μειώσουμε τις πολλαπλές κοινωνικές και πολιτισμικές διαστάσεις μιας απόφασης, σε μια διάσταση. Τα υπόλοιπα είδη δεν επιφορτίζονται με κοινωνικές και πολιτιστικές διεργασίες, για να πάρουν αποφάσεις. Γι' αυτό το λόγο δεν απαιτούν ένα σύστημα που να τους προσφέρει γρήγορη, διαισθητική επιλογή.

Βλέπουμε λοιπόν ότι οι νευρώνες von Economo είναι δυνατόν να ελέγχουν συγκεκριμένες λειτουργίες, οι οποίες επηρεάζονται στα άτομα με αυτισμό. Ωστόσο, δεν φαίνεται να είναι οι μόνοι νευρώνες που σχετίζονται με τον αυτισμό. Ένα σύστημα



νευρώνων στον εγκέφαλο, οι κατοπτρικοί νευρώνες, συσχετίστηκαν από κάποιες μελέτες με αυτή τη διαταραχή.

#### 6.4 Κατοπτρικοί Νευρώνες

Όλα άρχισαν το 1991 όπου όπως αναφέρουν οι Rizzolatti & Fabbri-Destro (2010), οι Di Pellegrino, Fadiga, Fogassi, & Gallese, έστειλαν στο περιοδικό *Nature* ένα άρθρο τους το οποίο όμως απορρίφθηκε λόγω «έλλειψης ενδιαφέροντος». Το άρθρο αυτό ανέφερε ότι το σύστημα των νευρώνων που βρισκόταν στον κοιλιακό προκινητικό φλοιό των πιθήκων, εκτυρσοκροτούσε σε δύο περιπτώσεις. Η μια περίπτωση ήταν όταν ο πίθηκος έκανε μια συγκεκριμένη κίνηση, όπως να πιάσει ένα αντικείμενο, και η δεύτερη περίπτωση ήταν όταν ο πίθηκος έβλεπε κάποιον άλλο πίθηκο ή άνθρωπο να εκτελεί μια παρόμοια κίνηση. Οι νευρώνες αυτοί σήμερα είναι γνωστοί ως κατοπτρικοί νευρώνες ή νευρώνες καθρέπτες. Στη συνέχεια αυτό το άρθρο ωστόσο στάλθηκε και δημοσιεύθηκε στο περιοδικό *Experimental Brain Research*. Τα αρχικά πειράματα έγιναν παρατηρώντας τη συμπεριφορά των πιθήκων, σε σχέση με την τροφή τους. Από τα πειράματα φάνηκε ότι η περιοχή που διεγείρόταν ήταν η περιοχή F5 που βρίσκεται στην κάτω μετωπιαία έλικα και η έκπληξη ήταν ότι οι νευρώνες εκτυρσοκροτούσαν όταν ο πειραματιστής έπιανε την τροφή τους και όταν την έπιαναν και οι ίδιοι.

Τα δεδομένα αυτά γέννησαν το ερώτημα εάν στον άνθρωπο οι κατοπτρικοί νευρώνες αποκρίνονται στη θέαση ενός άλλου ατόμου που κάνει κάποια κίνηση. Οι Rizzolatti και Craighero (2004), αναφέρουν μια σειρά πειραμάτων που ξεκίνησαν το 1954. Όπως αναφέρουν, στον άνθρωπο εκτός από τις οπτικές περιοχές, αποκρίνονται το κάτω βρεγματικό λόβιο (ΚΒΛ) και ο προκινητικός φλοιός, κυρίως στο κοιλιακό τμήμα του, και το οπίσθιο τμήμα της κάτω μετωπιαίας έλικας, που σχεδόν αντιστοιχεί στην καλυπτική μοίρα της περιοχής Broca. Οι δύο αυτές περιοχές αποτελούν τον "πυρήνα" του βρεγματικού και μετωπιαίου κατοπτρικού συστήματος.

## 6.5 Πιθανές Λειτουργίες του Κατοπτρικού Συστήματος

Οι λειτουργίες των κατοπτρικών νευρώνων φαίνεται να παίζουν πρωταρχικό ρόλο στον τρόπο που ένα άτομο επικοινωνεί με τους γύρω του. Οι Gallese και Goldman το 1998, υποστήριξαν ότι οι κατοπτρικοί νευρώνες παίζουν ρόλο στην ενσυναίσθηση, δηλαδή στην ικανότητα να ερχόμαστε στη «θέση του άλλου». Συγκεκριμένα, τα άτομα μέσω αυτών των νευρώνων έχουν την ικανότητα να προβλέπουν την πρόθεση των άλλων με το να ταιριάζουν τη νοητική τους κατάσταση με μια δική τους. Επιπλέον οι Wolf, Gales, Shane & Shane το 2001, επίσης υποστήριξαν ότι οι κατοπτρικοί νευρώνες παίζουν σημαντικό ρόλο στην ικανότητα για ενσυναίσθηση. Άλλοι ερευνητές συνέδεσαν την ικανότητα για μίμηση με το σύστημα των κατοπτρικών νευρώνων. Συγκεκριμένα σε ένα πείραμα, όπου έλαβαν μέρος 44 άτομα με αριστερό ημισφαιρικό εγκεφαλικό επεισόδιο, αξιολογήθηκε η ικανότητα τους για μίμηση. Η ικανότητα αυτή ήταν περιορισμένη και διέφερε από δοκιμασία σε δοκιμασία (Buxbaum, Kyle & Menon, 2005). Επίσης, σε πολλές έρευνες, γίνεται αναφορά για την εμπλοκή των κατοπτρικών νευρώνων στη θεωρία του νου. Οι Gallese και Goldman (1998), περιγράφοντας τη θεωρία του νου, θεώρησαν πιθανό ένα άτομο να προβλέψει τις προθέσεις ενός άλλου ατόμου, κατασκευάζοντας μια νοητική συνοχή της πράξης όπως αυτή έχει ανασυσταθεί στους κατοπτρικούς νευρώνες του παρατηρητή. Δηλαδή με βάση τη συγκεκριμένη πράξη που έχει ήδη ο παρατηρητής στο μυαλό του σε συνδυασμό με αυτό που παρατηρεί. Ωστόσο, για να γίνει κάτι τέτοιο είναι απαραίτητο ο παρατηρητής να έχει ένα μηχανισμό αναστολής, ώστε να αποφύγει να εκτελέσει αυτόματα αμέσως μετά την πράξη που είδε. Υποστηρίζεται ότι αυτό γίνεται για να μπορέσει ο παρατηρητής να προσαρμόσει την πράξη στα δικά του δεδομένα, αλλά και για να διευκολυνθεί στην περαιτέρω επεξεργασία της κοινωνικής πληροφορίας. Γενικά ωστόσο, φαίνεται ότι παρότι οι λειτουργίες των κατοπτρικών νευρώνων δεν είναι ακόμη αποδεδειγμένες πλήρως, το σύστημα αυτό φαίνεται ότι παίζει σημαντικό ρόλο σε μια σειρά γνωστικών λειτουργιών που έχουν να κάνουν με την κοινωνική συμπεριφορά (Gallese, Rochat, Cossu & Sinigaglia, 2009).

## 6.6 Η Υπόθεση της Δυσλειτουργίας των Κατοπτρικών Νευρώνων στον Αυτισμό

Ακριβώς επειδή ο αυτισμός χαρακτηρίζεται από ελλείψεις στη μίμηση, τη ρεαλιστική γλώσσα, τη θεωρία του νου και την ενσυναίσθηση, οι ερευνητές υπέθεσαν ότι μια πιθανή

δυσλειτουργία των κατοπτρικών νευρώνων, στα άτομα με αυτισμό, μπορεί να εξηγήσει τα συμπτώματα της διαταραχής (Oberman, Hubbard, McCleert, Altschuler, Ramachandran & Pineda, 2005). Μια καλή μέθοδος της δραστηριότητας των κατοπτρικών νευρώνων είναι οι ταλαντώσεις που προκύπτουν σε ένα ηλεκτροεγκεφαλογράφημα. Συγκεκριμένα, πιστεύεται ότι η συχνότητα  $\mu$  (8-13 Hz) των κυμάτων του αισθητικοκινητικού φλοιού, δείχνει τη δραστηριότητα των κατοπτρικών νευρώνων. Αποδείχθηκε ότι η συχνότητα  $\mu$  καταστέλλεται, όταν τα άτομα κάνουν μια πράξη και όταν παρατηρούν άλλους να κάνουν μια πράξη. Τα άτομα με διαταραχές στο φάσμα του αυτισμού έχουν διαταραχές στη μίμηση, που αυτό με τη σειρά του επηρεάζει την επικοινωνιακή και κοινωνική τους ανάπτυξη. Οι Raymaekers, Wiersema και Roeyers (2009), έκαναν ένα πείραμα, χρησιμοποιώντας ως βάση, όπως αναφέρουν, το παράδειγμα των Oberman και συν. (2005), οι οποίοι ανέπτυξαν την υπόθεση ότι αυτό το έλλειμμα στη μίμηση οφείλεται στη δυσλειτουργία που έχει το κατοπτρικό σύστημα των νευρώνων στα άτομα με αυτισμό. Με εγκεφαλογράφημα (HEG) μετρήθηκε η μείωση των  $\mu$  κυμάτων σε είκοσι παιδιά με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας μεταξύ 8 και 13 χρονών, σε διάφορες κινήσεις. Τα αποτελέσματα συγκρίθηκαν με τα  $\mu$  κύματα υγιών συνομηλίκων με παρόμοια νοημοσύνη και συμπτωματολογία. Οι μετρήσεις έγιναν όταν τα παιδιά αφέθηκαν να κάνουν ότι θέλουν και όταν παρατηρούσαν κινήσεις χεριού. Στα παιδιά με αυτισμό το ύψος των κυμάτων, στο HEG, φαίνεται να είναι μικρότερο από την ομάδα ελέγχου, ωστόσο η διαφορά δεν φαίνεται να είναι σημαντική. Τη συχνότητα  $\mu$  εκμεταλλεύτηκαν και οι Oberman, Ramacharan και Pineda (2008), οι οποίοι, όπως αναφέρουν, στηρίχθηκαν στην έρευνα των Gestalt και Bert (1954), οι οποίοι βρήκαν ότι όταν οι συμμετέχοντες παρακολουθούσαν μία ταινία και ταυτιζόταν με κάποιον ηθοποιό που ήταν σε μια κατάσταση δράσης, η συχνότητα  $\mu$  καταστέλλεται. Μάλιστα, η συχνότητα αυτή μειωνόταν βαθμιαία, όσο περισσότερο το άτομο σχετιζόταν με το είδος της δράσης αυτής. Οι ερευνητές στη νέα έρευνα, ήθελαν να δουν αν οι κατοπτρικοί νευρώνες έχουν υποστεί βλάβη σε παιδιά με ΔΑΦ. Αυτό έγινε με το να εξετάσουν τη σχέση των κυμάτων  $\mu$ , με το αν τα άτομα θα δουν στην ταινία έναν γνωστό ή έναν άγνωστο ηθοποιό. Ουσιαστικά, ήθελαν να δουν αν στα άτομα με αυτισμό, οι κατοπτρικοί νευρώνες θα επηρεάσουν την ικανότητα τους να σχετίζονται με τους άλλους. Οι συμμετέχοντες είδαν ταινίες διάρκειας 80 λεπτών, με τέσσερις συνθήκες. Στην πρώτη συνθήκη είδαν ένα χέρι ανθρώπου να πραγματοποιεί μια κίνηση σύλληψης ενός αντικειμένου. Στη δεύτερη συνθήκη το χέρι άνηκε σε κάποιον γνωστό ή συγγενή του παιδιού και στην τρίτη συνθήκη, το χέρι άνηκε στον ίδιο τον συμμετέχοντα. Στην τέταρτη συνθήκη είδαν δύο μπάλες να μετακινούνται κάθετα, κοντά και μακριά η μια με την άλλη. Στην έρευνα πήραν μέρος παιδιά με ΔΑΦ και φυσιολογικά άτομα.

Τόσο τα φυσιολογικά άτομα, όσο και τα άτομα με ΔΑΦ, κατέστειλαν πολύ τη συχνότητα mu, όταν το χέρι άνηκε στους ίδιους, ενώ ακολούθησε η συνθήκη όπου το χέρι άνηκε σε κάποιο οικείο πρόσωπο. Το χέρι που άνηκε σε άγνωστο έδειξε την μικρότερη καταστολή. Από αυτό το πείραμα φαίνεται ότι ο τρόπος που λειτουργούν οι κατοπτρικοί νευρώνες στα άτομα με ΔΑΦ, δεν διαφέρει από τα φυσιολογικά άτομα. Επιπλέον, αυτό το πείραμα εξηγεί γιατί ένα παιδί με αυτισμό, εμφανίζει πρόοδο στις κοινωνικές του δεξιότητες, όταν αλληλεπιδρά με ένα γονιό ή έναν συγγενή του, σε σύγκριση με κάποιο άγνωστο άτομο.

Οι Marsh και Hamilton (2011), χρησιμοποίησαν την fMRI για να ερευνήσουν τη δραστηριότητα του εγκεφάλου, όταν τα άτομα με ΔΑΦ παρακολουθούσαν λογικές και μη λογικές κινήσεις χεριών. Αυτές οι κινήσεις γενικά, φαίνεται να ενεργοποιούν τους κατοπτρικούς νευρώνες καθώς και άλλα νοητικά χαρακτηριστικά του νοητικού εγκεφάλου. Για την έρευνα χρησιμοποίησαν ενήλικες με αυτισμό, καθώς και φυσιολογικούς ενήλικες αντίστοιχης ηλικίας και δείκτη νοημοσύνης. Όλοι οι συμμετέχοντες έδειξαν ενεργοποίηση της αριστερής πρόσθιας ενδοβρεγματικής αύλακας, που αποτελεί μέρος του κατοπτρικού συστήματος, όταν είδαν κινήσεις χεριών σε σχέση με κινήσεις απλών σχημάτων. Τα φυσιολογικά άτομα ωστόσο, σε αντίθεση με τα άτομα με αυτισμό, είχαν ενεργοποίηση του οπίσθιου φλοιού του έσω προσαγωγίου και του φλοιού της ατρακτοειδούς έλικας και των δυο ημισφαιρίων. Αυτές οι περιοχές ενεργοποιούνταν όταν οι συμμετέχοντες έβλεπαν κινήσεις χεριών. Όταν τα άτομα παρακολουθούσαν παράλογες κινήσεις, ο έσω προμετωπιαίος φλοιός των φυσιολογικών ατόμων απενεργοποιούταν. Αυτό όμως δεν συνέβαινε στα άτομα με αυτισμό. Γενικά, οι κατοπτρικοί νευρώνες της βρεγματικής περιοχής δεν φαίνεται να επηρεάζονται στον αυτισμό. Αντιθέτως τα άτομα με ΔΑΦ δεν μπορούν να κατανοήσουν τη διαφορά της λογικής από την παράλογη πράξη. Αυτό μπορεί να οφείλεται στη μη φυσιολογική ενεργοποίηση του προσαγωγίου, της ατρακτοειδούς έλικας και των έσω προκινητικών περιοχών. Έτσι, οι περιοχές του εγκεφάλου που σχετίζονται με τους κατοπτρικούς νευρώνες, φαίνεται να επηρεάζονται διαφορετικά στον αυτισμό. Οι Mukamel, Ekstrom, Kaplan, Iacoboni και Fried (2010), κατέγραψαν την εξωκυτταρική δραστηριότητα εγκεφαλικών κυττάρων, σε υγιή άτομο, όταν αυτό έπιανε κάτι ή όταν παρατηρούσε να πιάνουν κάτι, καθώς και όταν έβλεπε συναισθηματικές εκφράσεις προσώπου. Παρατηρήθηκε δραστηριοποίηση των κυττάρων της συμπληρωματικής κινητικής περιοχής, του ιπποκάμπου και των γειτονικών περιοχών. Αυτές οι περιοχές διεγείρονταν όταν το άτομο εκτελούσε μια πράξη και αναστέλλονταν όταν το άτομο παρακολουθούσε την πράξη. Φαίνεται ότι η

εκτέλεση μιας πράξης και η παρακολούθησή της, μπορεί να ελέγχονται από τις ίδιες περιοχές, δεν δραστηριοποιούν όμως τα κύτταρα με τον ίδιο τρόπο.

Η Hamilton (2013), έκανε μια ενδιαφέρουσα ανασκόπηση πάνω σε έρευνες που ασχολούνται με τη δυσλειτουργία των κατοπτρικών νευρώνων σε διάφορα συμπτώματα του αυτισμού. Η ίδια χωρίζει τη θεωρία της δυσλειτουργίας των κατοπτρικών νευρώνων στον αυτισμό, ανάλογα με το σύμπτωμα που εξετάζεται κάθε φορά. Η μίμηση είναι ένα χαρακτηριστικό που θεωρείται ότι δυσλειτουργεί στον αυτισμό και συνδέεται με τους κατοπτρικούς νευρώνες. Ωστόσο αρκετές έρευνες δείχνουν ότι νεαρά άτομα και ενήλικες με αυτισμό, έχουν γενικά καλή ικανότητα μίμησης και κατανόηση του στόχου τους [Aldridge et al. (2000), Carpenter et al. (2001), Hamilton et al. (2007), Bird et al. (2007), όπως αναφέρονται από τη Hamilton, 2013]. Έτσι, φαίνεται ότι οι κατοπτρικοί νευρώνες που δεν συνδέονται με το συναίσθημα, δεν φαίνεται να δυσλειτουργούν στον αυτισμό. Φαίνεται ότι για τους κατοπτρικούς νευρώνες, είναι πιο κοντά μια θεωρία που συνδυάζει την αρχική θεωρία με τις κινήσεις των χεριών και πιο συναισθηματικές αποκρίσεις, που ελέγχουν αυτοί οι νευρώνες [Dapretto & Iacoboni (2006), Oberman et al. (2005), όπως αναφέρονται από τη Hamilton, 2013]. Ωστόσο, πάλι δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία για να στηριχθούν λειτουργικά ελλείμματα στους κατοπτρικούς νευρώνες σε αυτιστικά άτομα. Υπάρχουν κάποιες έρευνες που υποστηρίζουν ότι οι νευρώνες αυτοί υπολειτουργούν σε συναισθηματικά ερεθίσματα, ιδιαίτερα με τη χρήση fMRI. Βέβαια, μια θεωρία που στηρίζεται μόνο σε συναισθηματικές πράξεις και δεν μετράει την καλή απόδοση και τη φυσιολογική ενεργοποίηση του εγκεφάλου, σε δοκιμασίες που δεν έχουν συναίσθημα, δεν μπορεί να εξηγηθεί τόσο καλά. Εξάλλου, τα ελλείμματα στο συναίσθημα, στον αυτισμό φαίνεται να καλύπτονται από τη θεωρία της αμυγδαλής.

Η μόνη θεώρηση για τους κατοπτρικούς νευρώνες που φαίνεται να στηρίζεται από δεδομένα, είναι αυτή που υποστηρίζει ότι οι κατοπτρικοί νευρώνες ανταποκρίνονται σε διαδοχικές πράξεις και υποστηρίζουν ότι η κατανόηση και η παραγωγή διαδοχικών πράξεων, δεν είναι φυσιολογική στον αυτισμό [Fogassi et al (2005), Rizzolatti & Fabbri-Destro (2010), όπως αναφέρονται από τη Hamilton, 2013]. Θα μπορούσε δηλαδή να υποστηριχθεί ότι, οι απλές πράξεις δεν χρειάζονται αλυσιδωτή σύνδεση. Η σύνδεση αυτή χρειάζεται όταν υπάρχει παραγωγή και κατανόηση πιο πολύπλοκων διαδοχικών πράξεων, οι οποίες φαίνεται να μην είναι φυσιολογικές στον αυτισμό. Έτσι, οι κατοπτρικοί νευρώνες θα μπορούσαν να ελέγχουν την αλυσιδωτή σύνδεση των πράξεων, που είναι δυσλειτουργική στον αυτισμό.

Ωστόσο, υπάρχουν πολύ λίγες έρευνες που μπορούν να επιβεβαιώσουν αυτή τη θεώρηση. Σχετικά με τα συμπτώματα των ατόμων με αυτισμό, κάποιες έρευνες υποστηρίζουν ότι παρατηρείται συννοσηρότητα με δυσπραξία και άλλες δυσκολίες κινητικού ελέγχου [Fournier et al. (2010), Gowen & Hamilton (2012), όπως αναφέρονται από τη Hamilton, 2013]. Αυτό θα μπορούσε να σημαίνει ότι έχουν δυσκολίες στην εκτέλεση διαδοχικών πράξεων. Κάποιες άλλες συμπεριφορικές μελέτες, έδειξαν ότι τα άτομα αυτά, δυσκολεύονται να προβλέψουν το επόμενο στοιχείο σε μια διαδοχική πράξη. Σε αυτές τις έρευνες τα παιδιά έβλεπαν εικόνες πράξεων και ερωτούταν γιατί το έκαναν ή τι έκαναν. Τα άτομα με αυτισμό δυσκολευόταν να απαντήσουν γιατί το έκαναν [Boria et al. (2009), όπως αναφέρονται από τη Hamilton, 2013]. Για να απαντήσει κάποιος γιατί έγινε μια πράξη, χρειάζεται την κατανόηση των διαδοχικών πράξεων. Ωστόσο, σε αυτές τις έρευνες δεν υπάρχει σύνδεση με το σύστημα των κατοπτρικών νευρώνων. Η έρευνα των Spunt και συν. (2010, 2011), όπως αναφέρονται από τη Hamilton (2013), δείχνει ότι οι ερωτήσεις του «τι» και «γιατί», ενεργοποιούν τις περιοχές του εγκεφάλου που ελέγχουν τις νοητικές λειτουργίες, και όχι το σύστημα των κατοπτρικών νευρώνων. Έτσι, η δυσκολία των απαντήσεων για το γιατί έγινε μια πράξη μπορεί να οφείλεται σε νοητικές δυσκολίες και όχι σε ανεπάρκεια των αλυσιδωτών πράξεων. Η υπόθεση της ανεπάρκειας των διαδοχικών πράξεων θα πρέπει να ελεγχθεί καλύτερα. Η ανεπάρκεια στην υπόθεση της δυσλειτουργίας των κατοπτρικών νευρώνων γέννησε και άλλες υποθέσεις. Επειδή γενικά φαίνεται ότι υπάρχουν διάφορες απόψεις για το κατά πόσο η μίμηση επηρεάζεται στον αυτισμό, δημιουργήθηκε το μοντέλο STORM (social top-down response modulation model) [Southgate & Hamilton (2008), Wang & Hamilton (2012), όπως αναφέρονται από την Hamilton, 2013]. Το μοντέλο αυτό στην ουσία εξηγεί τη διαμόρφωση της κοινωνικής απόκρισης από τον εγκέφαλο. Η χαρτογράφηση των οπτικοκινητικών λειτουργιών γίνεται από συνδέσεις που προέρχονται από ανώτερης τάξης οπτικά συστήματα, διέρχονται από τον κατώτερο βρεγματικό φλοιό και καταλήγουν στον προκινητικό φλοιό και από εκεί στον κινητικό φλοιό. Μέσα σε αυτό το μονοπάτι, η εφαρμογή των μιμητικών αποκρίσεων, ή άλλων αποκρίσεων που έχουν να κάνουν με τη δράση, εξαρτάται πολύ από προηγούμενες εμπειρίες. Αυτές οι εμπειρίες μπορεί να είναι μαθημένοι συσχετισμοί, ανάμεσα σε οπτικές αναπαραστάσεις παρατηρούμενων πράξεων και σε κινητικές αναπαραστάσεις εκτελεσμένων πράξεων. Ωστόσο, οι μιμητικές αποκρίσεις ελέγχονται και από τις απαιτήσεις των κοινωνικών συνθηκών. Έτσι το οπτικοκινητικό μονοπάτι που περιγράφεται παραπάνω, επηρεάζεται από διαδικασίες επιλογής μιας πράξης που προέρχονται από άλλες περιοχές του εγκεφάλου. Τα κοινωνικά σήματα φαίνεται να ρυθμίζουν το σύστημα των κατοπτρικών νευρώνων, σε κοινωνικά πλαίσια. Ωστόσο, είναι

πιθανό να γίνεται μια ρύθμιση από άλλα μέρη του μετωπιαίου φλοιού, ή από τις υποφλοιϊκές περιοχές. Το χαρακτηριστικό του μοντέλου STORM είναι ότι εμπλέκει κοινωνικά στοιχεία στην παραγωγή της κίνησης. Το μοντέλο αυτό συμφωνεί με τα ευρήματα ερευνών που υποστηρίζουν ότι τα άτομα με αυτισμό, μιμούνται πράξεις που προκαλούν άμεσες επιδράσεις σε αντικείμενα, όχι όμως πράξεις που έχουν να κάνουν με τον κοινωνικό τους περίγυρο.

### 6.7 Η Υπόθεση της Υπερσεροτονιαιμίας

Η υπόθεση αυτή βασίζεται στο γεγονός ότι η σεροτονίνη φαίνεται αυξημένη στο αίμα, κάποιον παιδιών με αυτισμό και αυτό μπορεί να προκαλέσει συμπεριφορικές και κοινωνικές αλλαγές. Η Whitaker-Azmitia (2005), υπέθεσε ότι οι αλλαγές συμβαίνουν κατά την εμβρυική ζωή. Σε αυτό το στάδιο ο αιματοεγκεφαλικός φραγμός του εμβρύου δεν είναι καλά ανεπτυγμένος στο έμβρυο. Έτσι, είναι δυνατόν υψηλά επίπεδα σεροτονίνης στο αίμα να περνάνε από τον αιματοεγκεφαλικό φραγμό στον εγκέφαλο του εμβρύου. Τα μεγάλα επίπεδα σεροτονίνης δημιουργούν μια αρνητική ανατροφοδότηση της σεροτονίνης στον εγκέφαλο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να χάνονται σεροτονινεργικοί νευρώνες. Αυτό μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη του βρέφους και θα μπορούσε να είναι η αιτία για τα συμπτώματα του αυτισμού. Για να ελεγχθεί αυτή η υπόθεση, έγιναν πειράματα σε αρουραίους, στους οποίους εγχύθηκε στο αίμα ένας αγωνιστής της σεροτονίνης, η μεθοξυ-τροπταμίνη (5-MT). Ο αγωνιστής αυτός μιμείται την υπερσεροτονιαιμία. Αυτό έγινε σε έμβρυα 12-20 ημερών. Οι αρουραίοι αυτοί στη συνέχεια είχαν μειωμένες ντοπαμινεργικές συνδέσεις και μεταβολική δραστηριότητα στο φλοιό, καθώς και αλλοιωμένη διευθέτηση των νευρώνων σε στιβάδες. Επιπλέον, οι υποδοχείς της σεροτονίνης είναι “αλλοιωμένοι” και οι αρουραίοι επιδεικνύουν συμπεριφορές που μοιάζουν με τον αυτισμό. Αλλαγές προκλήθηκαν και στη μορφολογία περιοχών. Οι κυτταρικές μελέτες έδειξαν ότι αυτοί οι αρουραίοι εμφάνισαν μια αύξηση του πεπτιδίου CGRP (Calcitonin gene-related peptide), στους κεντρικούς πυρήνες της αμυγδαλής. Οι πυρήνες αυτοί ελέγχουν το φόβο, ενώ το νευροπεπτίδιο αυτό είναι μέλος της οικογένειας των πεπτιδίων που σχετίζονται με την καλσιτονίνη. Επίσης, παρατηρήθηκε μείωση της ωκυτοκίνης στους παρακοιλιακούς πυρήνες του υποθαλάμου. Η περιοχή αυτή ελέγχει την κοινωνική μνήμη και το σχηματισμό δεσμού. Έτσι, είναι πιθανό οι αλλαγές που προκαλούνται στους σεροτονεργικούς νευρώνες, να σχετίζονται με τα συμπτώματα του αυτισμού (Whitaker-Azmitia, 2005). Η ωκυτοκίνη πιστεύεται ότι μπορεί να ελέγχει την ακρίβεια με την οποία δίνουν σήμα τα ερεθίσματα που παράγονται μέσα στον οργανισμό.

Αυτά τα ερεθίσματα επηρεάζουν τη νευρωνική πλαστικότητα που είναι απαραίτητη για την αίσθηση του συναισθηματικού και κοινωνικού εαυτού (Quattrocki & Friston, 2014).

Τα ευρήματα της Whitaker-Azmitia συμφωνούν με τα ευρήματα των Kahne, Tudorica, Borella, Shapiro, Johnstone, Huang και συν. (2002). Οι ερευνητές αυτοί έκαναν πειράματα σε αρουραίους με την ίδια μεθοδολογία. Οι αρουραίοι έγιναν ευαίσθητοι σε ακουστικά και απτικά ερεθίσματα και άλλα συμπτώματα που μοιάζουν με τον αυτισμό. Επιπλέον, έδειξαν μεταβολικές ανωμαλίες στον εγκέφαλο, παρόμοιες με αυτές των ατόμων με αυτισμό.

## 6.8 Συμπεράσματα

Συνοπτικά, η θεωρία του νου για τον αυτισμό μπορεί να μελετηθεί μέσα από την υπόθεση της δυσλειτουργίας της αμυγδαλής, τους νευρώνες von Economo και την υπόθεση της δυσλειτουργίας των κατοπτρικών νευρώνων. Από τη μελέτη των ερευνών που υπάρχουν, φαίνεται ότι η υπόθεση της αμυγδαλής είναι μια πολύ καλή υπόθεση που σε κάποιες έρευνες δίνει αποτελέσματα. Οι νευρώνες von Economo φαίνεται να διαφέρουν μορφολογικά στα άτομα με αυτισμό, χωρίς όμως αυτές οι διαφορές να είναι ίδιες σε όλα τα άτομα, αν και αυτό μπορεί να δικαιολογεί την ετερογένεια που χαρακτηρίζει τον αυτισμό. Το γεγονός ότι διαμορφώνονται πλήρως στα τέσσερα έτη, όπως επίσης κι ότι φαίνεται ότι ρυθμίζουν τη δημιουργία των ανθρώπινων δεσμών και τη διαίσθηση, φαίνεται ότι ενισχύουν την υπόθεση ότι μπορεί να ευθύνονται για την εκδήλωση του αυτισμού. Η υπόθεση της δυσλειτουργίας των κατοπτρικών νευρώνων, φαίνεται η πιο αδύναμη από τις άλλες δύο, καθώς οι έρευνες δεν έδωσαν συγκεκριμένα αποτελέσματα. Έχουν προταθεί κάποια μοντέλα και κάποιοι μηχανισμοί μέσω των οποίων θα μπορούσαν να δρουν οι κατοπτρικοί νευρώνες στον αυτισμό. Ωστόσο, χρειάζεται να γίνουν πειράματα για να διερευνηθεί η ύπαρξη αυτών των μηχανισμών. Τέλος, η υπερσεροτονιναιμία που εμφανίζεται σε κάποια άτομα με αυτισμό, σε συνδυασμό με κάποιες μελέτες που έχουν γίνει σε τρωκτικά, ενισχύουν την υπόθεση ότι ο αυτισμός προέρχεται από αυξημένα επίπεδα σεροτονίνης στο αίμα της μητέρας, κατά την κύηση.



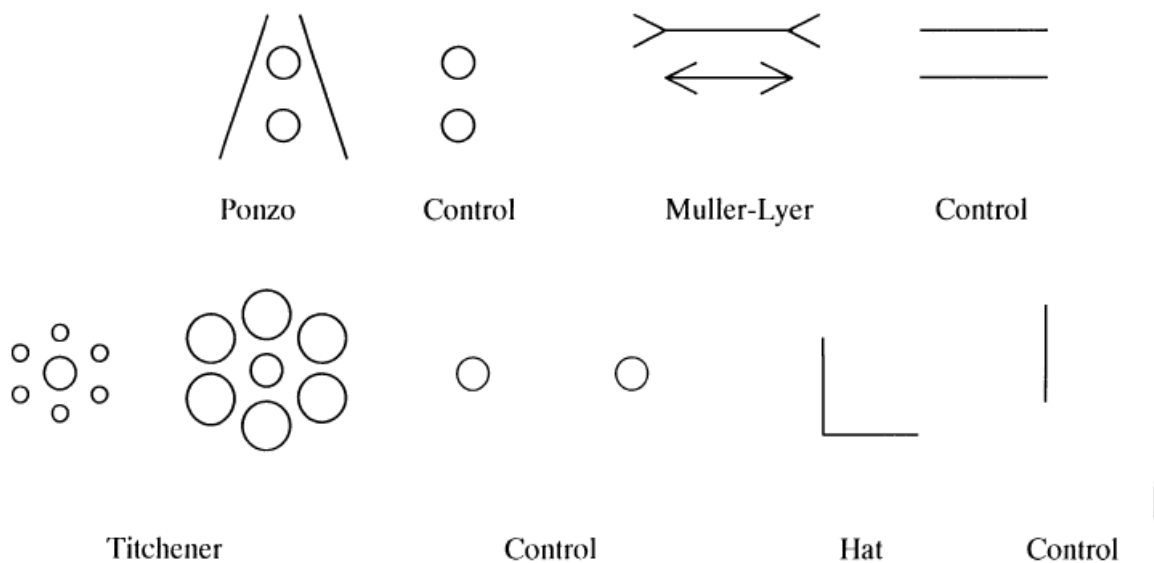
## 7. ΑΔΥΝΑΜΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΣΥΝΟΧΗ

Η υπόθεση της αδυναμίας κεντρικής συνοχής αναπτύχθηκε από τους Frith & Happé, και προσπαθεί να εξηγήσει μερικά από τα κοινωνικά και τα μη κοινωνικά χαρακτηριστικά του αυτισμού, όπως είναι η σχολαστική ενασχόληση με επιμέρους λεπτομέρειες και η αδυναμία συνεκτικής επεξεργασίας του συνόλου (Rajendran & Mitchell, 2007). Ένα φυσιολογικό άτομο τείνει να επεξεργάζεται πληροφορίες βγάζοντας ένα γενικό συμπέρασμα. Η θεωρία της αδύναμης κεντρικής συνοχής υποστηρίζει ότι χαρακτηρίζεται από αδύναμη ή απύσχα ικανότητα επεξεργασίας μιας συνολικής συνοχής των ερεθισμάτων. Έτσι τα άτομα με αυτισμό εστιάζουν σε λεπτομέρειες και δεν επεξεργάζονται το σύνολο. Αντί αυτού επεξεργάζονται τα επιμέρους χαρακτηριστικά ενός συνόλου.

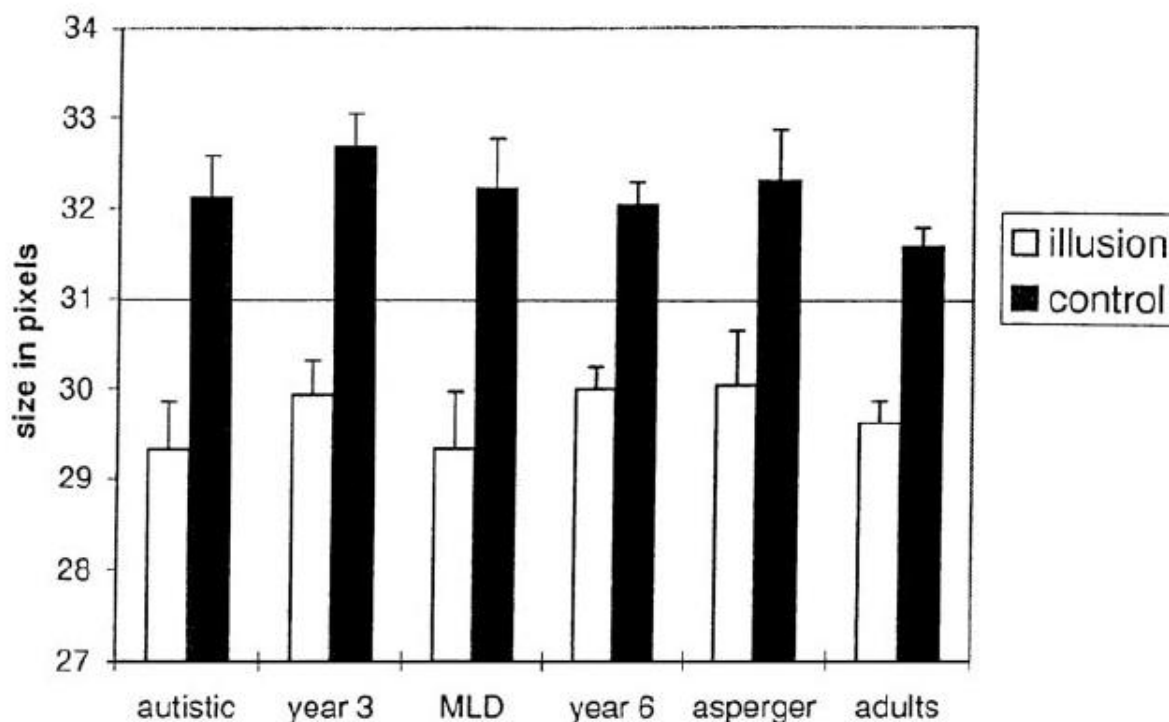
### 7.1 Αδύναμη Κεντρική Συνοχή και Πλάνες

Οι πλάνες χρησιμοποιήθηκαν από πολλούς ερευνητές για να ελέγξουν τον τρόπο που τα άτομα με αυτισμό προσεγγίζουν τα ερεθίσματα. Η Happé υποστήριξε ότι οι συμμετέχοντες με αυτισμό ήταν πιο δύσκολο να παραπλανηθούν από συγκεκριμένες πλάνες όπως είναι η πλάνη του Ponzo, οι γραμμές Müller-Lyer και οι κύκλοι Titchener (Εικόνα 4). Υπέθεσε ότι τα άτομα αυτά "τεμάχιζαν" τις εικόνες με πλάνες και επεξεργαζόταν κάθε μέρος ξεχωριστά. Έτσι δεν λάμβαναν υπόψη τους τις πλάνες ως σύνολο και δεν παραπλανιόταν εύκολα (Rajendran & Mitchell, 2007). Ωστόσο, η Happé στο πείραμα της, βοήθησε αρκετά τους υγιείς συμμετέχοντες με το να δώσει στις πλάνες βάθος και να τις χρωματίσει. Τρία χρόνια αργότερα, οι Ropar και Mitchell (1999), βασισμένοι στο πείραμα της Happé, έκαναν ένα παρόμοιο πείραμα. Χρησιμοποίησαν άτομα με αυτισμό και σύνδρομο Asperger και άτομα με ήπια νοητική καθυστέρηση, με αντίστοιχο δείκτη νοημοσύνης και υγιείς συμμετέχοντες. Ως ομάδα ελέγχου χρησιμοποίησαν άτομα με ήπια νοητική καθυστέρηση. Οι συμμετέχοντες ήταν παιδιά και ενήλικες. Στο πρώτο πείραμα, έδειξαν σε όλους τους συμμετέχοντες τις ίδιες πλάνες με το πείραμα της Happé και επιπλέον την πλάνη με δυο κάθετες ενωμένες γραμμές. Οι πλάνες παρουσιάστηκαν στον υπολογιστή, μαζί με εικόνες που έδειχναν τα επιμέρους χαρακτηριστικά κάθε πλάνης (Εικόνα 4). Στους συμμετέχοντες ζητήθηκε να προσαρμόσουν το μήκος ενός σχήματος ώστε να ταιριάζει με αυτό που έβλεπαν. Δεν βρέθηκαν μεγάλες διαφορές ανάμεσα στα άτομα με ΔΑΦ και τα φυσιολογικά άτομα. Οι ερευνητές υπέθεσαν ότι ίσως αυτό να οφείλεται στον γεγονός ότι οι συμμετέχοντες

απαντούσαν προσαρμόζοντας το σχήμα στον υπολογιστή και όχι προφορικά. Γι' αυτό το λόγο επανέλαβαν το πείραμα στα σχολεία των συμμετεχόντων, μέσα σε μια ήσυχη αίθουσα. Τα παιδιά αυτή τη φορά απαντούσαν προφορικά. Στα αποτελέσματα αυτά επίσης δεν βρέθηκε κάποια σημαντική διαφορά. Ωστόσο το πείραμα αυτό των Ropar και Mitchell φαίνεται να είχε κάποιο μεθοδολογικό σφάλμα, αφού ακόμα και τα μεμονωμένα σχήματα που δεν σχημάτιζαν καμία πλάνη, φαίνεται να μπέρδευαν τους συμμετέχοντες που δεν μάντεψαν σωστά το μέγεθος των σχημάτων (Εικόνα 5).



**Εικόνα 4.** Τα σχήματα και οι πλάνες που χρησιμοποίησαν στο πείραμα τους οι Ropar και Mitchell. Πηγή: Ropar & Mitchell, (1999).



**Εικόνα 5.** Τα άτομα με αυτισμό δεν παρουσίασαν διαφορές στην ευαισθησία σε συγκεκριμένες πλάνες σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Ωστόσο, καμία ομάδα δεν μάντεψε σωστά το μέγεθος των σχημάτων ελέγχου. Πηγή: Ropar & Mitchell (1999).

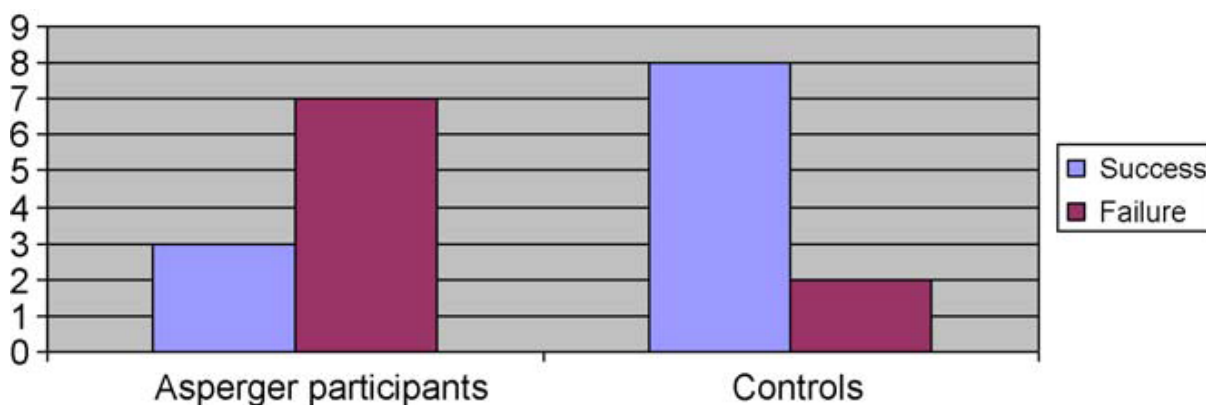
Είναι πολύ πιθανό να μην έχουν όλες οι πλάνες την ίδια επίδραση στα άτομα με ΔΑΦ. Οι Chouinard, Noulty, Sperandio και Landry (2013), υποστήριξαν ότι όσο πιο βαριά είναι τα συμπτώματα του αυτισμού, τόσο λιγότερη ευαισθησία επιδεικνύουν τα άτομα αυτά στην πλάνη Müller-Lyer. Μάλιστα υπάρχει μια αρνητική συσχέτιση της φαντασίας και της επικοινωνίας, με την ευαισθησία στη πλάνη Müller-Lyer. Αντιθέτως, δεν υπάρχει καμία συσχέτιση της ευαισθησίας στην πλάνη με την προσοχή στις λεπτομέρειες. Ωστόσο, η πλάνη του Ponzo και η πλάνη Ebbinghaus δεν επηρεάστηκαν από τα χαρακτηριστικά του αυτισμού. Οι ερευνητές ενθαρρύνουν περαιτέρω μελέτες με απεικόνιση του εγκεφάλου.

Ωστόσο, δεν είναι πάντα ξεκάθαρο αν τα άτομα με αυτισμό επεξεργάζονται ελλειμματικά τα οπτικά ερεθίσματα λόγω έλλειψης ενδιαφέροντος ή λόγω ελλειμματικής επεξεργασίας. Έτσι, δεν είναι σαφές αν ευθύνεται η υπόθεση της αδύναμης κεντρικής συνοχής ή η θεωρία του νου.

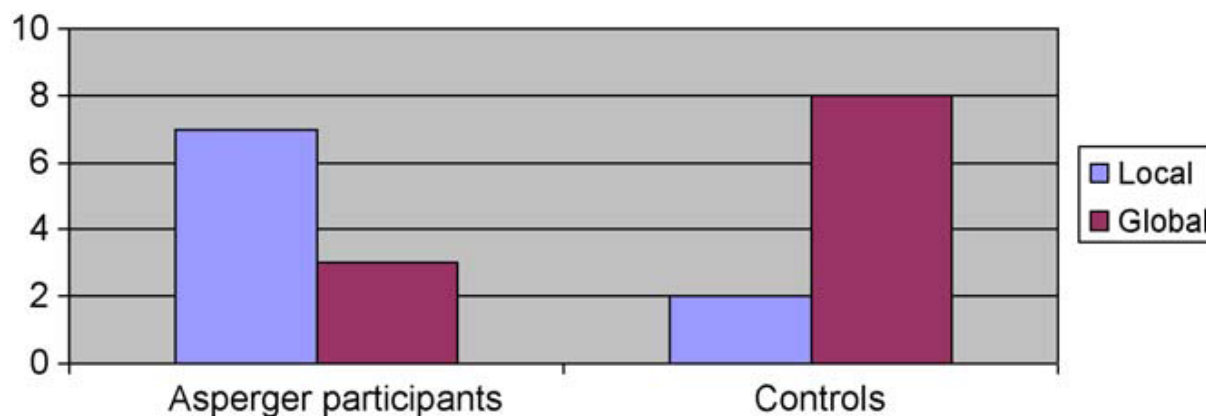
## 7.2 Αδύναμη Κεντρική Συνοχή και Θεωρία του Νου

Σε ένα άλλο πείραμα οι Le Sourn-Bissaoui, Caillies, Gierski και Motte (2011), προσπάθησαν να συνδυάσουν την υπόθεση της αδύναμης κεντρικής συνοχής με τη θεωρία του νου, σε εφήβους με σύνδρομο Asperger. Τα παιδιά με σύνδρομο Asperger φαίνεται να έχουν σχετικά καλές γλωσσικές ικανότητες. Ωστόσο, υστερούν στην κοινωνική χρήση της γλώσσας, ιδιαίτερα σε συζητήσεις. Οι έφηβοι με σύνδρομο Asperger, μπορούν να μάθουν καλά τις ιδιωματικές εκφράσεις και μπορούν να επιλέξουν σωστά το μεταφορικό τους νόημα. Ωστόσο, ακόμα και όταν γνωρίζουν το μεταφορικό νόημα τα άτομα αυτά δυσκολεύονται στις καθημερινές συζητήσεις με τους γονείς τους. Φαίνεται να έχουν δυσκολίες στο να σκεφτούν το εναλλακτικό νόημα των ιδιωματικών προτάσεων. Οι ερευνητές στο πείραμα αυτό υποθέτουν ότι οι έφηβοι με σύνδρομο Asperger δεν έχουν την ικανότητα να επεξεργάζονται μια έκφραση μαζί με τα συμφραζόμενα της και δεν μπορούν να τις επεξεργαστούν με δύο έννοιες. Οι Jolliffe & Baron-Cohen, (1997) (όπως αναφέρονται από τους Le Sourn- Bissaoui et al., 2011), υποστηρίζουν ότι τα άτομα με ΔΑΦ έχουν την τάση να επικεντρώνονται σε λεπτομέρειες και να μην λαμβάνουν υπόψη τους το σύνολο. Στην έρευνα αυτή χρησιμοποιούνται διαφορούμενες ιδιωματικές προτάσεις σε ένα πλαίσιο που δεν προσφέρει μεροληψία (ένα ουδέτερο πλαίσιο). Έτσι, από τις εκφράσεις αυτές μπορούν να βγουν δύο νοήματα. Στην έρευνα πήραν μέρος δέκα έφηβοι με σύνδρομο Asperger και δέκα φυσιολογικοί έφηβοι. Βρέθηκε ότι τα άτομα με Asperger δεν μπόρεσαν να καταλάβουν τη διαφορούμενη έννοια των προτάσεων. Είναι ωστόσο πιθανό ότι αν είχαν να επιλέξουν τις δύο έννοιες θα τις επέλεγαν σωστά. Οι ερευνητές αναρωτήθηκαν εάν αυτή η δυσκολία θα μπορούσε να εξηγηθεί από τη θεωρία του νου ή από τη θεωρία της αδύναμης κεντρικής συνοχής. Αυτή η δυσκολία προέρχεται από τα κοινωνικά ελλείμματα ή είναι αποτέλεσμα του τρόπου που επεξεργάζονται τα άτομα με ΔΑΦ τις προτάσεις; Για να το δούνε αυτό οι ερευνητές έθεσαν δύο ακόμη δοκιμασίες στους ίδιους συμμετέχοντες. Στη δοκιμασία για τη θεωρία του νου, οι συμμετέχοντες άκουσαν μια ιστορία ενώ ταυτόχρονα τους έδειχναν και μια ταινία κινουμένων σχεδίων. Η ιστορία είχε σχέση με δύο παιδιά το John και τη Mary, οι οποίοι κάθε φορά έψαχναν την καντίνα που πουλούσε παγωτά. Η καντίνα ήταν κάθε φορά σε δύο διαφορετικά σημεία. Η ιστορία λέει ότι ο John νομίζει ότι η Mary νομίζει ότι η καντίνα είναι ακόμα στο πάρκο. Οι συμμετέχοντες ρωτούνται που νομίζουν ότι ο John θα έψαχνε τη Mary, για να δούνε αν οι έφηβοι θα προέβλεπαν σωστά. Επίσης ρωτούσαν και δύο

ερωτήσεις ελέγχου. Πού είναι η Mary και πού είναι η καντίνα. Για να ελέγξουν τη θεωρία της αδύναμης κεντρικής συνοχής, ζητήθηκε στους συμμετέχοντες να αντιγράψουν το σκίτσο Rey-Osterrieth. Φαίνεται ότι τα άτομα είχαν περισσότερη δυσκολία στη δοκιμασία που βασίζεται στη θεωρία της αδύναμης κεντρικής συνοχής (Εικόνες 6 και 7). Το πείραμα αυτό φαίνεται να είναι από τα λίγα που διερευνούν ποια θεωρία υπερισχύει σε ένα συγκεκριμένο έλλειμμα των ατόμων με ΔΑΦ. Γενικά, φαίνεται να υπάρχει γλωσσική δυσκολία στα άτομα με σύνδρομο Asperger, όπως και στο υπόλοιπο φάσμα του αυτισμού. Η δυσκολία όμως αυτή πολλές φορές καλύπτεται και δεν γίνεται εύκολα αντιληπτή.



**Εικόνα 6.** Τα αποτελέσματα των δύο ομάδων για τη δοκιμασία της θεωρίας του νου. Πηγή: Le Sourn- Bissaoui, Caillies, Gierski & Motte (2011)



**Εικόνα 7.** Τα αποτελέσματα των δύο ομάδων για τη δοκιμασία της θεωρίας της αδύναμης κεντρικής συνοχής. Πηγή: Le Sourn- Bissaoui, Caillies, Gierski & Motte (2011).

Οι Back, Ropar και Mitchell (2007), αναρωτήθηκαν εάν η δυσκολία που παρουσιάζουν τα άτομα με αυτισμό να επεξεργάζονται το σύνολο, ευθύνεται για το γεγονός

ότι δεν μπορούν να επεξεργαστούν πολύπλοκες εκφράσεις και κατά συνέπεια τη συναισθηματική κατάσταση του άλλου. Προηγούμενες έρευνες βρήκαν ότι τα άτομα με ΔΑΦ δεν είχαν δυσκολία να αναγνωρίσουν βασικά συναισθήματα, αλλά δυσκολευόταν να αναγνωρίσουν πολύπλοκες νοητικές καταστάσεις όπως είναι ο θαυμασμός και το ενδιαφέρον. Συνήθως τα μάτια είναι αυτά που βοηθάνε ώστε να κατανοηθεί μια έκφραση. Ίσως τα άτομα με ΔΑΦ να δίνουν προσοχή σε άλλα στοιχεία και να μην επικεντρώνονται στα μάτια για να βγάλουν συμπέρασμα για την κατάσταση του άλλου. Επίσης, οι κινούμενες εικόνες δίνουν γενικά περισσότερα στοιχεία για να αναγνωρίσει κάποιος μια έκφραση, απ' ό,τι οι στατικές. Σε αυτό το πείραμα, οι ερευνητές χρησιμοποίησαν στατικές και ενεργητικά ερεθίσματα εκφράσεων και διεξήχθησαν δύο πειραματικές διαδικασίες. Στο πρώτο πείραμα οι συμμετέχοντες ήταν άτομα με ΔΑΦ ηλικίας 10-15 ετών και φυσιολογικοί έφηβοι ή έφηβοι με ήπια νοητική καθυστέρηση αντίστοιχης ηλικίας. Αυτοί κλήθηκαν να αναγνωρίσουν "κλιπάκια" από εκφράσεις προσώπου όπου όλο το πρόσωπο κουνιόταν, εκφράσεις όπου το πάνω τμήμα του προσώπου έδινε τα στοιχεία για την έκφραση ή εκφράσεις όπου τα μάτια ή το στόμα ήταν ουδέτερα και κινούταν τα υπόλοιπα στοιχεία. Οι εκφράσεις αναπαριστούσαν πολύπλοκες νοητικές καταστάσεις. Γενικά, τα άτομα με ΔΑΦ είχαν περισσότερη δυσκολία να αναγνωρίσουν τις εκφράσεις από την ομάδα ελέγχου. Ωστόσο, δεν φάνηκε να δυσκολεύονται περισσότερο σε μια συγκεκριμένη κατηγορία εικόνων (Πίνακας 1). Έτσι, φαίνεται ότι οι κινούμενες εκφράσεις δεν βοηθάνε ιδιαίτερα τα άτομα με ΔΑΦ.

### Πίνακας 1

*Μέσοι όροι και τυπικές αποκλίσεις για τις δύο ομάδες στο πρώτο πείραμα των Back et al.*

*Πηγή: Back, Ropar & Mitchell (2007).*

Group	Dynamic face	Static–apex face	Eyes static–neutral	Mouth static–neutral	Display types total
ASD (N = 18)	0.54 (0.17)	0.49 (0.14)	0.45 (0.14)	0.39 (0.14)	0.47 (0.16)
Range	0.19–0.81	0.19–0.75	0.19–0.63	0.12–0.63	0.27–0.64
Control (N = 18)	0.63 (0.17)	0.63 (0.16)	0.60 (0.19)	0.48 (0.17)	0.59 (0.18)
Range	0.31–0.94	0.25–0.88	0.19–0.81	0.31–0.69	0.36–0.81

Στο δεύτερο πείραμα, οι ερευνητές ήθελαν να εξετάσουν αν οι έφηβοι με ΔΑΦ είχαν περισσότερη δυσκολία να επικεντρωθούν στην περιοχή των ματιών, για να αναγνωρίσουν εκφράσεις. Συγκεκριμένα, ήθελαν να δουν αν τα άτομα με ΔΑΦ έχουν περισσότερη δυσκολία όταν τα μάτια εμφανίζονται χωρίς το υπόλοιπο πρόσωπο ή επωφελούνται από ολόκληρο το πρόσωπο για να βγάλουν το συμπέρασμα τους. Οι συμμετέχοντες ήταν

διαφορετικοί από αυτούς στο πρώτο πείραμα, και αποτελούνταν από άτομα με ΔΑΦ και φυσιολογικά άτομα. Τους παρουσιάστηκαν εικόνες εκφράσεων όπου εμφανιζόταν μόνο τα μάτια ή ολόκληρο το πρόσωπο. Επίσης, τους παρουσιάστηκαν εικόνες όπου το πρόσωπο κινούταν ολόκληρο ή έμεναν στατικά μόνο τα μάτια. Τα αποτελέσματα δεν έδειξαν καμία σημαντική διαφορά. Έτσι, τα άτομα με ΔΑΦ φαίνεται να αντλούν πληροφορίες από τα μάτια. Πιθανόν κάποιο άλλο στοιχείο να τα εμποδίζει να κατανοήσουν εύκολα πολύπλοκες εκφράσεις. Είναι επίσης πιθανό να υπάρχει κάποια διαταραχή στην όραση.

### 7.3 Δυσλειτουργία Ραχιαίας Οπτικής Οδού

Για την διαφορετική αντίληψη του αυτισμού ενοχοποιήθηκαν διάφορες λειτουργίες στις οπτικές οδούς του εγκεφάλου. Οι Pellicano, Gibson, Maybery, Durkin και Badcock, 2005, μελέτησαν την υπόθεση των Frith & Happé ότι τα άτομα με ΔΑΦ έχουν κάποια βλάβη στη ραχιαία οπτική οδό, η οποία μπορεί να εξηγήσει την υπόθεση της αδύναμης κεντρικής συνοχής. Για να μελετήσουν τη λειτουργία της ραχιαίας οπτικής οδού, οι ερευνητές διεξήγαγαν δύο οπτικές δοκιμασίες. Η μια δοκιμασία αξιολογούσε τις περιοχές του ραχιαίου φλοιϊκού ρεύματος που ελέγχουν πολύπλοκες ικανότητες επεξεργασίας της όρασης. Η άλλη δοκιμασία αξιολογούσε περιοχές του ίδιου ρεύματος, που ελέγχουν απλές ικανότητες επεξεργασίας της όρασης. Η πρώτη δοκιμασία είχε να κάνει με την αντίληψη της συνολικής κίνησης και η άλλη δοκιμασία με την ανίχνευση ενός ερεθίσματος που αναβοσβήνει. Και οι δύο δοκιμασίες ενεργοποιούσαν τους μεγαλοκυτταρικούς νευρώνες. Επίσης εξετάστηκε και η κεντρική συνοχή των συμμετεχόντων με μια τρίτη δοκιμασία. Στη δοκιμασία αυτή τα παιδιά κλήθηκαν να εντοπίσουν τα κρυμμένα τρίγωνα σε μια εικόνα. Οι συμμετέχοντες ήταν παιδιά με ΔΑΦ και παιδιά με φυσιολογική ανάπτυξη, στην ομάδα ελέγχου. Οι δύο ομάδες ταίριαζαν ως προς την ηλικία, το φύλο, το αν ήταν δεξιόχειρες ή αριστερόχειρες και ως προς τις μη γλωσσικές ικανότητες. Τα άτομα με ΔΑΦ δεν τα πήγαν καλά στη δοκιμασία της συνολικής κίνησης, κάτι που ήταν αναμενόμενο. Τα πήγαν όμως καλά στον εντοπισμό του ερεθίσματος που αναβόσβηνε. Αυτό δείχνει ότι τα άτομα με ΔΑΦ δεν φαίνεται να έχουν δυσλειτουργίες στη ραχιαία οπτική οδό. Στη δοκιμασία της κεντρικής συνοχής, τα άτομα με ΔΑΦ φαίνεται να εντόπιζαν πιο γρήγορα τα τρίγωνα από την ομάδα ελέγχου. Αυτό επιβεβαιώνει τα αποτελέσματα της συνολικής κίνησης. Δηλαδή τα παιδιά με ΔΑΦ εντοπίζουν καλύτερα μεμονωμένα χαρακτηριστικά, αλλά δυσκολεύονται όταν πρέπει να κάνουν επεξεργασία του συνόλου. Οι Pellicano και Gibson (2008), μελέτησαν άτομα με

αυτισμό και άτομα με δυσλεξία, με βάση τις προηγούμενες δοκιμασίες, βρήκαν διαφορετικά αποτελέσματα. Ήθελαν να δουν αν ο αυτισμός και η δυσλεξία έχουν κοινή εγκεφαλική προέλευση. Ωστόσο, αναφέρουν ότι τα άτομα με δυσλεξία δυσκολεύονται και στη δοκιμασία της αντίληψης της συνολικής κίνησης και στη δοκιμασία ανίχνευσης του ερεθίσματος που αναβοσβήνει. Τα άτομα με αυτισμό από την άλλη δυσκολεύτηκαν μόνο στον εντοπισμό του ερεθίσματος που αναβόσβηνε, φανερώνοντας δυσκολίες μόνο στην υποφλοιϊκή ραχιαία οδό. Αυτό δείχνει ότι η δυσλεξία και ο αυτισμός δεν συσχετίζονται. Ενθαρρύνουν ωστόσο τη διεξαγωγή αντίστοιχων πειραμάτων μεταξύ πιο ομοιογενών ομάδων. Πιστεύουν ότι πιθανόν οι διαφορές μεταξύ των ατόμων με αυτισμό και των ατόμων με δυσλεξία, να οδήγησε σε διαφορετικά αποτελέσματα.

Οι McCleery, Allman, Carver και Dobkins (2007), μελέτησαν τη δυσλειτουργία των υποφλοιϊκών περιοχών, που είναι υπεύθυνες για την επεξεργασία των προσώπων, στα άτομα με αυτισμό. Στις περιοχές αυτές καταλήγει η μεγαλοκυτταρική οδός που έχει σχέση με το οπτικό σύστημα. Για να εξετάσουν τη μη φυσιολογική ανάπτυξη αυτού του υποφλοιϊκού συστήματος, έκαναν μελέτες σε 18 βρέφη έξι μηνών, τα οποία είχαν μεγαλύτερα αδέρφια με αυτισμό. Τα βρέφη αυτά είχαν αυξημένες πιθανότητες να νοσήσουν. Σαν ομάδα ελέγχου είχαν 132 βρέφη τα οποία δεν είχαν επιβαρυντικούς παράγοντες. Στο πείραμα αυτό μελέτησαν τη μεγαλοκυτταρική οδό, που ευθύνεται για την επεξεργασία των προσώπων, και τη μικροκυτταρική οδό. Οι μεγαλοκυτταρικοί νευρώνες ενεργοποιούνται από ερεθίσματα με υψηλό φωτισμό αλλά χαμηλή χρωματική αντίθεση. Οι μικροκυτταρικοί νευρώνες ενεργοποιούνται από τα αντίθετα ερεθίσματα. Οι ερευνητές παρουσίασαν τέτοια ερεθίσματα σε βρέφη και παρατηρήθηκε ο χρόνος που αυτά τα κοιτούσαν. Τα βρέφη υψηλού κινδύνου, είχαν πολύ καλύτερη ευαισθησία στη φωτεινότητα. Η φωτεινότητα ελέγχεται από τους μεγαλοκυτταρικούς νευρώνες. Μια αυξημένη ευαισθησία θα μπορούσε να υποδηλώνει μη φυσιολογική ανάπτυξη τις μεγαλοκυτταρικής οδού, που θα μπορούσε να εμφανίσει αυτισμό. Αυτή η έρευνα είναι επίσης σημαντική γιατί υπονοεί ότι πιθανόν να υπάρχουν σημάδια αυτισμού από την ηλικία των έξι μηνών.

Επίσης, κάποιες άλλες έρευνες υποστηρίζουν ότι τα άτομα με αυτισμό έχουν συγγενείς, χωρίς τη διαταραχή, οι οποίοι παρουσιάζουν μικρά ελλείμματα στην επεξεργασία των οπτικών ερεθισμάτων. Το γεγονός ότι πιθανό ο αυτισμός να ξεκινάει από την ηλικία των έξι μηνών και το γεγονός ότι κάποιοι συγγενείς εμφανίζουν ελλείμματα ενισχύει την άποψη ότι ο αυτισμός είναι κληρονομική διαταραχή.

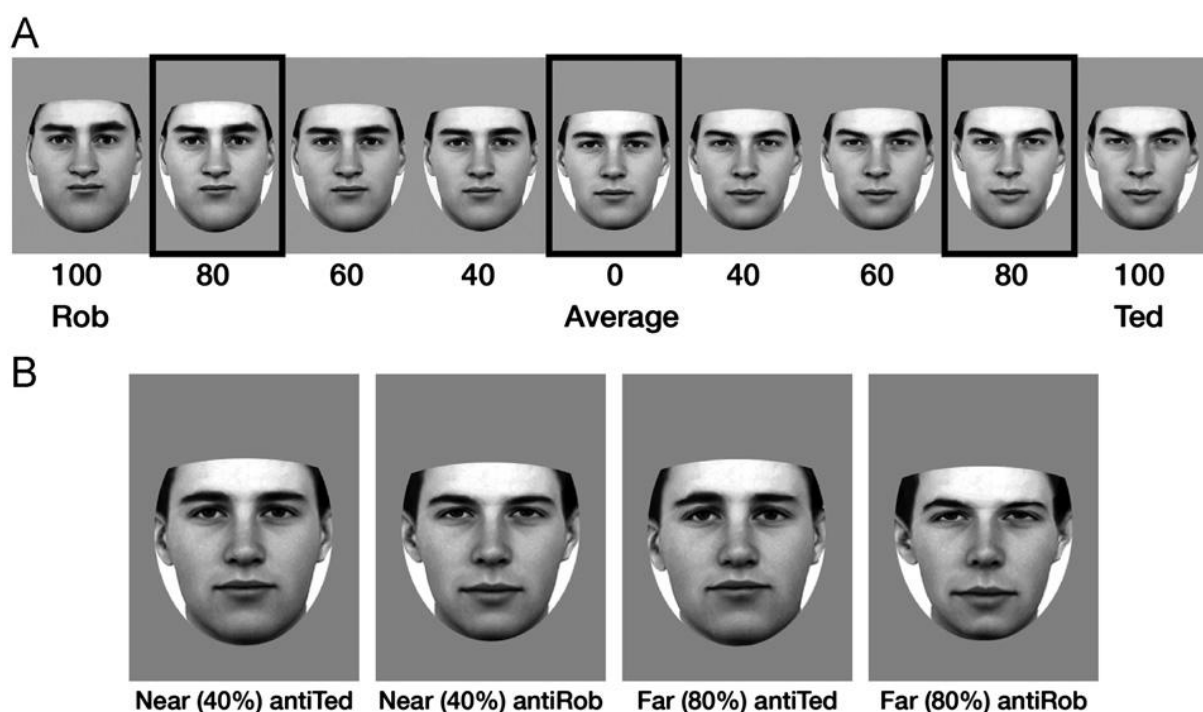


#### 7.4 Κωδικοποίηση Προσώπων στον Αυτισμό και Κληρονομικότητα

Η Pellicano (2008) μελέτησε γονείς παιδιών με αυτισμό ως προς τον τρόπο που διαβάζουν τα πρόσωπα. Τα άτομα με αυτισμό επεξεργάζονται λιγότερο τα μάτια και περισσότερο το στόμα. Φαίνεται ότι και οι γονείς τους ακολουθούν την ίδια στρατηγική.

Οι Pellicano, Jeffery, Burr και Rhodes (2007), έδειξαν ότι τα άτομα με αυτισμό επηρεάζονται πολύ στην αναγνώριση προσώπου από ένα πρόσωπο που εμφανίζεται αμέσως πριν εμφανιστεί το πρόσωπο προς αναγνώριση. Οι ερευνητές έδειξαν εικόνες προσώπων πριν από τις οποίες είχαν ή δεν είχαν δείξει άλλο πρόσωπο. Φυσιολογικά, το άτομο μπερδεύεται στην αναγνώριση ενός προσώπου, όταν πριν από αυτό παρεμβάλλεται ένα πρόσωπο που του μοιάζει αρκετά. Παρότι τα άτομα με ΔΑΦ μπορούσαν να αναγνωρίσουν την ταυτότητα ενός προσώπου και να το ξεχωρίσουν, όταν παρεμβάλλονταν ένα άλλο πρόσωπο, δυσκολεύτηκαν στην προσαρμοστικότητα. Δηλαδή δεν μπερδεύονταν πολύ από την παρεμβολή ενός προσώπου. Η δυσκολία αυτή μάλιστα ήταν ανάλογη της βαρύτητας των συμπτωμάτων. Τα άτομα με βαρύτερη συμπτωματολογία δεν μπερδεύονταν από την παρεμβολή ενός προσώπου, σε μεγαλύτερο βαθμό. Ωστόσο, η ίδια δυσκολία παρατηρήθηκε και σε συγγενείς ατόμων με ΔΑΦ. Οι Fiorentini, Gray, Rhodes, Jeffery και Pellicano (2012), έκαναν δοκιμές προσαρμοστικής αποκωδικοποίησης προσώπων σε γονείς ή αδέρφια ατόμων με αυτισμό. Συγκεκριμένα στην έρευνα πήραν μέρος συγγενείς παιδιών με ΔΑΦ, καθώς και συγγενείς παιδιών με φυσιολογική ανάπτυξη, που συγκρότησαν την ομάδα ελέγχου. Στους συμμετέχοντες παρουσιάστηκαν δοκιμασίες με δύο πρόσωπα και για κάθε πρόσωπο τρεις παραλλαγές. Κάθε παραλλαγή έμοιαζε σε ένα ποσοστό με κάθε ένα από τα δύο αυθεντικά πρόσωπα (ποσοστά 40%, 60% και 80%). Τα υπόλοιπα ποσοστά (60%, 40% και 20%) έμοιαζαν με το μέσο πρόσωπο που είχε εξαχθεί από τις εικόνες 20 αντρικών προσώπων. Στη μια δοκιμασία οι συμμετέχοντες κλήθηκαν να κατηγοριοποιήσουν τις παραλλαγές των δύο προσώπων, στις δύο ομάδες των δύο πρωτότυπων προσώπων. Στη δεύτερη δοκιμασία παρέμβησαν τέσσερις παραλλαγές των πρωτότυπων προσώπων ("αντι-πρόσωπα"), στην αντίθετη όμως κατεύθυνση, έτσι ώστε να έχουν περισσότερα ή λιγότερα στοιχεία από κάθε πρόσωπο και στοιχεία από το μέσο πρόσωπο (Εικόνα 8). Οι συγγενείς των παιδιών με φυσιολογική ανάπτυξη, μπερδεύονταν πιο πολύ όταν η παραλλαγή του προσώπου έμοιαζε περισσότερο με το "αντι-πρόσωπο" και λιγότερο με το μέσο πρόσωπο του γενικού πληθυσμού. Οι συγγενείς των ατόμων με ΔΑΦ είχαν την ίδια αντίδραση αλλά σε πολύ

μικρότερο βαθμό. Δηλαδή δεν επηρεάζονται σημαντικά όταν παρεμβαλλόταν άλλο πρόσωπο. Αυτό το εύρημα συμφωνεί πολύ με τα αποτελέσματα των Pellicano και συν. (2007), που αφορούσε παιδιά με ΔΑΦ. Φαίνεται λοιπόν ότι τα παιδιά με ΔΑΦ και οι στενοί συγγενείς τους, έχουν την ίδια αντιληπτική ικανότητα σε δοκιμασίες προσαρμογής σε πρόσωπα, δίνοντας ακόμη ένα στοιχείο στην υποψία ότι ο αυτισμός είναι ένα κληρονομικό σύνδρομο. Ίσως ο τρόπος αποκωδικοποίησης των προσώπων στους συγγενείς παιδιών με ΔΑΦ, να είναι ίδιος με αυτόν των συγγενών παιδιών με φυσιολογική ανάπτυξη, ως προς την αντίθετη κατεύθυνση όμως. Οι ερευνητές ενθαρρύνουν νέες έρευνες στις οποίες θα εξεταστεί αν η παραπλάνηση από το πρόσωπο που παρεμβάλλεται, μειώνεται ανάλογα με την αύξηση της έκφρασης των συμπτωμάτων του αυτισμού.



**Εικόνα 8.** Οι παραλλαγές των πρωτοτύπων προσώπων (πάνω) και τα "αντι-πρόσωπα" (κάτω), που χρησιμοποιήθηκαν από τους Fiorentini και συν. (2012).

### 7.5 Μειωμένη Γενίκευση

Η Plaist το 2001, εισήγαγε την έννοια της μειωμένης γενίκευσης ως μια εναλλακτική για τη μειωμένη κεντρική συνοχή (Rajendran & Mitchell, 2007). Οι αντιληπτικές διαδικασίες των ατόμων με αυτισμό θα μπορούσαν να εξηγηθούν με αυτή τη διαδικασία. Σύμφωνα με τη θεωρία της Plaist, τα άτομα με αυτισμό, είναι καλύτερα στο να επεξεργάζονται τις διαφορές

ανάμεσα στις κατηγορίες, παρά τα κοινά τους στοιχεία. Έτσι, πιθανό να τα πήγαιναν καλύτερα σε δοκιμασίες όπου τα ερεθίσματα θα είχαν πολλά κοινά στοιχεία και λίγες διαφορές. Οι λίγες αυτές διαφορές θα βοηθούσαν τα άτομα να κατηγοριοποιήσουν ευκολότερα το ερέθισμα. Επιπλέον, σύμφωνα με αυτή τη θεωρία, πιθανό να τους δυσκόλευαν δοκιμασίες όπου θα έπρεπε να κατηγοριοποιήσουν ζευγάρια ερεθισμάτων. Η θεωρία της Plaist δεν φαίνεται να βρήκε απήχηση καθώς δεν σχεδιάστηκαν έρευνες πάνω στην πρόταση της.

## **7.6 Συμπεράσματα**

Οι Rajendran και Mitchell (2007) παρατήρησαν ότι ενώ η θεωρία της αδύναμης κεντρικής συνοχής ξεκίνησε πολύ γενικά, στην πορεία ωστόσο εξειδικεύτηκε αρκετά. Με βάση αυτή τη θεωρία οι ερευνητές βρήκαν καινούρια και ενδιαφέροντα στοιχεία σχετικά με τις αντιληπτικές διαδικασίες των ατόμων με αυτισμό. Προσωπική άποψη είναι ότι μπορεί να μη συμφωνούν όλες οι έρευνες με τη θεωρία αυτή και η θεωρία αυτή να φαίνεται ελλιπής για να εξηγήσει όλα τα συμπτώματα του αυτισμού, άνοιξε όμως το πεδίο για να γίνουν κάποια πειράματα γύρω από την αντίληψη. Ίσως ο τρόπος που αντιλαμβάνονται τον κόσμο μας τα άτομα με αυτισμό, είναι το κλειδί για τη θεραπεία και την καλή λειτουργικότητα των ατόμων αυτών.

## 8. Η ΥΠΟΘΕΣΗ ΤΗΣ ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗΣ ΔΥΣΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η υπόθεση της εκτελεστικής δυσλειτουργίας στον αυτισμό, σε αντίθεση με τη θεωρία του νου, δεν γεννήθηκε από την αυστηρά νευρολογική έρευνα. Η ιδέα ήρθε από ερευνητές που παρατήρησαν ότι κάποια συμπτώματα του αυτισμού ήταν παρόμοια με διαταραχές που εμφανιζόταν μετά από τραυματισμούς του εγκεφάλου. Τέτοια συμπτώματα είναι η εμμονή στην ομοιότητα, η δυσκολία της εναλλαγής στην προσοχή, η επιμονή και ο παρορμητικός έλεγχος (Rajendran & Mitchell, 2007).

### 8.1 Εκτελεστικές Δυσλειτουργίες και Γλώσσα

Ο Russel και οι συνεργάτες του, ήταν οι πρώτοι που υποστήριξαν ότι τα εκτελεστικά ελλείμματα στον αυτισμό οφείλονται, τουλάχιστον εν μέρει, στο ότι τα άτομα αυτά δεν μπορούν να χρησιμοποιήσουν τον εσωτερικό λόγο, που δίνει οδηγίες στον ίδιο τους τον εαυτό, για να ελέγξουν συμπεριφορές που δεν υπάγονται στην καθημερινή ρουτίνα (Joseph, Mc Grath & Tager- Flusberg 2005). Έτσι, άρχισε να συνδέεται η γλωσσική ικανότητα με τις εκτελεστικές δυσλειτουργίες.

Συγκεκριμένα οι Russel, Jarroid και Hood (1999), υποστήριξαν ότι τα παιδιά με αυτισμό τα πήγαιναν χειρότερα από την ομάδα ελέγχου, σε δοκιμασίες όπου έπρεπε να ακολουθήσουν αυθαίρετους και καινούριους κανόνες και σε δοκιμασίες όπου έπρεπε να ανταποκριθούν μη λεκτικά. Όταν έλειπε ένα από αυτά τα δύο στοιχεία, τα παιδιά με αυτισμό δεν εμφάνιζαν ελλείμματα, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Είναι πιθανό, τα παιδιά αυτά να δυσκολεύονται στις εκτελεστικές δοκιμασίες, γιατί δεν μπορούν να κωδικοποιήσουν τους κανόνες με μια λεκτική μορφή.

Οι Landa και Goldberg (2005), εξέτασαν την εκτελεστική γλώσσα σε μαθητές με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας. Η γραμματική στα άτομα με αυτισμό φαίνεται να είναι ελλιπής, σε αναπτυξιακό επίπεδο. Ωστόσο, κάποιες έρευνες δείχνουν ότι κάποιοι γραμματικού τύπου δείκτες φαίνεται να μένουν ανεπηρέαστοι. Επίσης η κατανόηση της σύνταξης σε εφήβους και ενήλικες, φαίνεται να μην έχει ελλείμματα [Minshew et al. (1995), Muller et al. (1999), όπως αναφέρονται από τις Landa & Goldberg, 2005]. Ωστόσο, κάποια στοιχεία της γλώσσας, όπως το συντακτικό, μπορεί να αναπτυχθούν πιο αργά στον αυτισμό και σε κάποια άτομα μπορεί να φτάσουν ένα ορισμένο σημείο, πέρα από το οποίο δεν αναπτύσσονται άλλο [Paul & Cohen (1984), όπως αναφέρονται από τις Landa & Goldberg, 2005]. Φαίνεται ότι τα παιδιά με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας, έχουν δυσκολίες στον

σημασιολογικό και στον μη κυριολεκτικό λόγο. Τα παιδιά συνήθως ερμηνεύουν τα μηνύματα ως κυριολεκτικά. Σε επίπεδο εκτελεστικής δυσλειτουργίας, ίσως εμπλέκονται συγκεκριμένες γνωστικές ικανότητες. Οι ικανότητες αυτές αφορούν το σχεδιασμό, την ευελιξία, τη βραχύχρονη μνήμη και την αναστολή πράξεων [Pennington & Ozonoff (1996), όπως αναφέρονται από τις Landa & Goldberg, 2005]. Ο σχεδιασμός, η ευελιξία και η βραχύχρονη μνήμη, αλλάζουν όταν δημιουργείται μια στρατηγική για τη λύση ενός προβλήματος. Σε αυτή τη διαδικασία χρησιμοποιούνται μοντέλα σχεδιασμού, ώστε να επινοηθούν εναλλακτικοί τρόποι λύσης του προβλήματος. Έτσι η εκτελεστική λειτουργία θα μπορούσε να έχει επίδραση στην ικανότητα ενός αποτελεσματικού σχεδιασμού, σε νέες γλωσσολογικές κατασκευές και στην αλλαγή του νοήματος μιας λέξης ή μιας φράσης, σε άλλο νόημα, όταν υπάρχουν διαφορούμενες ή μεταφορικές έννοιες. Είναι επίσης πιθανό, να επηρεαστεί η ικανότητα του ατόμου να κρατάει στο μυαλό του βασικά στοιχεία μιας συζήτησης, ενώ σχηματίζει το νόημα των όσων ακούει και βγάζει συμπεράσματα, που βασίζονται στις νέες πληροφορίες. Η εκτελεστική δυσλειτουργία, μπορεί να επηρεάσει με λίγα λόγια, κάποια στοιχεία της κοινωνικής λειτουργικότητας. Τέτοια στοιχεία είναι η ικανότητα του σχεδιασμού, παράλληλα με το κοινωνικό πλαίσιο, η αλλαγή κοινωνικών συμπεριφορών ή θεμάτων για συζήτηση και η συγκράτηση κοινωνικών πληροφοριών στη μνήμη, ενώ παράλληλα υπάρχει μια δυναμική αλληλεπίδραση με το κοινωνικό πλαίσιο και σχηματίζονται κατάλληλες απαντήσεις.

Στην έρευνα των Landa & Goldberg, πήραν μέρος παιδιά με αυτισμό, υψηλής λειτουργικότητας και παιδιά με φυσιολογική ανάπτυξη, με αντίστοιχη ηλικία, δείκτη νοημοσύνης και κοινωνικο-οικονομικό επίπεδο. Στους συμμετέχοντες έγινε μια αξιολόγηση των ικανοτήτων τους στη γραμματική και στην κατανόηση του λόγου. Στην πρώτη αξιολόγηση, οι συμμετέχοντες έπρεπε να συμπληρώσουν τα κενά σε ένα κείμενο. Η αξιολόγηση αυτή έδειχνε το κατά πόσο τα άτομα μπορούσαν να δεχτούν τα γραμματικού τύπου ερεθίσματα. Η δεύτερη αξιολόγηση είχε να κάνει με την αναπροσαρμογή των ιδεών μέσα στο λόγο, που παρουσιαζόταν στα άτομα με αυτισμό. Η δοκιμασία μετράει την εκφραστική γραμματική επίδοση που προκαλείται από απλές ή σύνθετες προτάσεις. Αυτό δείχνει ότι το άτομο κάνει προσπάθειες να γενικεύσει πολύπλοκους γραμματικούς τύπους και όχι να κάνει μια γραμματική ανάλυση του λόγου. Η γραμματική ανάλυση του λόγου θα μπορούσε να γίνει εύκολα, εάν δεν υπήρχαν πολύπλοκοι γραμματικοί τύποι. Χρησιμοποιήθηκε μεταφορική γλώσσα για να διερευνηθεί η γραμματική και η αφηρημένη γλώσσα στα άτομα με αυτισμό και να μελετηθεί η σχέση μεταξύ μη κυριολεκτικής γλώσσας

και γνωστικής ευελιξίας. Οι συμμετέχοντες στη συνέχεια κλήθηκαν να επιτελέσουν δοκιμασίες που μετρούσαν τα παραπάνω. Τέτοια δοκιμασία για παράδειγμα ήταν να επιλέξουν μια έκφραση, από τέσσερις εκφράσεις, η οποία ταίριαζε καλύτερα στο νόημα της πρότασης. Οι εκφράσεις ήταν του τύπου «τι σου ζητάει ο δάσκαλος σου όταν σου λέει: Δώσε μου ένα χέρι». Σε άλλη δοκιμασία, τους παρουσιάστηκαν χρωματιστά τετράγωνα στην οθόνη ενός υπολογιστή. Τους ζητήθηκε να ψάξουν για μια μπλε ένδειξη μέσα στα κουτιά. Για να τη βρουν έπρεπε να αγγίξουν κάθε κουτί ώστε να «ανοίξει» για να δουν τι έχει μέσα. Όταν έβρισκαν τη μπλε ένδειξη έπρεπε να τη μετακινήσουν σε μια άδεια στήλη στα δεξιά της οθόνης. Κάθε κουτί που είχε μια μπλε ένδειξη «έκλεινε» και δεν περιείχε τίποτα. Στόχος ήταν τα παιδιά να συλλέξουν όσο πιο πολλές μπλε ενδείξεις μπορούν. Έτσι, οι συμμετέχοντες έπρεπε να θυμούνται πιο κουτί άνοιξαν για να μην το ξανανοίξουν. Η δεύτερη αυτή δοκιμασία εξετάζει τη χωρική βραχύχρονη μνήμη.

Στα αποτελέσματα, φαίνεται τα παιδιά με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας να έκαναν περισσότερα λάθη από την ομάδα ελέγχου. Αυτό δείχνει ελλείμματα στη γλώσσα, στη χωρική βραχύχρονη μνήμη, στο σχεδιασμό και στις εκτελεστικές λειτουργίες. Ωστόσο, τα άτομα αυτά τα πήγαν καλύτερα σε δοκιμασίες γνωστικής ευελιξίας. Οι ερευνητές πιστεύουν ότι τα άτομα με αυτισμό πιθανόν να είχαν ελλείμματα στη γνωστική ευελιξία, αλλά η χρήση του υπολογιστή στη δοκιμασία να βελτίωσε την επίδοσή τους. Ωστόσο, εάν συνέβαινε αυτό, θα έπρεπε να είναι βελτιωμένη η επίδοσή τους και σε άλλες δοκιμασίες όπου χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικός υπολογιστής.

Η σχέση της γλώσσας με τις εκτελεστικές δυσλειτουργίες, εξετάστηκε και από τους Joseph, Mc Grath & Tager- Flusberg (2005). Οι ερευνητές εξέτασαν 37 μαθητές με αυτισμό και 31 μαθητές με φυσιολογική ανάπτυξη. Οι συμμετέχοντες συνταιριάστηκαν ως προς την ηλικία, και τον λεκτικό και μη λεκτικό δείκτη νοημοσύνης. Δεν είχαν όμως την ίδια γλωσσική ικανότητα. Τα άτομα με αυτισμό είχαν χαμηλότερη γλωσσική ικανότητα. Επίσης, τα παιδιά με αυτισμό είχαν δυσκολίες στη βραχύχρονη μνήμη, τη βραχύχρονη μνήμη με ανασταλτικό έλεγχο και το σχεδιασμό. Ο ανασταλτικός έλεγχος στα άτομα με αυτισμό δεν φαίνεται να μην επηρεάζεται. Ωστόσο, ο συνδυασμός βραχύχρονης μνήμης και ανασταλτικού ελέγχου, φαίνεται να τα δυσκολεύει. Οι ερευνητές ήθελαν να δουν εάν οι γλωσσικές ικανότητες στα άτομα με αυτισμό, επηρεάζουν τις υπόλοιπες τρεις εκτελεστικές λειτουργίες.

Από τα αποτελέσματα φαίνεται να μην υπάρχει συσχέτιση της γλωσσικής ικανότητας με την εκτελεστική απόδοση, στους μαθητές με αυτισμό. Αντιθέτως, στην ομάδα ελέγχου, η επίδοση στις εκτελεστικές λειτουργίες συσχετίστηκε θετικά με τις γλωσσικές ικανότητες. Φαίνεται λοιπόν ότι η εκτελεστική δυσλειτουργία δεν σχετίζεται με τη γλωσσική ικανότητα. Είναι ωστόσο πιθανό, τα ελλείμματα στις εγκεφαλικές περιοχές της γλώσσας και της βραχυπρόθεσμης μνήμης, να οδηγούν σε ελλείμματα στην προφορική αυτορρύθμιση, όπως προτάθηκε από άλλους ερευνητές. Μελλοντικές έρευνες θα μπορούσαν να διερευνήσουν αυτή την πιθανότητα.

Οι Verte, Geurts, Roeyers, Oosterlaan και Sergeant (2006), μελέτησαν τις εκτελεστικές λειτουργίες μεταξύ των διάφορων υπότυπων που ανήκουν στο φάσμα του αυτισμού. Τα άτομα με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας και τα άτομα με σύνδρομο Asperger, δεν φαίνεται να είχαν διαφορές στις εκτελεστικές λειτουργίες. Τα άτομα με σύνδρομο Asperger, δεν έχουν σημαντικές καθυστερήσεις στη γνωστική και γλωσσική ανάπτυξη. Παρόλα αυτά, έχουν ίδιου βαθμού εκτελεστικές λειτουργίες με τα άτομα με αυτισμό. Φαίνεται λοιπόν ότι η γλώσσα δεν επηρεάζει τις εκτελεστικές λειτουργίες. Τα άτομα με διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές που δεν προσδιορίζονται αλλιώς, είχαν ελαφρώς καλύτερες εκτελεστικές λειτουργίες από τους άλλους δύο υπότυπους. Ωστόσο, συγκεκριμένα για το σύνδρομο Asperger, οι Hagberg, Billstedt, Nyden και Gillberg (2015), εξέτασαν άνδρες με το σύνδρομο οι οποίοι παρουσίαζαν ή όχι, μη λεκτικές μαθησιακές δυσκολίες ή τις είχαν παρουσιάσει μόνο στην παιδική ηλικία. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα άτομα που είχαν μη λεκτικές μαθησιακές δυσκολίες ως ενήλικες, είχαν χαμηλές επιδόσεις σε δοκιμασίες όπου μετρούταν η ταχύτητα επεξεργασίας και ο σχεδιασμός. Φαίνεται λοιπόν ότι οι μη λεκτικές μαθησιακές δυσκολίες είναι αυτές που επηρεάζουν τις εκτελεστικές λειτουργίες, στο σύνδρομο Asperger.

## **8.2 Εκτελεστικές Δυσλειτουργίες και Οπτικά Ερεθίσματα**

Οι Dowd, McGinley, Taffe και Rinehart (2012), εξέτασαν την κίνηση των παιδιών με αυτισμό. Οι ερευνητές ήθελαν να δουν αν τα παιδιά χρησιμοποιούν τις οπτικές πληροφορίες για να αρχίσουν εναλλακτικές κινήσεις, όταν αλλάζουν οι απαιτήσεις του περιβάλλοντος. Στην έρευνα συμμετείχαν παιδιά με αυτισμό και παιδιά με φυσιολογική ανάπτυξη ως ομάδα ελέγχου. Η δοκιμασία ήταν κινηματική και τα παιδιά έπρεπε κάνουν διάφορες κινήσεις με τα

χέρια τους. Σε μια οθόνη αφής παρουσιάστηκαν δύο σημεία και τα παιδιά έπρεπε να ενώσουν τα δύο σημεία. Στην οθόνη παρουσιαζόταν και κάποια οπτικά σημάδια που αποσπούσαν την προσοχή. Από τα αποτελέσματα φαίνεται ότι τα παιδιά με αυτισμό δεν επηρεαζόταν από το σημάδι που αποσπούσε την προσοχή και δεν άλλαζαν τον σχεδιασμό των κινήσεων ή την εκτέλεση της πράξης. Συμπερασματικά λοιπόν, οι κινητικές τους λειτουργίες δεν επηρεάστηκαν από τις οπτικές πληροφορίες.

### **8.3 Εκτελεστικές Λειτουργίες και Τρίτη Ηλικία**

Βέβαια είναι αξιοσημείωτο ότι ο σχεδιασμός και η γνωστική ευελιξία, φαίνεται να εξαφανίζονται λίγο πριν την ηλικία των πενήντα ετών. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην ανάπτυξη του εγκεφάλου. Στα άτομα με αυτισμό οι φλοιϊκές περιοχές εκφυλίζονται πιο αργά από τα υγιή άτομα. Αυτό ίσως να σημαίνει ότι τα άτομα αυτά ως υπερήλικες, έχουν λιγότερες γνωστικές εκπτώσεις (Raznahan et al.(2010), όπως αναφέρονται από τους Geurts & Visser, 2012). Ένας άλλος λόγος θα μπορούσε να είναι ότι οι ηλικιωμένοι με αυτισμό, έχουν μάθει στρατηγικές για να επιλύουν τα γνωστικά προβλήματα. Οι Geurts & Visser (2012), διερεύνησαν το ζήτημα αυτό σε ηλικιωμένα άτομα με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας και σε άτομα της ομάδας ελέγχου, χωρίς αυτισμό. Ωστόσο, λόγω κάποιων αδυναμιών στο σχεδιασμό, καθώς και λόγω πολυπλοκότητας της διάγνωσης των γνωστικών λειτουργιών σε μεγαλύτερες ηλικίες, η μελέτη αυτή δεν έδωσε κάποιο συγκεκριμένο αποτέλεσμα.

Άλλωστε, οι εκτελεστικές λειτουργίες που έχουν τα άτομα στην καθημερινή τους ζωή και ο τρόπος που επιλύουν τα προβλήματα τους, είναι δύσκολο να μετρηθούν στο εργαστήριο. Οι δοκιμασίες που παρουσιάζονται δεν είναι πάντα σε θέση να δώσουν ακριβή στοιχεία για τη συμπεριφορά του ατόμου σε πραγματικές συνθήκες (Kenworthy, Yerys, Gutersmith Anthony & Wallace, 2008).

### **8.4 Η Θεωρία της Δυσλειτουργίας του Αριστερού Ημισφαιρίου**

Επειδή ο αυτισμός χαρακτηρίζεται από γλωσσικές καθυστερήσεις και φτωχή, μη λεκτική επικοινωνία, οι επιστήμονες έστρεψαν το ενδιαφέρον τους στο αριστερό ημισφαίριο.



Υπάρχουν κλινικές και πειραματικές παρατηρήσεις, που υποστηρίζουν ότι τα άτομα με αυτισμό έχουν ελλείμματα, εκτός από τη γλώσσα, στο συνεχόμενο υπολογισμό και τη χρήση συμβόλων. Αντιθέτως, διατηρούν λειτουργίες του δεξιού ημισφαιρίου όπως η ζωγραφική, η μουσική και οι οπτικοχωρικές ικανότητες (Rinehart, Bradshaw, Brereton & Tonge, 2002). Ωστόσο, το αριστερό ημισφαίριο ίσως να δυσλειτουργεί στον αυτισμό μόνο σε δοκιμασίες που μετράνε τις εκτελεστικές λειτουργίες και ίσως αυτή η δυσλειτουργία να μην υφίσταται για τα άτομα με σύνδρομο Asperger. Η έρευνα των Rinehart και συν. (2002), εξέτασε μια σειρά εκτελεστικών λειτουργιών σε άτομα με αυτισμό και με σύνδρομο Asperger, σε σύγκριση με μια ομάδα ελέγχου. Οι δοκιμασίες που χρησιμοποιήθηκαν σε αυτήν την έρευνα, ήταν δοκιμασίες που ήταν ευαίσθητες στις εκτελεστικές λειτουργίες, καθώς και δοκιμασίες που είχαν να κάνουν με την αντιληπτική πλαγίωση. Τα άτομα με αυτισμό έδειξαν δυσλειτουργίες στο αριστερό ημισφαίριο. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει παλιότερες έρευνες. Η λειτουργία που δεν εμφάνισε πλαγίωση στην ομάδα αυτή, ήταν η οπτική αντίληψη. Τα άτομα με σύνδρομο Asperger, δεν εμφάνισαν καμία διαφορά στην πλαγίωση, σε σχέση με την ομάδα ελέγχου. Γι' αυτόν το λόγο πιστεύεται ότι η αναπτυξιακή περίοδος κατά την οποία θα επικρατήσει το ένα από τα δύο ημισφαίρια, είναι κρίσιμη για το αν το άτομο θα αποκτήσει αυτισμό ή σύνδρομο Asperger.

Οι Floris, Chura, Holt, Suckling, Bullmore, Baron-Cohen και συν. (2013), εξέτασαν αγόρια με αυτισμό, στην εφηβεία, καθώς και δύο ομάδες ελέγχου με εφήβους με φυσιολογική ανάπτυξη και με τα αδέλφια των ατόμων με αυτισμό, που δεν είχαν εκδηλώσει τη διαταραχή. Δεν βρέθηκαν διαφορές στη λειτουργική πλαγίωση (προτίμηση χεριού) των ατόμων με αυτισμό, σε σχέση με τις ομάδες ελέγχου. Τόσο οι δεξιόχειρες, όσο και οι αριστερόχειρες με αυτισμό, εμφάνισαν την πλαγίωση που εμφανίζουν οι φυσιολογικοί δεξιόχειρες και οι αριστερόχειρες. Δηλαδή οι δεξιόχειρες εμφάνισαν πλαγίωση των λειτουργιών στο αριστερό ημισφαίριο, ενώ αριστερόχειρες στο δεξί. Ωστόσο, μια πλαγίωση προς τα δεξιά, ενδέχεται να συσχετίζεται με βαρύτερη συμπτωματολογία. Οι ερευνητές υποθέτουν ότι η θεωρία της δυσλειτουργίας του αριστερού ημισφαιρίου απαιτεί περαιτέρω διερεύνηση και ίσως η ασυμμετρία του μεσολοβίου (ή περιοχών αυτού) έμμεσα να αντανακλά στη φλοιϊκή οργάνωση περιοχών του εγκεφάλου από τις οποίες εξαρτάται η γνωσιακή λειτουργία και η βαρύτητα συμπτωματολογίας του αυτισμού.

## 8.5 Εκτελεστικές Λειτουργίες και Κληρονομικότητα

Ο τρόπος που τα άτομα με αυτισμό εκτελούν κάποιες λειτουργίες, ίσως να οφείλεται σε κληρονομικούς παράγοντες. Οι Hughes, Plumet και Leboyer (1999), μελέτησαν κάποιες εκτελεστικές λειτουργίες ατόμων που είχαν αδέρφια με αυτισμό και ατόμων που είχαν αδέρφια με φυσιολογική ανάπτυξη. Τα αδέρφια των ατόμων με αυτισμό έδειξαν μεγαλύτερο εύρος χωρικών και γλωσσικών ικανοτήτων. Ωστόσο, οι επιδόσεις τους ήταν χειρότερες από την ομάδα ελέγχου, σε δοκιμασίες αλλαγής της σειράς, σχεδιασμού και ευφράδειας λόγου. Δεν βρέθηκε διαφορά στις επιδόσεις της βραχύχρονης μνήμης.

Η κληρονομικότητα στον αυτισμό ωστόσο, δεν ενισχύεται από την άποψη ότι η διαταραχή μπορεί να προκληθεί από τις αλλαγές στη λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος. Οι Ashwood και συν. (2006) (όπως αναφέρονται από τους Ming Yee Han, Cheung, Sze & Sui Yin Chan, 2014), υποστηρίζουν ότι οι λειτουργίες του ανοσοποιητικού σχετίζονται με γνωστικές και συναισθηματικές καταστάσεις. Συγκεκριμένα, οι γνωστικές και οι συναισθηματικές καταστάσεις ενός ατόμου μπορούν να επηρεάσουν ανοσολογικές λειτουργίες και να αλλάξουν τη βιοχημική ισορροπία. Η αλλαγή αυτή στην ισορροπία μπορεί να δημιουργήσει αλλαγές στη λειτουργία του εγκεφάλου και τη συμπεριφορά. Φαίνεται λοιπόν να υπάρχει μια αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ του εγκεφάλου και του ανοσοποιητικού συστήματος. Για παράδειγμα, οι κυτοκίνες μπορούν να επηρεάσουν την πλαστικότητα των νευρώνων [Pugh et al. (2001), όπως αναφέρονται από τους Han et al., 2014]. Στα άτομα με αυτισμό και στους συγγενείς πρώτου βαθμού, έχουν παρατηρηθεί κάποιες ανοσολογικές διαταραχές. Τέτοιες είναι η αυξημένη αυτοανοσία, οι μειωμένες ανοσολογικές λειτουργίες και οι αλλαγές στον αριθμό των περιφερικών λεμφοκυττάρων [Ashwood et al. (2006), Connolly et al. (1999), Molloy et al. (2006), Singer et al. (2006), όπως αναφέρονται από τους Han et al., 2014]. Επίσης, για τον αυξημένο κίνδυνο εμφάνισης της διαταραχής, έχουν ενοχοποιηθεί ιοί που προσβάλλουν τη μητέρα. Στα ποντίκια, φαίνεται ότι η προσβολή της μητέρας με γρίπη μπορεί να προκαλέσει ελλείμματα στην ανατομία, την κίνηση και τη συμπεριφορά του νεογνού, που θυμίζουν τα ελλείμματα του αυτισμού. Τέτοια ελλείμματα μπορεί να είναι το άγχος σε καινούργιες καταστάσεις και η πρόωμη μεταγεννητική μακροκεφαλία (Fatemi et al. (2002), Shi et al. (2003), όπως αναφέρονται από τους Han et al., 2014). Τα ευρήματα αυτά συμφωνούν με μελέτες όπου φαίνεται ότι τα νεαρά παιδιά με ΔΑΦ έχουν μια υπερανάπτυξη του εγκεφάλου σε επίπεδο μετωπιαίου λοβού

[Carper & Courchesne (2005), Redcay & Courchesne (2005), όπως αναφέρονται από τους Han et al., 2014]. Φαίνεται ότι κάποια παράγωγα των ανοσολογικών αλλαγών μπορούν να φτάσουν στον εγκέφαλο και να προκαλέσουν αλλαγές στους νευρώνες. Αυτές οι αλλαγές μπορούν να βλάψουν τη συνδεσιμότητα των νευρώνων και να προκαλέσουν γνωστικές λειτουργίες και στερεότυπες συμπεριφορές. Έτσι, κάποιοι παράγοντες, που έχουν να κάνουν με τις αλλαγές στο ανοσοποιητικό σύστημα, μπορεί να σχετίζονται με τον αυτισμό και τα ελλείμματα σε κάποιες εκτελεστικές λειτουργίες.

## **8.6 Συμπεράσματα**

Βλέπουμε λοιπόν ότι οι εκτελεστικές λειτουργίες στον αυτισμό δεν οφείλονται στις γλωσσικές ικανότητες αυτές καθαυτές. Είναι ωστόσο πιθανό να οφείλονται μόνο στο κομμάτι της γλωσσικής ανάπτυξης που έχουν να κάνουν με τον εσωτερικό διάλογο. Το άτομο δεν μπορεί να ελέγξει τις εκτελεστικές του λειτουργίες γιατί δεν μπορεί να καθοδηγήσει τον εαυτό του μέσω του εσωτερικού διαλόγου. Τα οπτικά ελλείμματα δεν φαίνεται να συνδέονται με τις εκτελεστικές δυσλειτουργίες. Οι εκτελεστικές δυσλειτουργίες στα ηλικιωμένα άτομα με αυτισμό, παρότι δεν ανιχνεύονται εύκολα, δεν φαίνεται να εξαφανίζονται. Επίσης, είναι δυνατό το αριστερό ημισφαίριο των ατόμων με αυτό το σύνδρομο, να υπολειτουργεί. Τέλος, φαίνεται ότι η εκτελεστική δυσλειτουργία έχει κληρονομικό υπόβαθρο ή θα μπορούσε να οφείλεται και σε αλλαγές στο ανοσοποιητικό σύστημα της μητέρας.

## 9. Η ΥΠΟΘΕΣΗ ΤΟΥ "ΕΝΕΡΓΟΥ" ΝΟΥ

Οι Klin, Jones, Schultz και Volkmar το 2003, συνέδεσαν την επιστήμη της «ενσώματης νόησης» (embodied cognitive science), με τον αυτισμό. Η «ενσώματη νόηση» είναι ένα κομμάτι της νευροεπιστήμης και υποστηρίζει ότι οι γνωστικές λειτουργίες δεν είναι παρά σωματικές εμπειρίες. Οι σωματικές αυτές εμπειρίες αναπτύσσονται ενώ το άτομο προσπαθεί να προσαρμοστεί στο περιβάλλον του. Το μεγάλο ερώτημα που προσπάθησαν να λύσουν ήταν γιατί τα άτομα με αυτισμό, ενώ τα πάνε σχετικά καλά σε προφορικές δοκιμασίες κοινωνικής λογικής, δυσκολεύονται στην κοινωνική τους αλληλεπίδραση στην καθημερινή τους ζωή. Υποστηρίζεται ότι τα άτομα με αυτισμό βιώνουν τα γνωστικά ερεθίσματα ως μια σωματική εμπειρία. Ο εγκέφαλος λειτουργεί σε συνάρτηση με το σώμα τους και όχι ως αυτοτελές όργανο. Έτσι οι γνωστικές λειτουργίες μπορούν να αλλάζουν, ανάλογα με τα στοιχεία του περιβάλλοντος. Η υπόθεση του "ενεργού" νου υποστηρίζει ότι η κατάκτηση της ενσώματης κοινωνικής γνώσης δεν γίνεται σωστά στη διάρκεια της ανάπτυξης του ατόμου. Ο λόγος είναι ότι τα άτομα δεν θεωρούν σημαντικά τα κοινωνικά ερεθίσματα. Έτσι, δημιουργείται μια αντίληψη για το περιβάλλον που δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Αυτή η λανθασμένη αντίληψη μπορεί να επηρεάσει της κοινωνικές δεξιότητες και να δημιουργήσει στον αυτισμό ένα είδος «τύφλωσης του νου» (McGann & De Jaeger, 2009).

### 9.1 "Ενεργός" Νους και Οπτική Επεξεργασία

Οι Klin, Jones, Schultz και Volkmar (2003), αναφέρουν ότι νέες τεχνικές όπως αυτή της παρακολούθησης των ματιών, επιβεβαιώνουν αυτή την παρατήρηση. Η παρακολούθηση των ματιών επιτρέπει να διερευνηθεί ο τρόπος που τα άτομα με αυτισμό επεξεργάζονται κοινωνικές εικόνες. Τα άτομα με αυτισμό φαίνεται να εστιάζουν σε άψυχα στοιχεία σε μια εικόνα, που δεν έχουν σχέση με το νόημα της εικόνας (Εικόνα 9 και 10). Επιπλέον, όταν τους διδάσκονται τεχνικές καλύτερων κοινωνικών δεξιοτήτων, δεν φαίνεται να βελτιώνεται η επικοινωνία τους στην καθημερινότητα τους (Ozonoff & Miller, Hadwin, όπως αναφέρουν οι Klin et al., 2003).



**Εικόνα 9.** Οι ενήλικες με αυτισμό τείνουν να εστιάζουν σε άψυχες λεπτομέρειες που δεν είναι ουσιώδεις για το νόημα (λευκός σταυρός μέσα σε μαύρο κύκλο). Πηγή: Klin, Jones, Schultz & Volkmar (2003).



**Εικόνα 10.** Νήπια με αυτισμό επίσης τείνουν να εστιάζουν σε άψυχες λεπτομέρειες που δεν είναι ουσιώδεις για το νόημα (λευκός σταυρός μέσα σε μαύρο κύκλο). Πηγή: Klin, Jones, Schultz και Volkmar, 2003.

Η υπόθεση του "ενεργού" νου (enactive mind), μπορεί να εξηγήσει γιατί τα άτομα με αυτισμό επικεντρώνονται σε αντικείμενα που είναι άσχετα με το νόημα της εικόνας. Φαίνεται ότι τα άτομα αρνούνται να βιώσουν τις κοινωνικές εμπειρίες και να δώσουν προσοχή στις λεπτομέρειες που θα αποδώσουν κοινωνικό νόημα στις εικόνες.

Οι Kaiser και Shiffrar (2009), αναφέρουν ότι όσον αφορά τις εικόνες με κίνηση, οι έρευνες δεν δίνουν κοινά αποτελέσματα. Τα άτομα με ΔΑΦ σε κάποιες έρευνες παρουσίαζαν ελλείμματα και επικεντρωνόταν σε μη βασικά στοιχεία [Atkinson (2009), Davis et al. (2006), Milne et al. (2002), Pellicano et al. (2005), Spencer et al. (2000), όπως αναφέρονται από τους Kaiser & Shiffrar, 2009]. Σε άλλες έρευνες ωστόσο, δεν βρέθηκε διαφορά σε σχέση με άτομα με φυσιολογική ανάπτυξη [de Jonge et al. (2007), Del Viva et al. (2006), όπως αναφέρονται από τους Kaiser & Shiffrar, 2009]. Ανάμικτα αποτελέσματα έδωσαν και έρευνες με κινούμενες εικόνες. Οι ερευνητές υπέθεσαν ότι ίσως τα άτομα με αυτισμό μπορούν να αντιληφθούν την κίνηση φυσιολογικά, αλλά αποτυγχάνουν να την αναλύσουν κοινωνικά και γνωστικά για να φτάσουν στο σωστό συμπέρασμα. Οι ερευνητές προτείνουν ότι αυτό θα μπορούσε να φανεί χρήσιμο στις διάφορες θεραπείες για τη διαταραχή. Οι Chevalier, Greves, Molesworth, Berthoz και Harpe, το 2011, έκαναν έρευνες σε εφήβους με ΔΑΦ και σε ομάδα ελέγχου με φυσιολογική ανάπτυξη. Βρήκαν ότι τα άτομα με ΔΑΦ παρουσίαζαν μια εκλεκτική ανηδονία, εστιασμένη σε κοινωνικά ερεθίσματα. Άρα ίσως τα άτομα αυτά να αντιλαμβάνονται τον κόσμο όπως οι υπόλοιποι, αλλά να μην αντλούν ευχαρίστηση από την κοινωνική αλληλεπίδραση.

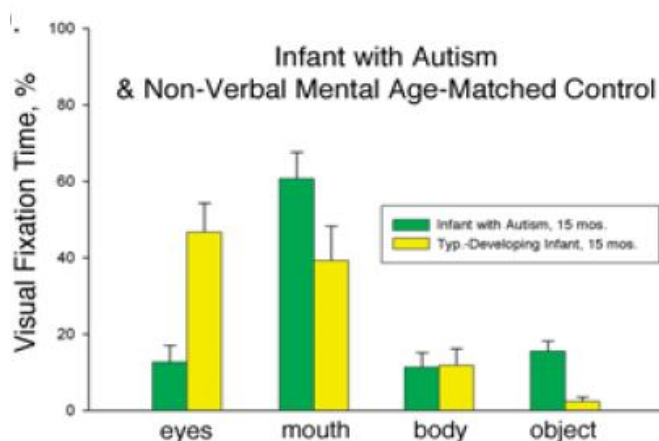
## 9.2 "Ενεργός" Νους και Γλώσσα

Όσον αφορά τη γλώσσα, οι Sterponi & de Kirby (2015), υποστηρίζουν ότι τα παιδιά με αυτισμό είναι δυνατό να μην έχουν ελλείμματα στη γλώσσα αυτή καθαυτή, αλλά στο πλαίσιο τους και στην προσπάθεια τους να βρουν τρόπο να αλληλεπιδράσουν με αυτό. Έτσι, ο όρος «γλώσσα» σε αυτά τα παιδιά θα έπρεπε να εξεταστεί με μια ευρύτερη έννοια που θα περιλαμβάνει και την αλληλεπίδραση με το περιβάλλον. Αν η ελλειμματική γλώσσα θεωρηθεί ως ένα από τα συμπτώματα του αυτισμού, τότε μπορεί να αποθαρρυνθεί το παιδί από την προσπάθεια να ενσωματωθεί στο κοινωνικό σύνολο και αναπτύξει τη γλώσσα του. Οι συγγραφείς υποστηρίζουν ότι οι παρεμβάσεις θα πρέπει να θεωρούν ότι ο τρόπος που το παιδί αρθρώνει το λόγο, ακόμη και αν αυτός δεν είναι καθόλου φυσιολογικός, είναι ουσιαστική μορφή αλληλεπίδρασης με τον κόσμο. Ο θεραπευτής θα πρέπει να διερωτάται σε τι ανταποκρίνονται τα παιδιά με τη γλώσσα, τι πράξεις επιδιώκουν ή θέλουν να αποφύγουν και πως ο ήχος και η μορφή της γλώσσας είναι σημαντικά για την εμπειρία της αλληλεπίδρασης τους με τον κόσμο. Για παράδειγμα, αν ζητηθεί στα παιδιά να αντιγράψουν αποσπάσματα και αυτά υπογραμμίζουν μια λέξη, τότε πιθανό να είναι μια ένδειξη στρες. Το

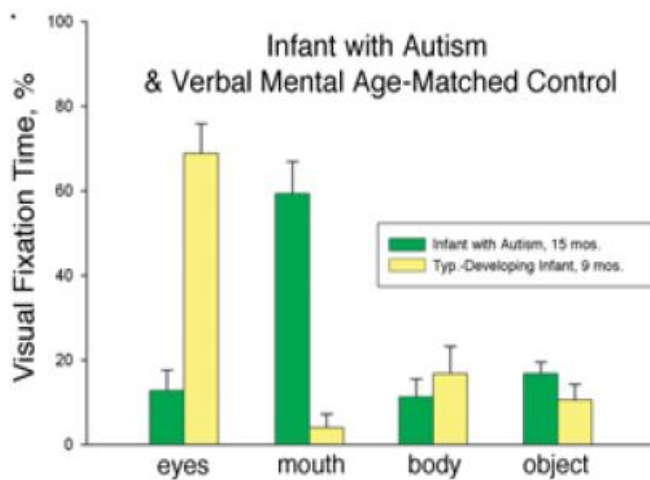
ερωτηματικό πιθανό να σημαίνει ότι αυξάνεται ο τονισμός και όχι απαραίτητα ερώτηση, ενώ η τελεία ίσως να σημαίνει ότι ο τονισμός μειώνεται ή το τέλος μιας σειράς τονισμών.

### 9.3 Η Υπόθεση του "Ενεργού" Νου σε Βρέφη και Παιδιά

Το 2008, οι Klin και Jones προσπάθησαν να εξετάσουν αν τα βρέφη με αυτισμό εστιάζουν με τον ίδιο τρόπο σε εικόνες με κοινωνικό περιεχόμενο, με αυτόν των ενηλίκων με αυτισμό. Για το λόγο αυτό εξέτασαν ένα βρέφος 15 μηνών με αυτισμό, το οποίο είχε καθυστερημένη γλωσσική ανάπτυξη. Το βρέφος επανεξετάστηκε στους 23 και 34 μήνες σε ηλικία και συγκρίθηκε με δύο βρέφη ίδιας ηλικίας, με φυσιολογική ανάπτυξη. Το ένα βρέφος είχε αντίστοιχη γλωσσική ανάπτυξη ενώ το άλλο όχι. Στα βρέφη παρουσιάστηκε η εικόνα ενός ατόμου που τα φρόντιζε. Τα αποτελέσματα φαίνονται στις εικόνες 11 και 12. Όπως φαίνεται, το βρέφος με αυτισμό επικεντρωνόταν περισσότερο στο στόμα και λιγότερο στα μάτια, από τα άλλα δύο βρέφη. Το βρέφος με κανονική γλωσσική ανάπτυξη επικεντρωνόταν λιγότερο στα αντικείμενα, ενώ το βρέφος με μη φυσιολογική ανάπτυξη επικεντρωνόταν περισσότερο στο υπόλοιπο σώμα. Έτσι, μπορεί να ειπωθεί ότι η κοινωνική ανάπτυξη αναδύεται τις πρώτες εβδομάδες ζωής, σε ένα υγιές βρέφος, και καθυστερεί στα παιδιά με αυτισμό. Ωστόσο, επειδή διερευνήθηκε η συμπεριφορά ενός μόνο βρέφους, είναι ανάγκη να γίνουν έρευνες με περισσότερα βρέφη με αυτισμό για να εξαχθεί κάποιο συμπέρασμα.



**Εικόνα 11.** Τα στοιχεία στα οποία επικεντρώθηκε το βρέφος με αυτισμό και το βρέφος ελέγχου χωρίς αντίστοιχη γλωσσική ανάπτυξη, σε συνάρτηση με το χρόνο. Πηγή: Klin & Jones (2008).



**Εικόνα 12.** Τα στοιχεία στα οποία επικεντρώθηκε το βρέφος με αυτισμό και το βρέφος ελέγχου με αντίστοιχη γλωσσική ανάπτυξη, σε συνάρτηση με το χρόνο. Πηγή: Klin & Jones (2008).

Το 1988 οι Atwood, Frith και Hermelin, έκαναν την παρατήρηση ότι τα παιδιά με αυτισμό χρησιμοποιούσαν περισσότερες χειρονομίες για να εκφραστούν, απ' ό,τι το λόγο. Το 2008, η Sparaci συμφωνεί με το μοντέλο κοινωνικού προσανατολισμού στον αυτισμό, εξετάζοντας τις χειρονομίες των ατόμων με αυτισμό. Η ίδια προτείνει ότι οι χειρονομίες στη βρεφική ηλικία θα πρέπει να εξετάζονται ως προς την κοινωνική τους φύση, το ρόλο του πλαισίου και της σωστές μονάδες, και όχι στοιχεία, προς ανάλυση. Η ίδια πιστεύει ότι οι χειρονομίες παίζουν ρόλο στην εμφάνιση της γλώσσας και ενθαρρύνει τη διεξαγωγή ερευνών. Τέλος, οι Cheslack-Postava και Jordan Young (2012), υποστηρίζουν ότι το γεγονός ότι ο αυτισμός εμφανίζεται περισσότερο σε άντρες, θα μπορούσε να οφείλεται στις αλληλεπιδράσεις που οφείλονται στο φύλο, στη βρεφική ηλικία.



#### **9.4 Συμπεράσματα**

Θα μπορούσε να ειπωθεί ότι η θεωρία του ενεργού νου προσπαθεί να απαντήσει σε κάποια ερωτήματα που εγείρουν κάποιες έρευνες και φαίνεται να έχει καλοδιατυπωμένες προτάσεις. Η φύση της ωστόσο, την καθιστά μια περισσότερο θεωρητική θεωρία αφού δεν μπορεί να διερευνηθεί με πειραματικές μεθόδους, τουλάχιστον προς το παρόν. Ωστόσο, το σημαντικό είναι ότι επιμένει στη διερεύνηση της κοινωνικοποίησης του ατόμου από τη βρεφική ηλικία και προσφέρει μερικές ενδιαφέρουσες θεραπευτικές προσεγγίσεις.

## 10. ΘΕΡΑΠΕΥΤΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Η έρευνα πάνω στην πρώιμη ανάπτυξη του εγκεφάλου στα άτομα με ΔΑΦ, έχει δείξει ότι το περιβάλλον μπορεί να επηρεάσει τις συνδέσεις του εγκεφάλου και την ανταπόκριση των νευρώνων. Γι' αυτό το λόγο, η πρώιμη παρέμβαση μπορεί να αλλάξει τη δομή του εγκεφάλου έτσι ώστε να γίνει πιο δεκτικός στα κοινωνικά ερεθίσματα. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να μετριάσει ή να εμποδίσει την εκδήλωση των συμπτωμάτων του αυτισμού [Dawson (2008), Redcay & Courchesne (2005), Sigman et al. (2004), Wallace & Rogers (2010), όπως αναφέρονται από τους Sullivan, Stone & Dawson, 2014]. Το Μοντέλο της Πρώιμης Αρχής του Denver (Early Start Denver Model (ESDM), χρησιμοποιήθηκε από τους Sullivan και συν. (2014), για να εξηγήσει τους μηχανισμούς που κάνουν αποτελεσματική την πρώιμη παρέμβαση στον αυτισμό. Φαίνεται ότι τα κοινωνικά ερεθίσματα είναι σημαντικά για την ανάπτυξη της γλώσσας και των γνωστικών ικανοτήτων [Smyke et al. (2007), όπως αναφέρονται από τους Sullivan, Stone & Dawson, 2014]. Στα μικρά παιδιά, μειωμένη κοινωνική αλληλεπίδραση σημαίνει και μειωμένη αξία ανταμοιβής για τα κοινωνικά ερεθίσματα. Το μικρό παιδί με ΔΑΦ δεν αντλεί την ίδια ευχαρίστηση από τα κοινωνικά ερεθίσματα, που αντλεί ένα παιδί με φυσιολογική ανάπτυξη. Γι' αυτό το λόγο, η ESDM έχει ως στόχο να προωθήσει ένα κοινωνικό πλαίσιο στο φυσικό περιβάλλον του παιδιού, ιδιαίτερα στο σπίτι του και σε συνδυασμό με τις υπάρχουσες κοινωνικές του σχέσεις. Ιδιαίτερα η σχέση του παιδιού με την οικογένεια του, φαίνεται να είναι σημαντική ώστε το παιδί να αντλήσει κοινωνικές πληροφορίες μέσα στο περιβάλλον του. Αυτές οι πληροφορίες θα το βοηθήσουν να αναπτύξει τη γλώσσα του και τις κοινωνικές του δεξιότητες. Επίσης, οι στρατηγικές που χρησιμοποιεί αυτή η μέθοδος, μπορεί να βελτιώσουν την αξία της ανταμοιβής των κοινωνικών πληροφοριών. Με αυτές τις στρατηγικές το παιδί μαθαίνει να αντιδρά πιο εύκολα στην κοινωνική αλληλεπίδραση και να χρησιμοποιεί υλικά και δραστηριότητες που είναι σχεδιασμένα για παιδιά.

Ωστόσο, για να αρχίσει η πρώιμη παρέμβαση, είναι απαραίτητο να υπάρχουν κάποια χαρακτηριστικά που δίνουν την υποψία για αυτισμό. Ένας καλός δείκτης για αυτό είναι κάποια ελλείμματα στην ανάπτυξη της κοινωνικής επικοινωνίας, που συνυπάρχουν με άτυπες αισθητικές ή και κοινωνικές συμπεριφορές [Bryson et al. (2007), Loh et al. (2007), όπως αναφέρονται από τους Weiss, Fiske & Ferraioli, 2009]. Ένας άλλος δείκτης είναι η αδυναμία του βρέφους να ανταποκριθεί με χειρονομίες ή με τη βλεμματική επαφή, για να μοιραστεί το ενδιαφέρον του ή τις προσδοκίες του για ένα αντικείμενο ή ένα γεγονός. Αυτό εξετάζεται

στις ηλικίες των 14 και 24 μηνών. Επίσης, είναι σημαντική και η έλλειψη βελτίωσης που θα παρουσιάσει το βρέφος μέσα σε αυτό το διάστημα (Sullivan, Stone & Dawson, 2014).

Οι θεραπευτικές παρεμβάσεις για τον αυτισμό θα μπορούσαν να χωριστούν σε συμπεριφορικές και σε μη συμπεριφορικές. Η Εφαρμοσμένη Συμπεριφορική Ανάλυση (Applied Behavioral Analysis-ABA), είναι μια από τις παρεμβάσεις εκλογής για τις ΔΑΦ και η θεραπεία για την οποία φαίνεται να υπάρχουν σημαντικά ευρήματα για την αποτελεσματικότητα της. Πρόσφατα, έχουν βρεθεί αποτελεσματικές και οι θεραπείες που βασίζονται στη βελτίωση της ευφράδειας και των ακαδημαϊκών δεξιοτήτων. Οι μη συμπεριφορικές παρεμβάσεις κέρδισαν γρήγορα την εμπιστοσύνη των γονιών, παρότι στερούνται ερευνών που να υποστηρίζουν την αποτελεσματικότητά τους. Στις θεραπείες αυτές συμπεριλαμβάνονται, οι βιοϊατρικές και οι αισθητικοκινητικές παρεμβάσεις, καθώς επίσης και οι ψυχοεκπαιδευτικές και ψυχοκοινωνικές θεραπείες (Sullivan, Stone & Dawson, 2014).

### **10.1 Συμπεριφορικές Παρεμβάσεις**

Οι Eikeseth, Klintwall, Jahr και Karlsson, 2011, προσπάθησαν να μελετήσουν την αποτελεσματικότητα της Πρώιμης και Εντατικής Συμπεριφορικής Παρέμβασης (Early and Intensive Behavioral Intervention - EIBI) σε παιδιά με αυτισμό. Για αυτό το λόγο αξιολόγησαν παιδιά που είχαν λάβει EIBI για ένα χρόνο και παιδιά που είχαν λάβει συνηθισμένη θεραπεία, όπου διδάσκονταν βασικές ικανότητες αυτοεξυπηρέτησης. Τα παιδιά που είχαν λάβει EIBI είχαν βελτίωση στις προσαρμοστικές τους συμπεριφορές και άμβλυνση των συμπτωμάτων του αυτισμού.

Η EIBI είναι μια σειρά συμπεριφορικών παρεμβάσεων που περιλαμβάνει την εναλλακτική επικοινωνία, όπου το παιδί μαθαίνει να χρησιμοποιεί σύμβολα και σήματα για να επικοινωνήσει και τη συνολική επικοινωνία, όπου το παιδί μαθαίνει να επικοινωνεί με χειρονομίες, σήματα και γενικά να χρησιμοποιεί την όραση του για να αλληλεπιδράσει με τους άλλους. Στην EIBI επίσης συμπεριλαμβάνονται αισθητικοκινητικές θεραπείες, όπου μαθαίνονται τεχνικές χαλάρωσης όπως το λίκνισμα, το μασάζ και το άκουσμα μουσικής, καθώς και παρεμβάσεις που βασίζονται στην ABA και την TEACCH. Οι τεχνικές που βασίζονται στην ABA συμπεριλαμβάνουν μια σειρά από στόχους όπως η χρήση τουαλέτας, το ταίριασμα των αντικειμένων και η μίμηση. Οι παρεμβάσεις που προέρχονται από την

TEACCH περιλαμβάνουν τη βελτίωση της οπτικής επεξεργασίας με στρατηγικές όπως η χρήση οπτικών προγραμμάτων για να μπορούν να ανταπεξέλθουν στις μελλοντικές τους υποχρεώσεις.

## 10.2 Εφαρμοσμένη Συμπεριφορική Ανάλυση (ABA)

Η ABA έχει τις ρίζες της στα εργαστηριακά πειράματα με ζώα και στις δοκιμασίες με άτομα με νοητική καθυστέρηση. Όταν οι ερευνητές είδαν την αποτελεσματικότητα αυτών των παρεμβάσεων, τις χρησιμοποίησαν σε μαθητές (Schoen, 2003). Η ABA αναλύει τη συμπεριφορά για να κατανοήσει τη σχέση της συμπεριφοράς με το περιβάλλον. Με αυτόν τον τρόπο, ο θεραπευτής συλλέγει δεδομένα και κάνει μια σειρά από υποθέσεις σχετικά με το γιατί μια συμπεριφορά εμφανίζεται σε συγκεκριμένα πλαίσια. Αμέσως μετά δημιουργεί παρεμβάσεις για να αλλάξει τη συγκεκριμένη συμπεριφορά.

Από το 1970 η ABA χρησιμοποιείται στις παρεμβάσεις για τον αυτισμό για να αλλάξει συμπεριφορές, έτσι ώστε το άτομο να κοινωνικοποιηθεί και να γίνει πιο λειτουργικό. Η ABA συνήθως όταν γίνεται σε μικρά παιδιά, συνδυάζεται με την EIBI. Η ABA μπορεί να περιλαμβάνει τεχνικές όπως η συμπεριφορική αξιολόγηση, η προτροπή, ο σχηματισμός μιας νέας συμπεριφοράς και η ενίσχυση. Επίσης, υπάρχουν και τεχνικές που είναι ειδικά σχεδιασμένες για τον αυτισμό, όπως η Εκπαίδευση με Διακριτές Δοκιμασίες (Discrete Trial Training - DTT). Στη DTT η διδασκαλία γίνεται με απλά και δομημένα βήματα. Η ικανότητα «σπάει» σε κομμάτια και κάθε ένα από αυτά διδάσκεται με απλά βήματα. Τα απλά αυτά βήματα μπορεί να περιέχουν προτροπές και ενισχύσεις. Έτσι μαθαίνονται ικανότητες που ιδιαίτερα στον αυτισμό, μαθαίνεται και η γενίκευση τους και σε άλλα πλαίσια (Jensen & Sinclair, 2002). Στη DTT ακολουθούνται κάποια συγκεκριμένα βήματα που είναι τα εξής:

- Δίνεται η οδηγία στο παιδί
- Ακολουθεί η απόκριση του παιδιού
- Έχουμε τη συνέπεια και αναλόγως και τη θετική ενίσχυση
- Ακολουθεί παύση πριν το νέο κύκλο δοκιμασιών

Μια άλλη στρατηγική που ακολουθείται στην ABA είναι η εφαρμογή της μεθόδου μείωσης των λαθών. Οι λανθασμένες επιλογές των παιδιών προλαμβάνονται πριν την εκδήλωσή τους. Δίνεται άμεση διόρθωση της συμπεριφοράς με τη μορφή βοήθειας. Έτσι,

είναι σαφές για το παιδί τι πρέπει να κάνει και αποφεύγεται η σύγχυση ([www.autismdikepsy.gr](http://www.autismdikepsy.gr)).

Όταν διδαχθούν οι ικανότητες που στοχεύουν στη βελτίωση των δεξιοτήτων, μπορεί να ακολουθήσει η βελτίωση των εκφραστικών ικανοτήτων. Ο θεραπευτής μπορεί να βοηθήσει το παιδί να επαναλάβει ονόματα ή να απαντήσει σε ερωτήσεις. Αυτές οι παρεμβάσεις που έχουν να κάνουν με τη γλώσσα, ονομάζονται Εφαρμοσμένη Προφορική Συμπεριφορά (Applied Verbal Behavior-AVB). Οι παρεμβάσεις αυτές τα παιδιά ενθαρρύνονται να αναπτύξουν τον αυθόρμητο λόγο τους όπως π.χ. να ζητάνε πράγματα και όχι απλά να ονοματίζουν πράγματα. Η AVB συνιστάται σε παιδιά με μειωμένες γλωσσικές ικανότητες. Υπάρχουν εργαλεία βασισμένα στην προσέγγιση του Skinner που αξιολογούν τη γλώσσα, ώστε να αποφασιστεί ποια μέθοδος θα ακολουθηθεί. Ένα τέτοιο εργαλείο είναι η Αξιολόγηση των Βασικών Γλωσσικών και Μαθησιακών Ικανοτήτων (The Assessment of Basic language and Learning Skills - ABLLS). Η αξιολόγηση αυτή προσδιορίζει το εύρος των προφορικών και μη προφορικών ικανοτήτων και προτείνει τις κατάλληλες παρεμβάσεις (Lewis, Shasa, Farnsworth, Benson & Bahr, 2003).

Οι Rosenwasser και Axelron (2001), αναφέρουν ότι η ABA έχει μια ευρεία αναγνώριση από τις κοινότητες των ψυχολόγων και των ειδικών εκπαιδευτών. Στις ΗΠΑ, η ABA αποτελεί θεραπεία εκλογής για τον αυτισμό. Ακόμη και οι κυβερνητικές οργανώσεις και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης έχουν αρχίσει να αναγνωρίζουν την αξία της και ενημερώνουν το κοινό γι' αυτήν την παρέμβαση. Επιπλέον, η πρόωμη παρέμβαση με τις μεθόδους της ABA στο σπίτι μπορεί να έχει θετικές επιδράσεις στη συμπεριφορά των αδελφών των ατόμων με αυτισμό (Hastings, 2003). Τα αδέρφια των παιδιών με αυτισμό μπορεί να αναπτύξουν στρες, όπως και οι γονείς τους. Είναι πιθανό η ABA να βελτιώνει τη σχέση γονέα - παιδιού με αυτισμό και κατά συνέπεια και την ψυχολογία των υπολοίπων παιδιών. Επίσης, η κοινωνική υποστήριξη φαίνεται να βοηθάει στην προσαρμογή της συμπεριφοράς των αδελφών των παιδιών με αυτισμό.

### **10.3 Γνωστική - Συμπεριφορική Θεραπεία**

Η Γνωστική- συμπεριφορική Θεραπεία (Cognitive Behavioral Therapy - CBT), μπορεί να βοηθήσει τα παιδιά με αυτισμό να αναπτύξουν ικανότητες αυτοεξυπηρέτησης και να γίνουν πιο ανεξάρτητα. Οι Drahot, Wood, Sze και Dyke (2011), αναφέρουν ότι το παιδί

μαθαίνει να εκτελεί καθημερινές πράξεις και αυτό μπορεί να του δώσει περισσότερες ευκαιρίες για ανεξαρτησία, καθώς μεγαλώνει. Επίσης, οι γονείς των παιδιών είναι απαραίτητο να πιστεύουν στη θεραπεία και να χρησιμοποιούν τις στρατηγικές της συχνά και με σωστό τρόπο. Ο βαθμός που τα παιδιά θα αναπτύξουν τις ικανότητες τους στο σπίτι, εξαρτάται από την κινητοποίηση των γονιών. Η CBT συνιστάται να εφαρμόζεται και καθώς το παιδί αναπτύσσεται. Με αυτό τον τρόπο, το παιδί μπορεί να φτάσει την ανεξαρτησία που έχουν οι συνομήλικοί του, με φυσιολογική ανάπτυξη.

Επιπλέον, τα άτομα με ΔΑΦ μπορεί να αναπτύξουν συμπτώματα άγχους στην πρώιμη εφηβεία. Τα συμπτώματα αυτά έχουν να κάνουν συνήθως με το φόβο τους για τις κοινωνικές καταστάσεις. Η CBT μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση των συμπτωμάτων του άγχους με τεχνικές όπως η σταδιακή έκθεση σε ερεθίσματα, η χαλάρωση και η γνωστική ανακατασκευή (Reaven, 2010). Οι Wood, Drahota, Sze, Van Dyke, Decker, Fujii και συν. (2009), μελέτησαν παιδιά με ΔΑΦ που εμφάνιζαν και αγχώδεις διαταραχές. Τα παιδιά είχαν παρακολουθήσει 16 συνεδρίες με CBT. Οι συνεδρίες αυτές στόχευαν στην ανάπτυξη των κοινωνικών δεξιοτήτων με την εκμάθηση συμπεριφορών όπως ο χαιρετισμός και στην ανάπτυξη μιας συμπάθειας από το παιδί προς τους άλλους. Οι γονείς συμπλήρωσαν μια αναφορά για τα συμπτώματα του παιδιού τους, πριν και μετά την παρέμβαση. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι τα παιδιά βελτιώθηκαν στις κοινωνικές τους δεξιότητες. Επίσης, φάνηκε και μια βελτίωση στις συμπεριφορές άγχους. Οι Reaven, Blakeley-Smith, Nichols, Dasari, Flanigan και Hepburn (2009), συμφωνούν ότι η CBT μπορεί να μειώσει τα συμπτώματα άγχους. Ωστόσο, οι Wood, Fujii και Renno (2011), αναφέρουν ότι οι έρευνες σχετικά με την αποτελεσματικότητα της CBT, συνήθως έχουν μικρό δείγμα ατόμων και μεθοδολογικά προβλήματα, γι' αυτό και η CBT δεν είναι μια τόσο καλά τεκμηριωμένη θεραπεία για την αποτελεσματικότητά της.

#### **10.4 Παρέμβαση Ανάπτυξης Σχέσεων**

Η Παρέμβαση Ανάπτυξης Σχέσεων (Relationship Development Intervention- RDI), εφαρμόζεται κυρίως από γονείς, οι οποίοι αλληλεπιδρούν δημιουργικά με τα παιδιά στις καθημερινές τους δραστηριότητες. Με την αλληλεπίδραση αυτή γίνεται μια καθοδήγηση πηγαίνει πίσω το παιδί αναπτυξιακά και του γεμίζει τα κενά. Στην ουσία το παιδί δεν

μαθαίνει απλά σε ένα τραπέζι, αλλά με τις καθημερινές ασχολίες καθοδηγείται στην εκμάθηση συμπεριφορών και στην επίλυση προβλημάτων ([www.autismdikepsy.gr](http://www.autismdikepsy.gr)).

Οι Wieder και Greenspan (2003), μελέτησαν μια περίπτωση ενός παιδιού με αυτισμό στην αλληλεπίδραση του με τον πατέρα, στο παιχνίδι, μέσα σε μια περίοδο τριών ετών. Υποστηρίζουν ότι η RDI, μέσα από το παιχνίδι και τη συζήτηση, βοηθάει το παιδί να επεκτείνει και να επεξεργαστεί τις ιδέες του, τις σκέψεις του και τα συναισθήματα του. Επιπλέον, μαθαίνει να έρχεται στη θέση του άλλου και αποκτά συναίσθηση. Ένα άλλο πλεονέκτημα που αντλεί το παιδί από αυτή την παρέμβαση, είναι οι αισθητικοκινητική του επεξεργασία, όπως π.χ. η βελτίωση της ακουστικής ή οπτικής χωρικής επεξεργασίας. Τέλος, με την παρέμβαση αυτή αναπτύσσονται σχέσεις με το γονέα και με το περιβάλλον. Αυτές οι αλληλεπιδράσεις βοηθούν το παιδί να ωριμάσει συναισθηματικά, κοινωνικά και γνωστικά.

Το παιχνίδι στο παιδί με αυτισμό (floor - time), μπορεί να αποτελέσει μια μορφή παιγνιοθεραπείας που έχει 6 στάδια, από τα οποία το παιδί πρέπει να περάσει για να κατοχυρώσει την συναισθηματική του ωριμότητα και να κατακτήσει το επόμενο αναπτυξιακό στάδιο. Το πρώτο στάδιο είναι η αυτορρύθμιση και η μοιρασμένη προσοχή, το δεύτερο στάδιο είναι η δέσμευση και η συσχέτιση με τους άλλους, το τρίτο στάδιο είναι η πρόθεση για αλληλεπίδραση και επικοινωνία και ακολουθούν η πρόθεση για τη λύση πολύπλοκων προβλημάτων στην επικοινωνία, η δημιουργία και η επεξεργασία συμβόλων και το κτίσιμο γεφυρών ανάμεσα στα σύμβολα. Σε αυτό το τελευταίο στάδιο το παιδί μαθαίνει να συγκρίνει τις ιδέες του και να αποφασίζει για αυτές με διαπραγμάτευση και χρησιμοποιώντας λογικούς λόγους (Wieder & Greenspan, 2003).

### **10.5 TEACCH- Θεραπεία και Εκπαίδευση Αυτιστικών και Παιδιών με Αναπηρία που είναι Σχετική με την Επικοινωνία.**

Η TEACCH (Treatment and Education of Autistic and Related Communication Handicapped Children), σχεδιάστηκε με βάση τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά σκέψης και συμπεριφοράς, των ατόμων με ΔΑΦ και χρησιμοποιείται σε παιδιά και ενήλικες. Η δομημένη TEACCH, που προήλθε από την αρχική TEACCH, προσπαθεί να κατανοήσει τα χαρακτηριστικά με τα οποία μαθαίνουν τα άτομα με αυτισμό και χρησιμοποιεί οπτικά βοηθήματα, και την οργάνωση του χώρου, για να βοηθήσει τα άτομα να μάθουν και να γίνουν πιο ανεξάρτητα. Η παρέμβαση αυτή μπορεί να γίνει και στο σπίτι, με τη βοήθεια της οικογένειας και σε άλλα πλαίσια όπως π.χ. η κατασκήνωση. Στην ουσία η TEACCH «δομεί» ένα περιβάλλον κατάλληλο για το άτομο με ΔΑΦ, ώστε αυτό να μάθει και να αλληλεπιδράσει μέσα σε ένα ευχάριστο κλίμα ([www.autismspeaks.org](http://www.autismspeaks.org)).

### **10.6 Θεραπεία με LEGO**

Η θεραπεία με τα τουβλάκια LEGO χρησιμοποιεί το ενδιαφέρον του παιδιού για να το κινητοποιήσει να μάθει και να αλλάξει συμπεριφορά. Στη θεραπεία αυτή τα παιδιά με ή χωρίς άλλα άτομα, χωρίζονται σε ομάδες των τριών ατόμων. Κάθε μέλος της ομάδας αναλαμβάνει ένα ρόλο. Ο ένας είναι ο «μηχανικός», ο άλλος ο «προμηθευτής και ο άλλος ο «κτίστης». Τα μέλη πρέπει να συνεργαστούν μεταξύ τους και να ακολουθήσουν κοινωνικούς κανόνες για να ολοκληρώσουν το χτίσμα με τα τουβλάκια. Έτσι, απαιτείται λεκτική και μη λεκτική επικοινωνία και προσοχή στα ερεθίσματα για τα οποία κάποιο άλλο μέλος της ομάδας ενδιαφέρεται. Δεν υπάρχει κάποιο έπαθλο για τις δραστηριότητες. Τα μέλη της ομάδας αντλούν ικανοποίηση από τη συμμετοχή τους, γιατί το LEGO είναι ένα παιχνίδι που είναι δομημένο, προβλέψιμο και συστηματικό. Τα άτομα με ΔΑΦ ελκύονται από τέτοιου είδους παιχνίδια (Owens, Granader, Humphrey & Baron- Cohen, 2008). Οι Owens και συν. (2008), εξέτασαν την αποτελεσματικότητα της θεραπείας LEGO, σε παιδιά με αυτισμό υψηλής λειτουργικότητας και σε παιδιά με σύνδρομο Asperger. Τα άτομα είχαν λάβει θεραπεία LEGO μαζί με μια παρέμβαση για την κοινωνική χρήση της γλώσσας. Τα παιδιά αυτά μείωσαν τις δυσπροσαρμοστικές τους συμπεριφορές, σε σύγκριση με την ομάδα ελέγχου. Ωστόσο, η έρευνα δεν έδωσε στατιστικώς σημαντικά αποτελέσματα για τη βελτίωση των ικανοτήτων για επικοινωνία και κοινωνικοποίηση.



Φυσικά δεν υπάρχουν μόνο οι παρεμβάσεις που αναφέρθηκαν για την αντιμετώπιση του αυτισμού. Τα τελευταία χρόνια δοκιμάζονται συνεχώς νέες μέθοδοι. Οι χρήση των ρομπότ στις παρεμβάσεις υπήρξε μια καινοτόμος παρέμβαση.

### 10.7 Ο Ρόλος των Ρομπότ στις Παρεμβάσεις

Τα ρομπότ αποδείχθηκαν πολύ χρήσιμα στις παρεμβάσεις για παιδιά με αυτισμό και είχαν πολλαπλούς ρόλους.

Το 2005, οι Robins, Dautenhahn, Boekhorst και Billard, μελέτησαν τέσσερα παιδιά που συνυπήρξαν με ένα ανθρωποειδές ρομπότ. Η αλληλεπίδραση των παιδιών με ανθρώπους φαίνεται να είναι πολύ πολύπλοκη. Τα παιδιά δεν έχουν τους ίδιους στόχους και τα ίδια συναισθήματα με τους άλλους και αυτό δυσκολεύει την επικοινωνία τους. Η αλληλεπίδραση με τα ρομπότ είναι πιο απλή και θα μπορούσε να τα ενθαρρύνει να αλληλεπιδρούν περισσότερο. Με αυτό τον τρόπο θα μπορούσαν να βελτιωθούν οι ικανότητες επικοινωνίας τους. Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι κάτι τέτοιο συνέβη. Τα παιδιά άρχισαν να εξερευνούν τον κόσμο και να μοιράζονται τις εμπειρίες τους με το ρομπότ.

Οι Kim, Hong, Kang, Back, Lee και An (2010), χρησιμοποίησαν ρομπότ με τη μορφή ζώων τα οποία βρισκόταν μέσα στο μέρος που τα παιδιά έπαιζαν. Κάθε ρομπότ κατέγραφε τις κινήσεις των παιδιών και τον τρόπο που έπαιζαν και έστελνε τα δεδομένα του σε τρεις οθόνες. Τα παιδιά αλληλεπιδρούσαν με τα ρομπότ. Τα ρομπότ είχαν τη μορφή έξι μικρών ζώων και κάθε ζώακι μπορεί να προκαλέσει διαφορετική αλληλεπίδραση. Για παράδειγμα ένα ρομπότ είχε τη μορφή παπαγάλου και είχε την ικανότητα να επαναλαμβάνει λέξεις, να τραγουδάει και να ανταποκρίνεται στο άγγιγμα. Οι ερευνητές πιστεύουν ότι αυτή η μέθοδος μπορεί να βοηθήσει στην κατανόηση του τρόπου επικοινωνίας των παιδιών με αυτισμό. Με αυτό τον τρόπο, μπορεί να ενισχυθεί η θεραπεία και η εκπαίδευση των παιδιών. Ωστόσο, οι θεραπευτές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην παρατήρηση και ανάλυση της θεραπείας, με θεραπευτικά συστήματα.

Το 2015, οι Huskens, Palmén, Van der Werff, Lourens και Barakova, μέσα στην παρέμβαση με τα τουβλάκια LEGO έβαλαν ένα ρομπότ, το οποίο είχε το ρόλο του διαμεσολαβητή. Το ρομπότ στην ουσία εξηγούσε τη διαδικασία, διένεμε τους ρόλους και έδινε οδηγίες στα παιδιά. Όταν τα παιδιά αντιμετώπιζαν μια δυσκολία το ρομπότ τα

προέτρεπε και τους έδινε κάποιες οδηγίες. Ωστόσο, φαίνεται ότι η παρεμβολές του ρομπότ δεν επηρέασαν την αλληλεπίδραση, τις πρωτοβουλίες, της απαντήσεις και το ομαδικό παιχνίδι.

## 10.8 Άλλες Παρεμβάσεις

Εκτός από τις γνωστές θεραπείες για τον αυτισμό, τα τελευταία χρόνια έχουν προταθεί κάποιες θεραπείες με διαφορετικές προσεγγίσεις.

Οι Chez και Guido-Estrada (2010), στηρίχθηκαν στην ανακάλυψη ιστού σε προφλεγμονώδη κατάσταση, στον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό, σε κάποια άτομα με αυτισμό [Todd et al.(1988), Singh et al. (1988), όπως αναφέρονται από τους Chez & Guido-Estrada, 2010]. Επίσης, έλαβαν υπόψη την υπόθεση ότι μητέρες που στην εγκυμοσύνη, είχαν κάποιου είδους συστηματική φλεγμονή, γεννούσαν παιδιά με αυτισμό. Έτσι, πρότειναν μια θεραπεία με ρυθμιστές του ανοσοποιητικού. Τέτοιοι ρυθμιστές είναι τα κορτικοστεροειδή και η λεναλιδομίδη, η οποία ρυθμίζει τα επίπεδα των κυτοκίνων. Οι ανταγωνιστές των NMDA υποδοχέων επίσης, μπορούν να ρυθμίσουν την ανοσολογική απορρύθμιση, η οποία προκαλεί αυξημένα επίπεδα γλουταμινικού οξέος και θάνατο των κυττάρων της γλοίας και του Κεντρικού Νευρικού Συστήματος. Τέλος, τα αντιοξειδωτικά και η θεραπεία με βλαστοκύτταρα θα μπορούσαν να συμβάλουν στη ρύθμιση του ανοσοποιητικού.

Το 2014, οι Fung και Leung πρότειναν, ότι η αλληλεπίδραση των παιδιών με ΔΑΦ με θεραπευτικούς σκύλους, μπορεί να τους δώσει ώθηση να χρησιμοποιήσουν περισσότερο το λόγο. Την ίδια χρονιά, οι Sharoun, Reinders, Bryden και Fletcher, υποστήριξαν ότι η θεραπεία με χορό και κίνηση, θα μπορούσε να έχει κινητικά και ψυχολογικά πλεονεκτήματα στα παιδιά με αυτισμό.

## 10.9 Φαρμακολογική Θεραπεία

Στην ουσία δεν υπάρχει φαρμακολογική θεραπεία για τον αυτισμό, αλλά ουσίες που στοχεύουν στα τρία βασικά συμπτώματα. Τα συμπτώματα αυτά είναι οι δυσκολίες στην επικοινωνία και την κοινωνικοποίηση και οι επαναλαμβανόμενες συμπεριφορές (www.autismspeaks.org). Οι αναστολείς πρόσληψης της σεροτονίνης και τα άτυπα

αντιψυχωσικά, σε χαμηλές δόσεις, είναι τα πλέον αποτελεσματικά για άτομα με ΔΑΦ. Ένα συχνό λάθος είναι ότι οι ΔΑΔ υψηλής λειτουργικότητας συχνά συγχέονται με ψυχιατρικές διαταραχές. Ένα άλλο λάθος είναι ότι διαγιγνώσκεται μια ψυχιατρική διαταραχή, αλλά αποτυγχάνεται να διαγνωστεί μια συνυπάρχουσα αυτιστική διαταραχή. Τέλος τα άτομα με ΔΑΦ θα πρέπει να εξετάζονται για συννοσηρότητα με κάποια ειδική αναπτυξιακή διαταραχή σε γραφή και ανάγνωση ή με κάποια ψυχιατρική διαταραχή ([www.autismhellas.gr](http://www.autismhellas.gr)).

### **10.10 Συμπεράσματα**

Υπάρχουν διάφορες παρεμβάσεις για τον αυτισμό, που προσεγγίζουν διαφορετικά τα χαρακτηριστικά αυτής της διαταραχής. Η ABA φαίνεται να είναι η πιο αναγνωρίσιμη. Ωστόσο, η κάθε θεραπεία πρέπει να προσαρμόζεται στις ανάγκες του κάθε παιδιού ή ενήλικα, για να είναι αποτελεσματική. Επίσης, η στήριξη και η συμμετοχή της οικογένειας και η πρόωμη έναρξη της θεραπείας, είναι καθοριστικά για την έκβαση της. Τα φάρμακα μπορούν να ανακουφίσουν από κάποια συμπτώματα και πολλές φορές είναι αναγκαίο να εξετάζεται η συννοσηρότητα με ψυχιατρικές ασθένειες ή με άλλες αναπτυξιακές διαταραχές. Οποσδήποτε όμως ένα άτομο με αυτισμό που παίρνει φαρμακολογική θεραπεία, θα πρέπει να ακολουθεί και κάποια άλλη θεραπευτική παρέμβαση.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Ο αυτισμός φαίνεται να προκαλεί κάποια χαρακτηριστικά συμπτώματα, όπως η μειωμένη αλληλεπίδραση με πρόσωπα και η μειωμένη γλωσσική ικανότητα. Ωστόσο, δεν εμφανίζονται όλα τα συμπτώματα σε όλα τα άτομα, γι' αυτό το λόγο είναι πιο σωστό να γίνεται λόγος για ένα αυτιστικό φάσμα. Έτσι, ο αυτισμός μπορεί να διαχωριστεί σε αυτιστική διαταραχή, σύνδρομο Asperger και οι μη ταυτοποιημένες διάχυτες αναπτυξιακές διαταραχές. Η ΑΔ χωρίζεται σε χαμηλής, μέσης και υψηλής λειτουργικότητας, κάνοντας ακόμα πιο πολύπλοκα τα πράγματα. Η διάγνωση γίνεται κυρίως με το DSM αλλά και με άλλα εργαλεία και οι γονείς αρχίζουν να ανησυχούν για τα βρέφη τους στις ηλικίες μεταξύ 18 και 24 μηνών. Ωστόσο, τα συμπτώματα αρχίζουν να γίνονται εμφανή μεταξύ 24 και 30 μηνών, ενώ η διάγνωση μπορεί να καθυστερήσει αρκετά, φτάνοντας κάποια στιγμή στην Ελλάδα ακόμη και την ηλικία των 6 ετών. Τα άτομα με σύνδρομο Asperger εμφανίζουν καλύτερη νοημοσύνη και φαινομενικά η γλώσσα φαίνεται να μην έχει μεγάλες δυσκολίες. Ωστόσο, σε δοκιμασίες φάνηκε ότι δεν υπήρχε διαφορά στις γλωσσικές ικανότητες μεταξύ των ατόμων με ΑΔ και σύνδρομο Asperger. Είναι πιθανό τα άτομα με σύνδρομο Asperger να κρύβουν με κάποιες στρατηγικές τα ελλείμματα τους στη γλώσσα. Οι ΔΑΦ εμφανίζονται με μια συχνότητα που ποικίλλει στις διάφορες χώρες, κυρίως λόγω του τρόπου με τον οποίο γίνεται η διάγνωση και στην πληροφόρηση για αυτήν τη διαταραχή. Τα αγόρια γενικώς εμφανίζουν συχνότερα ΔΑΦ σε μια αναλογία περίπου 4:1.

Κάποιες μεταλλάξεις μπορεί να δημιουργήσουν γονίδια που είναι υπεύθυνα για κάποιες περιπτώσεις αυτισμού. Κάποια από αυτά είναι το ENGRAILED2 και το FMRI το οποίο είναι υπεύθυνο για το σύνδρομο του εύθραυστου X. Η διερεύνηση δύο νευρολογικών οδών που πλήττονται στον αυτισμό, έδειξε ότι οι αλλαγές στον εγκέφαλο των ατόμων με ΔΑΦ, συμβαίνουν μεταγεννητικά. Αυτή η ανακάλυψη γεννάει το ερώτημα αν αυτές οι αλλαγές έγιναν λόγω του περιβάλλοντος στο οποίο αναπτύσσεται το βρέφος, ή λόγω ελαττωματικών γονιδίων που καθορίζουν την ανάπτυξη του εγκεφάλου.

Επειδή ο αυτισμός είναι μια πολύπλοκη διαταραχή, αναπτύχθηκαν πολλές θεωρίες σχετικά με την αιτιολογία του. Η πιο διάσημη είναι η θεωρία του νου, που υποστηρίζει ότι όλα τα συμπτώματα των ατόμων με ΔΑΦ έχουν να κάνουν με την κατανόηση της συναισθηματικής κατάστασης των άλλων. Για κάποιο λόγο τα παιδιά αποφεύγουν να κοιτούν πρόσωπα και να μοιράζονται τις σκέψεις τους, ίσως λόγω διαφορών στην ενεργοποίηση της ατρακτοειδούς έλικας. Μία άλλη περιοχή του εγκεφάλου που προσέλκυσε

το ενδιαφέρον των ερευνητών είναι η αμυγδαλή. Η αμυγδαλή είναι υπεύθυνη για μια πολύπλοκη κοινωνικοσυναισθηματική επεξεργασία, καθώς δέχεται λιγότερο ή περισσότερο επεξεργασμένες πληροφορίες και αναπτύσσεται μετά τη γέννηση. Τα στοιχεία αυτά τη συνδέουν άμεσα με τον αυτισμό. Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η αμυγδαλή μπορεί να οφείλεται για το γεγονός ότι τα άτομα με αυτισμό κοιτούν περισσότερο το στόμα, σε ένα πρόσωπο, για την κοινωνική προσοχή και για την εξοικείωση με πρόσωπα. Φαίνεται ωστόσο, ότι υπάρχει δυνατότητα βελτίωσης στην αλληλεπίδραση με τα πρόσωπα. Οι νευρώνες von Economo στα άτομα με ΔΑΦ, φαίνεται να είναι μικρότεροι και ίσως γι' αυτό να υπάρχει καθυστέρηση στην επεξεργασία των πληροφοριών και διαμορφώνονται στην ηλικία των τεσσάρων ετών. Οι αλλαγές αυτές στους νευρώνες von Economo, μπορεί να επηρεάζουν, μέσω κάποιων υποδοχέων, το σχηματισμό των κοινωνικών δεσμών, την προσδοκία ανταμοιβής και τιμωρίας και τη λήψη γρήγορων αποφάσεων και σε αβέβαιες καταστάσεις, όπως γίνεται στην ενσυναίσθηση και την αναγνώριση της συναισθηματικής κατάστασης του άλλου. Οι κατοπτρικοί νευρώνες θεωρήθηκαν υπεύθυνοι για την ενσυναίσθηση και τη μίμηση. Αυτός ήταν και ο λόγος που συνδέθηκαν με τον αυτισμό. Ωστόσο, απεικονιστικές μελέτες και μελέτες με ΗΕΓ, σε άτομα με αυτισμό, δεν έδειξαν μεγάλη σύνδεση ή απλά οι κατοπτρικοί νευρώνες κάθε εγκεφαλικής περιοχής, μπορεί να επηρεάζονται διαφορετικά. Ενθαρρύνονται ωστόσο έρευνες, οι οποίες θα μελετούν τη συμπεριφορά των κατοπτρικών νευρώνων στην κατανόηση και παραγωγή διαδοχικών πράξεων, σε άτομα με αυτισμό. Τέλος, η υπερσεροτονιναιμία που εμφανίζουν κάποια άτομα και κάποιες μελέτες που έχουν γίνει σε αρουραίους, ενισχύουν την υπόθεση ότι ο αυτισμός προέρχεται από αυξημένα επίπεδα σεροτονίνης στο αίμα της μητέρας, κατά την κύηση.

Μια άλλη θεώρηση για τον αυτισμό είναι η θεωρία της αδύναμης κεντρικής συνοχής. Η θεωρία αυτή υποστηρίζει ότι τα άτομα με ΔΑΦ προτιμούν να επεξεργάζονται τα επιμέρους χαρακτηριστικά ενός ερεθίσματος. Οι μελέτες με οπτικές πλάνες έδωσαν ανάμικτα αποτελέσματα, ενώ υποστηρίζεται ότι η θεωρία της αδύναμης κεντρικής συνοχής, είναι υπεύθυνη για την δυσκολία στην κατανόηση των μεταφορικών προτάσεων στα άτομα με ΔΑΦ. Ο τρόπος επεξεργασίας ενός προσώπου δεν είναι σίγουρο ότι διαφέρει, αλλά η μεγαλοκυτταρική οδός, που είναι υπεύθυνη για την επεξεργασία των προσώπων, φαίνεται να δυσλειτουργεί σε βρέφη 6 μηνών, που είχαν αδέρφια με αυτισμό. Αυτό το τελευταίο ωστόσο, μπορεί να οφείλεται και στο γεγονός ότι γενικά οι συγγενείς των ατόμων με αυτισμό φαίνεται να επεξεργάζονται διαφορετικά τα πρόσωπα, από το γενικό πληθυσμό.

Η θεωρία της εκτελεστικής δυσλειτουργίας επικεντρώνεται κυρίως στα εκτελεστικά ελλείμματα των ατόμων με ΔΑΦ και με βάση αυτή τη θεωρία μελετήθηκε πολύ η γλώσσα. Η ικανότητα του σχεδιασμού, παράλληλα με το κοινωνικό πλαίσιο, η αλλαγή κοινωνικών συμπεριφορών ή θεμάτων για συζήτηση και η συγκράτηση κοινωνικών πληροφοριών στη μνήμη, είναι δεξιότητες που μπορεί να ρυθμίζονται από το διάλογο με τον εαυτό μας. Ο εσωτερικός διάλογος δυσλειτουργεί στον αυτισμό, λόγω της ελλειμματικής γλώσσας και της δυσκολίας στη βραχύχρονη μνήμη, και πιθανόν αυτό να οφείλεται για αδυναμίες στις παραπάνω λειτουργίες. Η εξαφάνιση των εκτελεστικών δυσλειτουργιών, που παρατηρείται λίγο πριν την ηλικία των πενήντα ετών, μπορεί να είναι πλασματική. Τα άτομα αυτά μπορεί απλά να αναπτύσσουν στρατηγικές καλύτερης διαχείρισης των καταστάσεων. Επίσης, είναι πιθανό το αριστερό ημισφαίριο να δυσλειτουργεί στα άτομα με ΑΔ όχι όμως στα άτομα με σύνδρομο Asperger. Ίσως αυτή η διαφορά να οφείλεται σε μηχανισμούς που διαφοροποιούν το σύνδρομο Asperger από τον αυτισμό, στην πορεία της ανάπτυξης του ατόμου. Οι εκτελεστικές δυσλειτουργίες γενικά, έχουν συνδεθεί με αλλαγές στο ανοσοποιητικό σύστημα, ενώ σε άλλη έρευνα, τα αδέρφια ατόμων με αυτισμό φαίνεται να έχουν ελαφριές εκτελεστικές δυσλειτουργίες.

Τέλος στην υπόθεση του ενεργού νου, τα άτομα δεν θεωρούν σημαντικά τα κοινωνικά ερεθίσματα και γι' αυτό ζουν σε μια στρεβλή πραγματικότητα. Υποστηρίζεται, ότι τα άτομα επικεντρώνονται σε ερεθίσματα που δεν δίνουν πληροφορίες για τη συναισθηματική κατάσταση των άλλων. Ωστόσο, υπάρχουν και έρευνες που δεν βρίσκουν ιδιαίτερη διαφορά, με τα άτομα με φυσιολογική ανάπτυξη. Ακόμη, η γλώσσα μπορεί να μην είναι από μόνη της προβληματική στα άτομα με ΔΑΦ. Απλά τα άτομα δεν μπορούν να αλληλεπιδράσουν με το πλαίσιο και γι' αυτό να μη χρησιμοποιούν σωστά τη γλώσσα. Ίσως γι' αυτό το λόγο, τα παιδιά με αυτισμό χρησιμοποιούν περισσότερο τις χειρονομίες.

Οι θεραπευτικές παρεμβάσεις για τον αυτισμό, επηρεασμένες από τις διάφορες θεωρίες, ποικίλουν αρκετά ως προς το τι προσεγγίζουν. Συστήνεται να εφαρμόζονται όσο πιο νωρίς γίνεται και να συμβάλλει και η οικογένεια του ατόμου. Υπάρχουν συμπεριφορικές θεραπείες αυτούσιες ή μαζί με γνωστικές προσεγγίσεις. Η ΑΒΑ θεωρείται στις ΗΠΑ θεραπεία εκλογής, αλλά τονίζεται ότι θα πρέπει να ληφθεί υπόψη ο βαθμός των συμπτωμάτων σε κάθε άτομο, για να αποφασιστεί το είδος της παρέμβασης. Η θεραπεία στο παιχνίδι θεωρείται σημαντική και μπορεί να γίνει με πολλούς τρόπους. Τελευταία ερευνάται και ο ρόλος των ρομπότ στις παρεμβάσεις. Τέλος, η θεραπεία με φάρμακα στοχεύει στα

συμπτώματα και πρέπει να συνοδεύεται από άλλες παρεμβάσεις. Είναι απαραίτητο να διερευνάται η συννοσηρότητα των ατόμων με αυτισμό, με άλλες καταστάσεις.

Συμπερασματικά, οι διάφορες θεωρίες για τον αυτισμό, έδωσαν το ερέθισμα για τη διεξαγωγή διαφόρων μελετών. Η θεωρία του νου μπορεί να συμβάλλει στη φαρμακολογική θεραπεία κυρίως, ενώ οι άλλες θεωρίες δίνουν χρήσιμες παρατηρήσεις για τις παρεμβάσεις. Η θεωρία της εκτελεστικής δυσλειτουργίας και η θεωρία του ενεργού νου, δίνουν ενδιαφέρουσες προσεγγίσεις για τη γλώσσα. Όλες αυτές οι παρατηρήσεις μπορούν να συμβάλουν στην κατανόηση του κόσμου του αυτισμού.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ABA (Εφαρμοσμένη Ανάλυση Της Συμπεριφοράς)(χ.χ.). *Ιστοσελίδα ΔΙ.ΚΕ.ΨΥ*. Ανασύρθηκε από: <http://www.autismdikepsy.gr/el/page/intervention/aba/>
- Akshoomoff, N., Pierce, K., & Courchesne, E. (2002). The neurobiological basis of autism from a developmental perspective. *Development and Psychopathology, 14*, 613-634.
- Allman, J. M., Watson, K. K., Tetreault, N. A., & Hakeem, A. Y. (2005). Intuition and autism: a possible role for von economo neurons. *Trends in Cognitive Sciences, 9*(8), 367-373.
- Attwood, A., Frith, U., & Hermelin, B. (1988). The understanding and use of interpersonal gestures by autistic and Down's syndrome children. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 18*(2), 241-257.
- Back, E., Ropar, D., & Mitchell, P. (2007). Do the eyes have it? Inferring mental states from animated faces in autism. *Child Development, 78*(2), 397-411.
- Baron- Cohen, S., Leslie, A.M., & Frith, U. (1985). Does the autistic child have a “theory of mind”? *Cognition, 21*(1), 37-46.
- Baron-Cohen, S., Ring, H.A., Bullmore, E.T., Wheelwright, S., Ashwin, C., & Williams, S. C. R. (2000). The amygdala theory of autism. *Neuroscience and Behavioral Reviews, 24*, 355-364.
- Betancur, C. (2011). Etiological heterogeneity in autism spectrum disorder: More than 100 genetic and genomic disorders and still counting. *Brain Research, 1380*, 42-77.
- Birmingham, E., Cerf, M., & Adolphs, R. (2011). Comparing social attention in autism and amygdala lesions: effects of stimulus and task condition. *Social Neuroscience, 6*(5-6), 420-435.
- Butti, C., Santos, M., Uppal, N., & Hof, P. R. (2013). Von economo neurons: clinical and evolutionary perspectives. *Cortex, 49*, 312-326.
- Buxbaum, L. J., Kyle, K. M. & Menon, R. (2005). On beyond mirror neurons: Internalrepresentations subserving imitation and recognition of skilled object-related actions in humans. *Cognitive Brain Research, 25*, 226-239.



- Cashin, A., Gallagher, H., & Hughes, M. (2012). Autism and the cognitive processing triad: A case for revising the criteria in the diagnostic and the statistic manual. *Journal of Child and Adolescent Psychiatric Nursing*, 25, 141-148.
- Cheslack-Postava, K., & Jordan – Young, R. M. (2011). Autism spectrum disorder: toward a gendered embodiment model. *Social Science and Medicine*, 74(11), 1667-1674.
- Chevallier, C., Grezes, J., Molesworth, C., Berthoz, S., & Happe, F. (2012). Brief report: selective social anhedonia in high functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42, 1504-1509.
- Chez, M. G., & Guido-Estrada, N. (2010). Immune therapy in autism: historical experience and future directions with immunomodulatory therapy. *Neurotherapeutics: The Journal of the American Society for Experimental NeuroTherapeutics*, 7, 293-301.
- Chouinard, P. A., Noulty, W. A., Sperandio, I., & Landry, O. (2013). Global processing during the muller – lyer illusion is distinctively affected by the degree of autistic traits in the typical population. *Experimental Brain Research*, 230, 219-231.
- Conti, R. P., & Arnone, J. M. (2015). Neuropsychiatric symptoms of Urbach - Wieth disease. *International Journal of Clinical and Experimental Neurology*, 3(2), 45-50.
- DiCicco- Bloom, E., Lord, C., Zwaugenbaum, L., Courchesne, E., Dager, S. R., Schmitz, C., Schultz, R. T., Crawley, J. & Young, L.J. (2006). The developmental neurobiology of autism spectrum disorder. *The Journal of Neuroscience*, 26(26). 6897-6906.
- Dowd, A. M., McGinley, J. L., Taffe, J. R., & Rinchart, N. J. (2012). Do planning and visual intergration difficulties underpin motor dysfunction in autism? A kinematic study of young children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42, 1539-1548.
- Drahota, A., Wood, J. J., Sze, K. M., & Van Dyke, M. (2011). Effects of cognitive behavioral therapy on daily living skills in children with high- functioning autism and concurrent anxiety disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41, 257-265.
- DSM-5. Diagnostic Criteria (2013, July 30). *Autism Speaks website*. Retrieved from: <https://www.autismspeaks.org/what-autism/diagnosis/dsm-5-diagnostic-criteria>
- Efthimiou, A., Skounti, M., & Philalithis, A. (2013). 2197–Prevalence and comorbidity of the autistic disorder in school age children in crete-greece. *European Psychiatry*, 28, 1.

- Eikeseth, S., Klintwall, L., Jahr, E., Karlsson, P. (2012). Outcome for children with autism receiving early and intensive behavioral intervention in mainstream preschool and kindergarten settings. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6, 829- 835.
- Fajardo, C., Escobar, M. I., Buriticá, E., Arteaga, G., Umbarila, J., Casanova, M. F., & Pimienta, H. (2008). Von Economo neurons are present in the dorsolateral (dysgranular) prefrontal cortex of humans. *Neuroscience Letters*, 435(3), 215-218.
- Fiorentini, C., Gray, L., Rhodes, G., Jeffery, L., & Pellicano, E. (2012). Reduced face identity aftereffects in relatives of children with autism. *Neuropsychologia*, 50, 2926- 2932.
- Floris, D. L., Chura, L. R., Holt, R. J., Suckling, J., Bullmore, E. T., Baron- Cohen, S., et al. (2013). Psychological correlates of handedness and corpus callosum asymmetry in autism: the left hemisphere dysfunction theory revisited. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43, 1758-1772.
- Fombonne, E. (2009). Epidemiology of pervasive developmental disorders. *Pediatric Research*, 65(6), 591-598.
- Fung, S., & Leung, A. S. (2014). Pilot study investigating the role of therapy dogs in facilitating social interaction among children with autism. *Journal of Contemporary Psychotherapy*, 44, 253-262.
- Gallese, V. & Goldman A. (1998). Mirror neurons and the simulation theory of mind-reading. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(2), 493-501.
- Gallese, V., Rochat, M., Cossu, G. & Sinigaglia, C. (2009). Motor cognition and its role in the phylogeny and ontogeny of action understanding. *Developmental Psychology*, 45, 103-113.
- Garber, K. B., Visootsak, J., & Warren, S. T. (2008). Practical genetics. Fragile X syndrome. *European Journal of Human Genetics*, 16, 666-672.
- Geurts, H. M., & Vissers, M. E. (2012). Elderly with autism: executive functions and memory. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 42, 665-675.
- Gkogkas, C. G., Khoutorsky, A., Cao, R., Jafamejad, S. M. Prager-Khoutorsky, M., Giannakas, N. et al. (2014). Pharmacogenetic inhibition of eIF4E-dependent Mmp9 mRNA translation reserves fragile X syndrome- like phenotypes. *Cell Reports*, 9, 1742-1755.

- Golan, O., Ashwin, E., Granader, Y., McClintock, S., Day, K., Leggett, V., & Baron-Cohen, S. (2010). Enhancing emotional recognition in children with autism spectrum conditions: an intervention using animated vehicles with real emotional faces. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(3), 269-279.
- Hagberg, B., Billstedt, E., Nyden, A., & Gillberg, C. (2015). Asperger syndrome and nonverbal learning difficulties in adult males: self- and parent-reported autism, attention and executive problems. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 24, 269-977.
- Hamilton, A. F. de C. (2013). Reflecting on the mirror neuron system in autism: a systematic review of current theories. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 3, 91-105.
- Han, M. Y., Cheung, M, Sze, S. L., & Sui Yin Chan, S. Y. A. (2014). Altered immune function associated with neurophysiological abnormalities and executive function deficits in children with autism. In V. B. Patel, V. R. Preedy & C.R. Martin (Eds.). *Comprehensive Guide to Autism* (pp. 1611 - 1625). New York: Springer Science+Business Media
- Hastings, R. P. (2003). Behavioral adjustment of siblings of children with autism engaged in applied behavior analysis early intervention programs: the moderating role of social support. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(2), 141-150.
- Hopkins, I. M., Gower, M. W., Perez, T. A., Smith, D. A., Amthor, F. R., Wimsatt, F. C., & Biasini, F. J. (2011). Avatar assistant: improving social skills in students with an ASD through a computer- based intervention. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 41, 1543-1555.
- Huerta, M., Bishop, S. L., Duncab, A., Hus, V., & Lord, C. (2012). Application of DSM-5 criteria for autism spectrum disorder to three samples of children with DSM-IV diagnoses of pervasive developmental disorders. *American Journal of Psychiatry*, 169, 1056-1064.
- Hughes, C., Plumet, M. H., & Leboyer, M. (1999). Towards a cognitive phenotype for autism: increases prevalence of executive dysfunction and superior spatial span amongst siblings of children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 40(5), 705-718.

- Huskens, B., Palmen, A., Van der Werff, M., Lourens, T., & Barakova, E. (2015). Improving collaborative play between children with autism spectrum disorders and their siblings: the effectiveness of a robot-mediated intervention based on lego-therapy. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *45*, 3746-3755.
- Jacot-Descombes, S., Uppal, N., Wicinski, B., Santos, M., Schmeidler, J., Giannakopoulos, P., Heinsen, H., Schmitz, C., & Hof, P.R. (2012). Decreased pyramidal neuron size in Brodmann areas 44 and 45 in patients with autism. *Acta Neuropathologica*, *124*(1), 67-79.
- Jensen, V. K., & Sinclair, L. V. (2002). Treatment of autism in young children: Behavioral Intervention and applied behavioral analysis. *Infants & Young Children*, *14*(4), 42-52.
- Joseph, R. M., McGrath, L. M. & Tager-Flusberg, H. (2005). Executive dysfunction and its relation to language ability in verbal school-age children with autism. *Developmental Neuropsychology*, *27*(3), 361-378.
- Kahne, D., Tudorica, A., Borella, A., Shapiro, L., Johnstone, F., Huang, W., & Whitaker-Azmitia, P. M. (2002). Behavioral and magnetic resonance spectroscopic studies in the rat hyperserotonemic model of autism. *Physiology & Behavior*, *75*, 403-410.
- Kaiser, M. D. & Shiffrar, M. (2009). The visual perception of motion by observers with autism spectrum disorders: a review and synthesis. *Psychiatric Bulletin and Review*, *16*(5), 761-777.
- Kenworthy, L., Yerys, B. E., Gutermuth Anthony, L., & Wallace, G. L. (2008). Understanding executive control in autism spectrum disorder in the lab and in the real world. *Neuropsychology Review*, *18*, 320-338.
- Kim, Y. D., Hong, J. W., Kang, W. S., Baek, S. S., Lee, H. S., & An, J. (2010, November). Design of robot assisted observation system for therapy and education of children with autism. In S. S. Ge, H. Li, J.-J. Cabibihan, & Y.K. Tan (Eds.) *Social Robotics* (pp. 222-231). Springer Berlin Heidelberg.
- Kleinhans, N. M., Johnson, L.C., Richards, T., Mahurin, R., Greenson, J., Dawson, G., & Aylward, E. (2009). Reduced neural habituation in the amygdale and social impairments in autism spectrum disorder. *American Journal of Psychiatry*, *166*, 467-475.

- Klin, A., Jones, W., Schultz, R., & Volkmar, F. (2003). The enactive mind, or from action to cognition: lessons from autism. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 358, 345-360.
- Klin, A., & Warren, J. (2008). Altered face scanning and impaired recognition of biological motion in a 15 month-old infant with autism. *Developmental Science*, 11(1), 40-46.
- Kolb, B. & Whishaw. I.Q. (2009). *Εγκέφαλος και συμπεριφορά* (Α. Καστελλάκης & Γ. Παναγής, Επιμ. Εκδ.). Αθήνα: Εκδόσεις Π.Χ. Πασχαλίδης.
- Landa, R. J., & Goldberg, M.C. (2005). Language, social and executive functions in high functioning autism: a continuum of performance. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 35(5), 557-573.
- Le Couteur, A., Lord, A., & Rutter, M. (2003). *ADI-R*. Retrieved from: <https://research.agre.org/program/aboutadi.cfm>
- Le Sourn- Bissaoui, S., Caillies, S., Gierski, F., & Motte, J. (2011). Ambiguity detection in adolescents with Asperger syndrome: is central coherence or theory of mind impaired? *Research in Autism Spectrum Disorder*, 5, 648-656.
- Lewis, V. K., Shaha, S. H., Farnsworth, B. J., Benson, L. F., & Bahr, D. L. (2003). The use of assessment in improving technology-based instruction programs. *Journal of Instructional Psychology*, 30(2), 110.
- Marsh, L. E., & Hamilton, A. F. de C. (2011). Dissociation of mirroring and mentalising systems in autism. *Neuroimage*, 56, 1511-1519.
- McCleery, J. P., Allman, E., Carver, L. J. & Dobkins, K. R. (2007). Abnormal magnocellular pathway visual processing in infants at risk of autism. *Biological Psychiatry*, 62, 1007-1014.
- McGann, M., & Jaegher, H. D. (2009). Self- other contingencies: enacting social perception. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 8, 417-437.
- Medicines for treating autism's core symptoms. (2011, December 9). *Autism Speaks website* Retrieved from: <https://www.autismspeaks.org/what-autism/treatment/medicines-treating-core-symptoms>

- Mukamel, R., Ekstrom, A. D., Kaplan, J., Iacoboni, M., & Fried, I. (2010). Single-neuron responses in humans during execution and observation of actions. *Current Biology*, *20*, 750-756.
- Oberman, L. M., Hubbard, E. M., McCleery, J. P., Altschuler, E. L., Ramachandran, V. S. & Pineda, J. A. (2005). EEG evidence for mirror neuron dysfunction in autism spectrum disorders. *Cognitive Brain Research*, *24*, 190-198.
- Oberman, L. M., Ramachandran, V. S., & Pineda, J. A. (2008). Modulation of mu suppression in children with autism spectrum disorders in response to familiar or unfamiliar stimuli: the mirror neuron hypothesis. *Neuropsychologia*, *46*, 1558-1565.
- Owens, G., Granader, Y., Humphrey, A., & Baron-Cohen, S. (2008). LEGO therapy and the social use of language programme: an evaluation of two social skills interventions for children with high functioning autism and Asperger syndrome. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, *38*, 1944-1957.
- Pellicano, E. (2008). Autism: face processing clues to inheritance. *Current Biology*, *18*(17), R748- R750.
- Pellicano, E., & Gibson, L. Y. (2008). Investigating the functional integrity of the dorsal visual pathway in autism and dyslexia. *Neuropsychologia*, *46*, 2593-2596.
- Pellicano, E., Gibson, L., Maybery, M., Durkon, K., & Badcock, D. R. (2005). Abnormal global processing along the dorsal visual pathway in autism: a possible mechanism for weak visuospatial coherence? *Neuropsychologia*, *43*, 1044-1053.
- Pellicano, E., Jeffery, L., Burr, D, & Rhodes, G. (2007). Abnormal adaptive face- coding mechanisms in children with autism spectrum disorder. *Current Biology*, *17*, 1508-1512.
- Pierce, K., Haist, F., Sedaghat, F., & Courchesne, E. (2004). The brain response to personally familiar faces in autism: findings of fusiform activity. *Brain*, *127*, 2703-2716.
- Quattrocki, E. & Friston, K. (2014). Autism, oxytocin and interoception. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, *47*, 410-430.
- Rajendran, G., & Mitchell, P. (2007) Cognitive theories of autism. *Developmental Review*, *27* (2), 224-260.

- Raymaekers, R., Wiersema, J. R. & Roeyers, H. (2009). EEG study of the mirror neuron system in children with high functioning autism. *Brain Research, 1304*, 113-121.
- RDI (Relationship Development Intervention). (2011, January 21). *Dikepsy website*. Retrieved from: <http://www.autismdikepsy.gr/el/page/intervention/rdi/>
- Reaven, J. (2011). The treatment of anxiety symptoms in youth with high-functioning autism spectrum disorders: developmental considerations for parents. *Brain Research, 1380*, 255-263.
- Reaven, J. A., Blekeley-Smith, A., Nichols, S., Dasari, M., Flanigan, E., & Hepburn, S. (2009). Cognitive- behavioral group treatment for anxiety symptoms in children with high- functioning autism spectrum disorders: a pilot study. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities, 24*(1), 27-37.
- Rinehart, N. J., Bradshaw, J. L., Brereton, A. V., & Tonge, B. J. (2002). Laterization in individuals with high- functioning autism and Asperger's disorder: a frontostriatal model. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 32*(4), 321-332.
- Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). The mirror-neuron system. *Annual Review of Neuroscience, 27*, 169-192.
- Rizzolatti, G., & Fabbri-Destro, M. (2010). Mirror neurons: from discovery to autism. *Experimental Brain Research, 200*(3-4), 223-237.
- Robins, B., Dautenhahn, K., Boekhorst, R. T., & Billard, A. (2005). Robotic assistants in therapy and education of children with autism: can a small humanoid robot help encourage social interaction skills? *Universal Access in the Information Society, 4*, 105-120.
- Ropar, D., & Mitchell, P. (1999). Individuals with autism and Asperger's syndrome susceptible to visual illusions? *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 40*(8), 1283-1293.
- Rossenwasser, B., & Axelrod, S. (2001). The contribution of applied behavioral analysis to the education of people with autism. *Behavior Modification, 25*(5), 671-677.
- Russel, J., Jarroid, C., & Hood, B. (1999). Two intact executive capacities in children with autism: implications for the core executive dysfunctions in the disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 29*(2), 103-112.

- Santos, M., Uppal, N., Butti, C., Wicinski, B., Schmeidler, J., Giannakopoulos, P., Heinsen, H., Schmitz, C., & Hof, P. R. (2011). Von economo neurons in autism: a stereologic study of the frontoinsular cortex in children. *Brain Research, 1380*, 206-117.
- Scharoun, S. M., Reinders, N. J., Bryden, P. J., & Fletcher, P. C. (2014). Dance/movement therapy as an intervention for children with autism spectrum disorders. *American Journal of Dance Therapy, 36*, 209- 228.
- Schoen, A. A. (2003) What potential does the Applied Behavior Analysis approach have for the treatment of children and youth with autism? *Journal of Instructional Psychology, 30*(2), 125- 131.
- Schroeder, J. H., Desrocher, M., Bebko, J. M., & Cappadocia, C. M. (2010). The neurobiology of autism: Theoretical applications. *Research in Autism Spectrum Disorder, 4*, 555-564.
- Schultz, R.T. (2005). Developmental deficits in social perception in autism: The role of the amygdala and fusiform face area. *International Journal of Developmental Neuroscience, 23*, 125-141.
- Sparaci, L. (2008). Embodying gestures: the social orienting model and the study of early gestures in autism. *Phenomenology and the Cognitive Science, 7*, 203-223.
- Stampoltzis, A., Papatrecha, V., Polychronopoulou, S., & Mavronas, D. (2012). Developmental, familial and educational characteristics of a sample of children with autism spectrum disorder in Greece. *Research in Autism Spectrum Disorder, 6*, 1297-1303.
- Sterponi, L., & de Kirby, K. (2016). A multidimensional reappraisal of language in autism: insights from a discourse analytic study. *Journal of Autism and Developmental Disorders, 46*, 394- 405.
- Sullivan, K, Stone, W. L., & Dawson, G. (2014). Potential neural mechanisms underlying the effectiveness of early intervention of children with autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities, 35*, 2921- 2932.
- TEACCH autism program. (n.d.). *Autism Speaks website*. Retrieved from: <https://www.autismspeaks.org/what-autism/treatment/teacch>
- Tidmarch, L., & Volkmar, F. D. (2003). Diagnosis and epidemiology of autism spectrum disorder. *Canadian Journal of Psychiatry, 48*, 517-525.



- Τι είναι ο αυτισμός; (χ.χ.). *Ιστοσελίδα Autism Hellas*. Ανασύρθηκε από: [http://www.autismhellas.gr/files/el/be\\_informed.pdf](http://www.autismhellas.gr/files/el/be_informed.pdf)
- Uppal, N., Wicinski, B., Buxbaum, J.D., Heinsen, H., Schmitz, C., & Hof, P. R. (2014). Neuropathology of the anterior midcingulate cortex in young children with autism. *Journal of Neuropathology and Experimental Neurology*, 73(9), 891-902.
- Van Steensel, F. J., Bogels, S. M., & de Bruin, E. I. (2015). DSM-IV versus DSM-5 autism spectrum disorder and social anxiety disorder in childhood: Similarities and differences. *Journal of Child and Family Studies*, 24, 2752-2756.
- Verte, S., Geurts, H. M., Roeyers, H., Oosterlaan, J., & Sergeant, J. A. (2006). Executive functioning in children with an autism spectrum disorder: can we differentiate within the spectrum? *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 36(3), 351-372.
- Wang, S., Xu, J., Jiang, M., Zhao, Q., Hurlemann, R., & Adolphs, R. (2014). Autism spectrum disorder, but not amygdala lesions, impairs social attention in visual search. *Neuropsychologia*, 63, 259-274.
- Weiss, M. J., Fiske, K., & Ferraioli, S. (2009). Treatment of autism spectrum disorder. In J. Matson, F. Andrasik & M. L. Matson (Eds.) *Treating Childhood Psychopathology and Developmental Disabilities* (pp. 287-332). Springer Science and Business Media.
- Western Psychological Services (2001). *ADOS Manual*. Retrieved from: <https://research.agre.org/program/aboutados.cfm>
- Whitaker- Azmitia, P. M. (2005). Behavioral and cellular consequences of increasing serotonergic activity during brain development: a role in autism. *International Journal of Development Neuroscience*, 23, 75-83.
- White, S. J. (2013). The triple I hypothesis: taking another's perspective on executive dysfunction in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43, 114-121.
- Wiedee, S., & Greenspan, S. I. (2003). Climbing the symbolic ladder in the DIR model through floor time/interactive play. *The National Autistic Society*, 7(4), 425-435.
- Wood, J. J., Drahota, A., Sze, K., Van Dyke, M., Decker, K., Fujii, C., Bahng, C., Renno, P., Hwang, W., & Spiker M. (2009). Brief report: effects of cognitive behavioral therapy on parent-reported autism symptoms in school-age children with high-functioning autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 39, 1608-1612.

- Wood, J. J., Fujii, C., & Renno, P. (2011). Cognitive behavioral therapy in high-functioning autism: review and recommendations for treatment development. B. Reichow, P. Doehring, D.V. Cicchetti, F.R Volkmar, (Eds.), *Evidence-Based Practices and Treatments for Children with Autism* (pp. 197-220). Springer Science and Business Media.
- Wolf, N. S., Gales, M. E., Shane, E. & Shane, M. (2001). The Developmental trajectory from a modal perception to empathy and communication: The role of mirror neurons in this process. *Psychoanalytic Inquiry*, 21(1), 94-112.