

# Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης

Τόμ. 8 (2018)

8ο ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΙΔΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ



Υπό την αιγίδα του Υπουργείου Παιδείας, Έρευνας και  
Θρησκευμάτων

8<sup>ο</sup> ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΟ ΣΥΝΕΔΡΙΟ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΧΑΡΙΣΜΑΤΙΚΩΝ ΑΤΟΜΩΝ ΣΤΗΝ  
ΕΛΛΑΔΑ  
Ιδεολογικές – Πολιτικές – Ψυχολογικές – Παιδαγωγικές  
Προϋποθέσεις Εκπαίδευσης Χαρισματικών Ατόμων

ΤΟΜΟΣ ΠΡΑΚΤΙΚΩΝ  
ISSN: 2529-1157

Σε Συνεργασία με την Ένωση Ελλήνων Φυσικών και την  
Ελληνική Μαθηματική Εταιρεία  
ΞΕΝΟΔΟΧΕΙΟ DIVANICARAVEL  
14-17 Ιουνίου 2018

## Διαταραχή ακουστικής επεξεργασίας σε παιδιά και εφήβους

Μαριλένα Κουκουβέτσου

doi: [10.12681/edusc.2702](https://doi.org/10.12681/edusc.2702)

### Βιβλιογραφική αναφορά:

Κουκουβέτσου Μ. (2020). Διαταραχή ακουστικής επεξεργασίας σε παιδιά και εφήβους. *Πανελλήνιο Συνέδριο Επιστημών Εκπαίδευσης*, 8, 567–577. <https://doi.org/10.12681/edusc.2702>

# Διαταραχή ακουστικής επεξεργασίας σε παιδιά και εφήβους

Μαριλένα Κουκουβέτσου, Εκπαιδευτικός ΠΕ70

[marilou1591989@windowslive.com](mailto:marilou1591989@windowslive.com)

## Περίληψη

Η παρούσα εργασία αφορά τη Διαταραχή Ακουστικής Επεξεργασίας (ΔΑΕ) σε παιδιά και εφήβους. Σκοπός της είναι να περιγράψει τη φύση και τη συμπτωματολογία της διαταραχής αυτής, να αναλύσει τα αίτια και τα προβλήματα που τη συνοδεύουν και να προτείνει συγκεκριμένα μέτρα για την πρόληψη και αντιμετώπιση των αρνητικών αποτελεσμάτων της. Με βάση τη βιβλιογραφική ανασκόπηση της σύγχρονης διεθνούς βιβλιογραφίας, η θεραπεία της ΔΑΕ πρέπει να είναι άκρως εξατομικευμένη και στοχευμένη στην ανεπάρκεια. Τέλος, προτείνονται τρόποι και μέθοδοι για τη μεταβολή του εκπαιδευτικού περιβάλλοντος, έτσι ώστε το παιδί με ΔΑΕ να μπορεί να εστιάσει την προσοχή του πιο αποτελεσματικά στα ακουστικά ερεθίσματα.

**Λέξεις-Κλειδιά:** διαταραχή ακουστικής επεξεργασίας; ακουστική επεξεργασία; ακοή

## Abstract

This paper deals with Auditory Processing Disorder (APD) in children and adolescents. Its purpose is to describe the nature and symptomatology of this disorder, to analyze the causes and problems that accompany it and to propose concrete measures to prevent and address its negative effects. Based on a bibliographic review of modern international literature, treatment of APD should be highly personalized and targeted to deficiency. Finally, there are proposed ways and methods for changing the educational environment so that the child with APD can focus his attention more effectively on acoustic stimuli.

**Keywords:** auditory processing disorder; auditory processing; hearing

## Εισαγωγή

Η Κεντρική Διαταραχή Ακουστικής Επεξεργασίας (ΚΔΑΕ) ή Διαταραχή Ακουστικής Επεξεργασίας (ΔΑΕ)- οι δύο όροι χρησιμοποιούνται εναλλακτικά- επηρεάζει την ικανότητα του κεντρικού νευρικού συστήματος να χρησιμοποιεί αποδοτικά και αποτελεσματικά τα ακουστικά ερεθίσματα (ASHA, 2005, όπ. αναφ. στο Foli & Elsisy, 2010). Το άτομο με ΔΑΕ έχει φυσιολογική ευαισθησία στην παρουσία ήχων, αλλά δυσκολεύεται να ερμηνεύσει την έννοια των ήχων. Με άλλα λόγια υπάρχει ασυμφωνία μεταξύ της ακοής και της κατανόησης των ακουστικών ερεθισμάτων (Lovett, 2011).

Τις δύο τελευταίες δεκαετίες η ΔΑΕ απασχολεί ολοένα και περισσότερο τη βιβλιογραφία. Η ΔΑΕ μπορεί να επηρεάσει τα παιδιά και τους ενήλικες όλων των ηλικιών (Bellis & Bellis, 2015). Πολλά παιδιά με μη διαγνωσμένη ΔΑΕ αγωνίζονται τόσο στο σχολείο όσο και κατά τη διάρκεια των εξωσχολικών δραστηριοτήτων, με αρνητικό αντίκτυπο στη φωνολογική και προσωδιακή επικοινωνία, στον ακαδημαϊκό τομέα, την ψυχοκοινωνική συμπεριφορά και τις κοινωνικές δεξιότητες.

Η ακουστική επεξεργασία ορίζεται από τον Massaro (1975, όπ. αναφ. στο Richard, 2011) ως η ικανότητα απόδοσης νοήματος από ένα ακουστικό ερέθισμα. Η άμεση αιτία της ΔΑΕ θεωρείται ότι είναι δυσλειτουργία στο κεντρικό ακουστικό σύστημα. Αυτός ο εντοπισμός οδήγησε αρχικά στην ονομασία "κεντρική" ακουστική διαταραχή

επεξεργασίας, αν και η σημασία της αλληλεπίδρασης μεταξύ κεντρικών και περιφερικών περιοχών οδήγησε σε μια πρόταση κατάργησης του όρου «κεντρική». Ένας άλλος λόγος για την αμφισβήτηση του όρου «κεντρική» είναι η έλλειψη άμεσης νευροεπιστημονικής απόδειξης για τη ΔΑΕ (Lovett, 2011).

Η ΔΑΕ δεν πρέπει να συγχέεται με την περιφερική απώλεια της ακοής. Στην πραγματικότητα, ένα άτομο που έχει διαγνωστεί με ΔΑΕ εξ ορισμού έχει φυσιολογική ακοή, και μια συνηθισμένη εξέταση ακρόασης δεν θα είναι σε θέση να ανιχνεύσει τη ΔΑΕ (Foli & Elsisy, 2010).

Σύμφωνα με την American Speech-Language-Hearing Association (ASHA) (2005, όπ. αναφ. στο Foli & Elsisy, 2010), ο ορισμός της ΔΑΕ βασίζεται σε κακή απόδοση σε μία ή περισσότερες από τις ακόλουθες δεξιότητες:

- Εντοπισμός ή μετατόπιση ήχου - η δυνατότητα να λέει από πού προέρχονται οι ήχοι.
- Ακουστική διάκριση - η δυνατότητα να ακούει τη διαφορά μεταξύ παρόμοιων ήχων.
- Ακουστική αναγνώριση προτύπων - η δυνατότητα ακρόασης υψηλών και χαμηλών τόνων και μοτίβων.
- Χρονικές πτυχές της ακρόασης - χρονοδιάγραμμα των ακουστικών πληροφοριών.
- Ακουστική απόδοση σε ανταγωνιστικά ακουστικά σήματα - πρόβλημα ακρόασης σε θόρυβο του περιβάλλοντος και
- Ακουστική απόδοση με υποβαθμισμένα ακουστικά σήματα - προβλήματα ακρόασης σε λιγότερο ιδανικές καταστάσεις / κακές ακουστικές συνθήκες.

Ωστόσο είναι δύσκολο να επιτευχθεί επαγγελματική συναίνεση σχετικά με έναν ορισμό για τη ΔΑΕ, επειδή οι ακουολόγοι και οι λογοθεραπευτές βλέπουν τα χαρακτηριστικά της διαταραχής από διαφορετικές οπτικές γωνίες. Η διαφωνία μεταξύ των ακουολόγων συνεχίζει να κλιμακώνεται όσον αφορά τον ορισμό, τις διαδικασίες αξιολόγησης και τις προσεγγίσεις θεραπείας για τη ΔΑΕ (Richard, 2011).

Για παράδειγμα, η Βρετανική Εταιρεία Ακουολογίας (British Society of Audiology) δηλώνει ότι η αναπτυξιακή ΔΑΕ, ο τύπος που φαίνεται να είναι πιο κοινός μεταξύ των παιδιών και για τον οποίο δεν μπορεί να εντοπιστεί ειλικρινής νευροπαθολογία, είναι συνιστώσα μιας γενικευμένης γνωστικής ή νευροαναπτυξιακής καθυστέρησης παρά μιας ακουστικής διαταραχής. Αυτό έρχεται σε πλήρη αντίθεση με τον ορισμό της ΔΑΕ από την ASHA και της Αμερικανικής Ακαδημίας Ακουολογίας (AAA), οι οποίες υπογραμμίζουν ότι η ΔΑΕ δεν οφείλεται σε διαταραχές ανώτερης τάξης, γνωστικές ή σχετικές διαταραχές (Bellis & Bellis, 2015).

Μια από τις κύριες ερωτήσεις μεταξύ των επαγγελματιών που δουλεύουν με παιδιά με ΔΑΕ είναι κατά πόσον οι δυσκολίες ακρόασης στα παιδιά με ΔΑΕ οφείλονται σε ένα συγκεκριμένο έλλειμμα ακουστικής επεξεργασίας αισθητηριακής φύσης (πρόβλημα από κάτω προς τα πάνω- bottom-up problem) ή σε ένα γνωστικό έλλειμμα (πρόβλημα από τη κορυφή προς τα κάτω- top-down problem) (De Wit et al., 2016).

Οι Moore, Ferguson, Edmondson-Jones, Ratib και Riley (2010) έλεγξαν την υπόθεση ότι η παρουσίαση της ΔΑΕ σχετίζεται με ένα έλλειμμα αισθητηριακής επεξεργασίας. Τυχαία επιλεγμένα παιδιά ηλικίας 6 έως 11 ετών με κανονική ακοή (N= 1469) εξετάστηκαν σε σχολεία στο Ηνωμένο Βασίλειο. Με βάση τα αποτελέσματα, τα παρουσιαζόμενα συμπτώματα της ΔΑΕ δεν σχετίστηκαν σε μεγάλο βαθμό με την ακουστική αισθητηριακή επεξεργασία. Η μεταβλητότητα στις αποκρίσεις και η γνωστική επίδοση φάνηκε ότι ήταν οι καλύτεροι παράγοντες πρόβλεψης της κακής επικοινωνίας και ακρόασης. Οι ερευνητές προτείνουν ότι η ΔΑΕ είναι κατά κύριο λόγο

πρόβλημα προσοχής και υποστηρίζουν ότι αυτό που ονομάζεται επί του παρόντος ΔΑΕ, για άτομα χωρίς γνωστές νευρολογικές βλάβες, θα πρέπει να επαναπροσδιοριστεί ως μια κυρίως γνωστική διαταραχή και όχι ως μια αισθητηριακή διαταραχή. Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουν και άλλοι ερευνητές (De Wit et al., 2016), ότι οι δυσκολίες ακρόασης των παιδιών με ΔΑΕ μπορεί να είναι συνέπεια των γνωστικών, των γλωσσικών και των προβλημάτων της προσοχής και όχι της ακουστικής επεξεργασίας από κάτω προς τα πάνω (bottom-up auditory processing). Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι οι δυσκολίες ακρόασης στα παιδιά που παραπέμπονται για μια αξιολόγηση ΔΑΕ δεν εμφανίζονται μόνο στον ακουστικό τομέα αλλά μάλλον είναι πολυτροπικά. Οι δοκιμασίες ακουστικής επεξεργασίας επηρεάζονται από γνωστικές, γλωσσικές δεξιότητες και δεξιότητες ανάγνωσης.

### **Επιπολασμός**

Ο δείκτης επικράτησης της ΔΑΕ είναι περίπου 2-5% στον πληθυσμό της σχολικής ηλικίας (Bellis & Bellis, 2015. Foli & Elsisy, 2010) και η ΔΑΕ είναι πιο διαδεδομένη στα αγόρια από τα κορίτσια σε αναλογία 2: 1 (Foli & Elsisy, 2010).

### **Συννοσηρότητα**

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στη διάκριση της ΔΑΕ με τις υπόλοιπες διαταραχές, με τις οποίες εμφανίζει συννοσηρότητα. Τρεις διαταραχές ειδικότερα έχουν σχέσεις με τη ΔΑΕ: διαταραχή ελλειμματικής προσοχής / υπερκινητικότητας (ΔΕΠ-Υ), αναγνωστικές δυσκολίες και γλωσσικά προβλήματα πρόσληψης. Τη μεγαλύτερη επικάλυψη στα συμπτώματα φαίνεται να έχει ωστόσο η ΔΕΠ-Υ με τη ΔΑΕ (Lovett, 2011).

Η ΔΕΠ-Υ αντιπροσωπεύει ένα έλλειμμα υψηλότερης τάξης, έλλειμμα που αφορά τις συνολικές γνωστικές λειτουργίες για την προσοχή ή την κινητοποίηση, το οποίο δεν είναι αισθητηριακά συγκεκριμένο, αλλά επηρεάζει την απόδοση σε όλες τις μορφές. Αντίθετα, η ΔΑΕ προκύπτει από δυσκολίες στην αντιληπτική επεξεργασία ακουστικών πληροφοριών στο κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ) και τις συναφείς αλλαγές στη νευροβιολογική δυσλειτουργία σε περιοχές του εγκεφάλου που σχετίζονται με την επεξεργασία και τη μεταφορά ακουστικών πληροφοριών (Chermak & Musiek, 1997, όπ. αναφ. στο Foli & Elsisy, 2010).

### **Αιτιολογία**

Η ΔΑΕ δεν είναι μια ενοποιημένη διαταραχή, αλλά μάλλον ένας συνδυασμός λειτουργικών ελλειμμάτων που έχει παρατηρηθεί σε διάφορες πληθυσμιακές ομάδες που αποδίδονται σε διάφορες αιτίες, όπως παθολογία του ΚΝΣ ή νευροαναπτυξιακές διαταραχές (Heine & Slone, 2008). Σε κάθε μεμονωμένη περίπτωση ΔΑΕ, η τελική αιτία της δυσλειτουργίας του νευρικού συστήματος είναι συχνά άγνωστη. Ωστόσο, υπάρχουν αρκετές υποθέσεις σχετικά με τα κοινά αίτια της ΔΑΕ: Ο εγκεφαλικός τραυματισμός, που κυμαίνεται από εγκεφαλική διάσειση έως πληγές που διεισδύουν, μπορεί να προκαλέσει βλάβη στις κεντρικές ακουστικές οδούς. Η έκθεση σε ορισμένες τοξικές ουσίες μπορεί να οδηγήσει σε παρόμοιες βλάβες. Τέλος, οι συχνές λοιμώξεις του αυτιού στην αρχή της ζωής μπορούν να προκαλέσουν διακοπτόμενη ακουστική στέρηση, οδηγώντας σε δυσλειτουργική ανάπτυξη των κεντρικών οδών (Lovett, 2011).

### **Αξιολόγηση και διάγνωση**

Μια αξιολόγηση ΔΑΕ δεν πρέπει να αποτελεί αφετηρία (Foli & Elsisy, 2010). Αντίθετα, η συστοιχία δοκιμασιών για ΔΑΕ θα πρέπει να έρθει μετά από άλλες αξιολογήσεις των συνολικών γνωστικών και γλωσσικών ικανοτήτων. Αν αυτές οι δοκιμασίες των γενικών δεξιοτήτων είναι φυσιολογικές, το παιδί πρέπει να προγραμματίσει μια αξιολόγηση ακοής για να αποκλειστεί η απώλεια ακοής. Εάν η

περιφερική ακρόαση βρίσκεται εντός φυσιολογικών ορίων, η νοσηλεύτρια, ο ψυχολόγος του σχολείου ή ο λογοθεραπευτής μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα εργαλεία ελέγχου της ΔΑΕ. Το επόμενο επίπεδο ανίχνευσης περιλαμβάνει τη χορήγηση συμπεριφορικών δοκιμασιών από τον ακουολόγο που χρησιμοποιεί διαφορετικούς τρόπους ακουστικής επεξεργασίας. Υπάρχουν διάφορες δοκιμασίες για τον έλεγχο της ΔΑΕ. Ωστόσο, η πιο διαδεδομένη δοκιμασία συμπεριφορικής εξέτασης είναι η δοκιμασία SCAN.

Πιο συγκεκριμένα, η διαδικασία ελέγχου αρχικά περιλαμβάνει τη χορήγηση τυποποιημένων ερωτηματολογίων ή καταλόγων συμπεριφοράς. Αυτοί οι κατάλογοι ελέγχου μπορούν να χορηγούνται από σχολικούς/παιδιατρικούς νοσηλευτές, δασκάλους, λογοθεραπευτές και ψυχολόγους και παρέχουν λειτουργικές πληροφορίες για τον προσδιορισμό ενδείξεων κινδύνου για ΔΑΕ (Foli & Elsisy, 2010).

Οι κλίμακες βαθμολόγησης της ΔΑΕ είναι σχεδιασμένες ώστε να είναι περισσότερο ευαίσθητες παρά συγκεκριμένες και πολλά από τα συμπτώματα που απαριθμούνται σχετίζονται με άλλες καταστάσεις εκτός από τη ΔΑΕ, όπως προβλήματα προσοχής. Επειδή πολλές από τις κλίμακες αξιολόγησης που χρησιμοποιούνται είναι αρκετά άτυπες, ελάχιστες έρευνες είναι διαθέσιμες για τα ψυχομετρικά χαρακτηριστικά των κλιμάκων (Lovett, 2011).

Ο πλήρης έλεγχος της ΔΑΕ είναι το επόμενο βήμα για τα παιδιά που υπάρχει υποψία ότι έχουν τη διαταραχή, με βάση τα συλλεχθέντα δεδομένα διαλογής και με βάση την έλλειψη άλλης διάγνωσης (π.χ. γλωσσικά ή γνωστικά ελλείμματα) για να εξηγήσουν τις δυσκολίες που παρουσιάζουν.

Οι δοκιμασίες μπορεί να περιλαμβάνουν συμπεριφορικές (π.χ. αυτό που απαιτεί μια απόκριση από το παιδί τόσο σε ερεθίσματα ομιλίας όσο και μη) και φυσιολογικές δοκιμασίες (π.χ. ηλεκτροακουστικές και ηλεκτροφυσιολογικές δοκιμασίες που μετρούν τις αποκρίσεις του εγκεφάλου σε ακουστικά ερεθίσματα) (Foli & Elsisy, 2010).

Οι συμπεριφορικές δοκιμασίες για την ακουστική επεξεργασία χρησιμοποιούνται τόσο για τον έλεγχο όσο και για την επίσημη διάγνωση της ΔΑΕ και τα μέτρα αυτά αποτελούνται από απαντήσεις μαθητών σε τυποποιημένες παρουσιάσεις ακουστικών ερεθισμάτων (Lovett, 2011). Στις εργασίες ακουστικής διάκρισης, οι εξεταζόμενοι καλούνται να δηλώσουν εάν δύο παρόμοιοι ήχοι είναι ίδιοι ή διαφορετικοί. Ένας μαθητής μπορεί να ακούσει δύο νότες κοντά σε τόνο ή δύο λέξεις με ένα φώνημα ελαφρώς διαφορετικό. Σε εργασίες χρονικής επεξεργασίας, οι εξεταζόμενοι ακούνε πολλαπλά ακουστικά ερεθίσματα σε στενή διαδοχή. Ένας μαθητής μπορεί να κληθεί να ανιχνεύσει ένα πολύ σύντομο χάσμα μεταξύ δύο ήχων ή να πει εάν δύο τύποι ήχων είναι ίδιοι. Οι εργασίες διχωτικής ομιλίας παρουσιάζουν ταυτόχρονα διαφορετικές λέξεις στα δύο αυτιά και οι εξεταζόμενοι συνήθως καλούνται να επαναλάβουν αυτό που ακούγεται μόνο στο αριστερό αυτί, στο δεξί αυτί ή και στα δύο. Τέλος, σε εργασίες ομιλίας χαμηλού πλεονασμού, οι εξεταζόμενοι ακούν ομιλία που έχει υποβαθμιστεί με κάποιο τρόπο. Ένας μαθητής μπορεί να κληθεί να προσδιορίσει τις λέξεις που παρουσιάζονται σε φόντο θορύβου ή οι λέξεις μπορεί να παρουσιαστούν με κάποιες συχνότητες ήχου που έχουν αφαιρεθεί (Lovett, 2011).

Σε αντίθεση με τις συμπεριφορικές δοκιμασίες, οι ηλεκτροφυσιολογικές δοκιμασίες δεν απαιτούν σκόπιμη απόκριση από τον πελάτη. Αντιθέτως, αυτές οι δοκιμασίες περιλαμβάνουν την τοποθέτηση ηλεκτροδίων στην κεφαλή του πελάτη (πάνω και γύρω από τα εξωτερικά αυτιά) και την παρακολούθηση της ηλεκτρικής δραστηριότητας που

καταγράφεται από αυτά τα ηλεκτρόδια μετά την παρουσίαση σύντομων ακουστικών ερεθισμάτων. Δεδομένου ότι το ακουστικό σήμα μεταδίδεται από τα οστά του μέσου αυτιού, μέσω του κοχλία και στη συνέχεια από το στέλεχος μέχρι τον εγκεφαλικό φλοιό, η δραστηριότητα στις περιοχές αυτές εμφανίζεται με προβλέψιμη σειρά. Υπάρχει σημαντική διαμάχη όσον αφορά τη χρήση ηλεκτροφυσιολογικών μέτρων στην αξιολόγηση της ΔΑΕ, με κάποιες κατευθυντήριες γραμμές αξιολόγησης που απαιτούν τη χρήση τους και άλλες που περιγράφουν τις δοκιμασίες ως άσκοπα δυσκίνητες και δαπανηρές, χωρίς να παρέχουν μεγάλη κλινική χρησιμότητα. Φαίνεται ωστόσο, ότι δεν υπάρχουν μελέτες για την ευαισθησία ή την εξειδίκευση αυτών των μέτρων (Lovett, 2011).

Οι Foli και Elsisy (2010) υποστηρίζουν ότι ο έλεγχος για τη ΔΑΕ βελτιστοποιείται όταν τα παιδιά βρίσκονται σε κατάλληλη φαρμακευτική αγωγή τη στιγμή της δοκιμασίας.

Οι εξειδικευμένες κλινικές που παρέχουν διάγνωση και διαχείριση της ΔΑΕ είναι σπάνιες στις περισσότερες χώρες (Iliadou & Kiese-Himmel, 2017). Όταν ένας μαθητής παραπέμπεται για δυσκολίες ακρόασης ή συναφείς δεξιότητες (διάσπαση προσοχής, προβλήματα στην ακολουθία οδηγιών), οι επαγγελματίες καλό είναι να εξετάσουν εναλλακτικές εξηγήσεις προτού συστήσουν μια αξιολόγηση ΔΑΕ. Επίσης, οφείλουν να βεβαιωθούν ότι η ευαισθησία της περιφερικής ακοής του μαθητή είναι φυσιολογική, καλούνται να αποκλείσουν προβλήματα προσοχής και να εξετάσουν το ενδεχόμενο η αδυναμία ακρόασης να αποτελεί ένδειξη μη συμμόρφωσης (Lovett, 2011).

Σύμφωνα με την AAA και την ASHA, έχει συμφωνηθεί ένα κριτήριο για τη διάγνωση της ΔΑΕ, που είναι μια βαθμολογία δύο τυπικές αποκλίσεις ή περισσότερο κάτω από το μέσο για τουλάχιστον ένα αντί σε τουλάχιστον δύο διαφορετικές συμπεριφορικές κεντρικές ακουστικές δοκιμασίες (Iliadou & Kiese-Himmel, 2017).

Ωστόσο, η αξιολόγηση της κλινικής σημασίας των αποτελεσμάτων, καθώς και ο αριθμός των μέτρων/ δοκιμασιών που πρέπει να εκτελεστούν, αφήνονται στη διακριτική ευχέρεια του ατόμου που κάνει τη διάγνωση (Iliadou & Kiese-Himmel, 2017).

Οι Iliadou και Kiese-Himmel (2017) αναγνωρίζουν ότι η διαφορική διάγνωση καθίσταται δύσκολη λόγω των αλληλεπικαλυπτόμενων συμπτωμάτων στις νευροαναπτυξιακές διαταραχές και στη ΔΑΕ, καθώς και στην περιορισμένη εκπαίδευση πολλών κλινικών για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων των δοκιμασιών ακουστικής επεξεργασίας και την απομάκρυνσή τους από τα αποτελέσματα της πολυεπιστημονικής ομάδας που συχνά δεν είναι διαθέσιμα για κριτική.

### **Γλωσσικά και μαθησιακά προβλήματα**

Η ΔΑΕ μπορεί να επηρεάσει βαθιά την ικανότητα ενός ατόμου να ακούει, να μαθαίνει, να μιλάει και να περιηγείται σε κοινωνικά περιβάλλοντα. Ένα αίσθημα "διαφορετικότητας", του να μην μπορούν να συμβαδίσουν με τις συνομιλίες, να καταλάβουν το χούμορ ή να αξιοποιήσουν το ακαδημαϊκό τους δυναμικό είναι συνηθισμένο σε παιδιά και εφήβους με ΔΑΕ (Foli & Elsisy, 2010).

Το παιδί που έχει ΔΑΕ συχνά θα επιδείξει ή θα έχει κάποιους από τους ακόλουθους δείκτες συμπεριφοράς:

- Δυσκολία προσοχής και δυσκολία να θυμηθεί πληροφορίες που παρουσιάζονται προφορικά.

- Υπάρχει συμπεριφορά που υποδηλώνει περιφερική απώλεια ακοής, παρά την κανονική περιφερική ακοή (π.χ., η ανάγκη να επαναληφθούν οι οδηγίες ή να λέει συχνά "Τι;" ή "Ε;").
- Δυσκολία στην εκτέλεση σύνθετων λεκτικών οδηγιών.
- Κακές δεξιότητες ακρόασης.
- Συχνά θετικό ιστορικό χρόνιας ωτίτιδας ή άλλων ωτολογικών ή νευρολογικών συνθηκών.
- Περισσότερος χρόνος για την επεξεργασία πληροφοριών.
- Χαμηλή ακαδημαϊκή επίδοση. Τα σκορ λεκτικής νοημοσύνης είναι συχνά χαμηλότερα.
- Προβλήματα συμπεριφοράς υπό τη μορφή είτε απόσυρσης, είτε επιθετικής συμπεριφοράς.
- Άρνηση ή διστακτικότητα (συχνά) να συμμετέχει σε συζητήσεις ή δίνει ακατάλληλες απαντήσεις.
- Μπορεί να επιδείξει ανεπαρκή ικανότητα να τραγουδήσει και ανεπαρκείς μουσικές ικανότητες.
- Μπορεί να έχει ελλείψεις στις αδρές και λεπτές κινητικές δεξιότητες.
- Συχνά χρειάζεται μεγάλο βαθμό βοήθειας για να οργανωθεί στην τάξη.
- Ενδεχόμενη δυσκολία στη γλώσσα (σύγχυση αλληλουχιών συλλαβών, προβλήματα ανάπτυξης λεξιλογίου, και κατανόησης της γλώσσας).
- Σημαντική διαφορά σε υπο-δοκιμασίες σε γλωσσικές και ψυχοπαιδαγωγικές δοκιμασίες, με ελλείμματα στις περιοχές που εξαρτώνται από τον ακουστικό τομέα.
- Δυσκολία στην ανάγνωση, την κατανόηση, την ορθογραφία και το λεξιλόγιο.

(Bellis, 2003. National Institute on Deafness and Communication Disorders, 2004, όπ. αναφ. στο Foli & Elsisy, 2010).

Επιπλέον, οι Moossavi, Mehrkian, Lotfi, Faghihzadeh, και Sadjedi (2014) σε έρευνά τους παρατήρησαν ότι τα παιδιά στην ομάδα ΔΑΕ είχαν σταθερά χαμηλότερες βαθμολογίες από τα τυπικά αναπτυσσόμενα υποκείμενα σε μέτρα πλευρίωσης και χωρητικότητας της μνήμης εργασίας. Οι ερευνητές υποστηρίζουν ότι η εξασθενημένη μνήμη εργασίας αποκλείει την ακριβή ακουστική αντίληψη, ειδικά για εργασίες περίπλοκης επεξεργασίας και δυσκολίας. Παρομοίως, οι Lotfi, Mehrkian, Moossavi, Zadeh, και Sadjedi (2016) σε έρευνά τους έδειξαν ότι η ομάδα με ΔΑΕ είχε σημαντικά χαμηλότερες βαθμολογίες από ό,τι τα τυπικά αναπτυσσόμενα άτομα στη χωρητικότητα της μνήμης εργασίας. Οι ερευνητές υποδηλώνουν ότι η μειωμένη χωρητικότητα μνήμης εργασίας στα παιδιά με ΔΑΕ μπορεί να είναι η πιθανή αιτία της αδυναμίας διαχωρισμού και ομαδοποίησης των εισερχόμενων πληροφοριών και της κακής αντίληψης της ομιλίας σε περίπλοκα και θορυβώδη περιβάλλοντα.

### **Ρόλος της επαγγελματικής ομάδας και των γονέων στη ΔΑΕ**

Η επαγγελματική ομάδα μπορεί να περιλαμβάνει τον ακουολόγο, τον παιδίατρο, τους παιδιατρικούς και σχολικούς νοσηλευτές, τους λογοθεραπευτές, τους ψυχολόγους, τους ωτορινολαρυγγολόγους, τους δασκάλους, τους συμβούλους και τους φυσιοθεραπευτές και εργοθεραπευτές. Όλες οι πληροφορίες σχετικά με προηγούμενες αξιολογήσεις, διαγνώσεις και θεραπείες από την επαγγελματική ομάδα είναι απαραίτητες για να τις ενσωματώσει ο ακουολόγος πριν από την εξέταση της ΔΑΕ (Foli & Elsisy, 2010).

Ενώ τόσο οι ακουολόγοι όσο και οι λογοθεραπευτές μπορούν να προβάλλουν και να παρέχουν στρατηγικές διαχείρισης για τα άτομα με ΔΑΕ, η αξιολόγηση και τελικά η διάγνωση της ΔΑΕ βρίσκονται στον τομέα της ακουολογίας. Επειδή όλοι οι αδειοδοτημένοι και πιστοποιημένοι ακουολόγοι δεν έχουν εκπαίδευση και εμπειρία στην αξιολόγηση παιδιών που έχουν ΔΑΕ, η επιλογή ενός ακουολόγου πρέπει να γίνει προσεκτικά (Foli & Elsisy, 2010).

Οι λογοθεραπευτές είναι το κλειδί για τη διαφοροποίηση μεταξύ των διαταραχών επεξεργασίας της γλώσσας και της ΔΑΕ και μπορούν να προσφέρουν μυριάδες δοκιμασίες που έχουν σχεδιαστεί για τη μέτρηση των ακουστικών αντιληπτικών δεξιοτήτων καθώς και θεραπείες ομιλίας / γλώσσας (Foli & Elsisy, 2010).

Η ομάδα εργασίας της ASHA το 2005 για τη ΔΑΕ προσπάθησε να καθορίσει το ρόλο του ακουολόγου στις διαδικασίες αξιολόγησης και στη βασική παρέμβαση για τη ΔΑΕ. Ο ρόλος του λογοθεραπευτή δεν καθορίστηκε ποτέ, παρόλο που τα περισσότερα άτομα που παρουσιάζουν μια διάγνωση ΔΑΕ παραπέμπονται σε λογοθεραπευτή για θεραπεία (Richard, 2011).

Οι γονείς αποτελούν σημαντική πηγή δεδομένων αξιολόγησης και μπορούν να αναφέρουν ιστορίες υγειονομικής περίθαλψης, αναπτυξιακές καθυστερήσεις, καθημερινές δραστηριότητες, στοιχεία για την προσωπικότητα και την ιδιοσυγκρασία των παιδιών και προτιμήσεις κοινωνικών δραστηριοτήτων και παιχνιδιών. Οι γονείς πρέπει να ενθαρρύνονται να ζητούν πλήρεις εξηγήσεις σχετικά με τα αποτελέσματα των δοκιμασιών, την πορεία της θεραπείας, εάν η ασφάλιση ή το εκπαιδευτικό σύστημα πληρώνουν για την αξιολόγηση / θεραπεία κ.ο.κ. (Foli & Elsisy, 2010).

### **Εκπαιδευτικές παρεμβάσεις - θεραπεία**

Εάν ένα παιδί έχει εξεταστεί και έχει διαπιστωθεί ότι υστερεί στον τομέα της ακουστικής αποκωδικοποίησης, τότε το σχέδιο θεραπείας ακολουθεί αναλόγως για να στοχεύσει αυτή τη συγκεκριμένη περιοχή του ελλείμματος. Για παράδειγμα, η χρήση ενός συστήματος ήχου για τη διαμόρφωση συχνοτήτων για την ενίσχυση της ακουστικής εισόδου και την ελαχιστοποίηση της επίδρασης του θορύβου στην τάξη θα ήταν κατάλληλο για ένα παιδί που έχει ακουστικό αποκωδικοποιητικό έλλειμμα. Ωστόσο, αυτή η στρατηγική μπορεί να είναι καταστροφική για ένα παιδί με έλλειμμα ακουστικής ολοκλήρωσης (Foli & Elsisy, 2010).

Η διαχείριση της ΔΑΕ επικεντρώνεται κυρίως σε τρεις κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία είναι περιβαλλοντικές / εκπαιδευτικές τροποποιήσεις και στρατηγικές διδασκαλίας για τη βελτίωση της πρόσβασης του παιδιού σε ακουστικές πληροφορίες στην τάξη και στο σπίτι. Βασίζεται στην αύξηση της έντασης σημαντικών ήχων ή στη μείωση της έντασης του ανεπιθύμητου θορύβου στην τάξη. Οι ακουολόγοι τυπικά γράφουν συγκεκριμένες προτάσεις στις αναφορές τους που είναι εξατομικευμένες για κάθε παιδί. Μερικές απλές αλλαγές στην τάξη περιλαμβάνουν το κλείσιμο παραθύρων, την προσθήκη τάπητα και την επένδυση στο κάτω μέρος των ποδιών των καρεκλών για να μειωθεί ο θόρυβος του περιβάλλοντος. Οι πιο εντατικές τροποποιήσεις περιλαμβάνουν την ενίσχυση σημαντικών ήχων (συνήθως, της φωνής του δασκάλου της τάξης), δίνοντας στο δάσκαλο ένα μικρόφωνο για να φορέσει και να τοποθετήσει ένα ηχείο είτε στο γραφείο του παιδιού είτε σε περίοπτη θέση στην τάξη (Lovett, 2011).

Παραδείγματα αυτών των τύπων προτάσεων παρατίθενται παρακάτω, αλλά δεν πρέπει να εφαρμόζονται γενικά σε κάθε παιδί με ΔΑΕ (Foli & Elsisy, 2010):



- Να δίνουμε προνομιακά καθίσματα στην τάξη (κοντά στον δάσκαλο και μακριά από τους οπτικούς και ακουστικούς περισπασμούς, όπως η ανοιχτή πόρτα, τα παράθυρα, ο ανεμιστήρας, κ.λ.π.).
- Να κερδίζουμε την προσοχή του παιδιού πριν δώσουμε οδηγίες.
- Να παρέχουμε σύντομες, απλές οδηγίες και να αποφεύγουμε τη διάσπαση της προσοχής.
- Να χρησιμοποιούμε γραπτούς καταλόγους και περιγράμματα.
- Να κάνουμε ανασκόπηση σε προηγούμενο μαθησιακό υλικό πριν από την εισαγωγή νέων στοιχείων.
- Να παρέχουμε νέα υλικά / μαθήματα εκ των προτέρων πριν από την παρουσίασή τους στην τάξη.
- Να παρέχουμε εξατομικευμένη διδασκαλία και βοήθεια για τη λήψη σημειώσεων.
- Να παρέχουμε πρόσθετο χρόνο για τις εξετάσεις σε ένα ήσυχο δωμάτιο.

Η δεύτερη κατηγορία είναι η θεραπεία αποκατάστασης, η οποία στοχεύει άμεσα σε μια συγκεκριμένη δυσκολία, όπως η αποκωδικοποίηση, η έλλειψη προσωδίας ή η ακουστική ολοκλήρωση / διαχωρισμός, και συνήθως παρέχεται από λογοθεραπευτή ή ακουολόγο (Foli & Elsisy, 2010). Για παράδειγμα, μια άσκηση για την εκπαίδευση ενός ατόμου με έλλειμμα ακουστικής ολοκλήρωσης / διαχωρισμού είναι να ακούει και να αναφέρει ένα προφορικό μήνυμα που παρουσιάζεται στο ένα αυτί, ενώ αγνοεί ένα διαφορετικό μήνυμα που παρουσιάζεται στο άλλο αυτί. Αυτή η παρέμβαση συνεπάγεται συστηματική μεταβολή των επιπέδων σχετικής έντασης των σημάτων που παρουσιάζονται σε κάθε αυτί, καθώς το παιδί καλείται είτε να ενσωματώσει είτε να διαχωρίσει τις εισερχόμενες πληροφορίες (Bellis, 2003, όπ. αναφ. στο Foli & Elsisy, 2010). Τέτοιες παρεμβάσεις δεν είναι άμεσα διαθέσιμες κλινικά αυτή τη στιγμή.

Η ακουστική εκπαίδευση μπορεί να είναι επίσημη ή άτυπη και επικεντρώνεται στις καθορισμένες ελλείψεις. Οι επίσημες δραστηριότητες ακουστικής κατάρτισης λαμβάνουν χώρα συνήθως σε κλινικό περιβάλλον και περιλαμβάνουν καλώς ελεγχόμενα ακουστικά ερεθίσματα που παρουσιάζονται μέσω ακουστικού εξοπλισμού. Η άτυπη ακουστική εκπαίδευση μπορεί να γίνει εκτός της κλινικής, συμπεριλαμβανομένου του σχολείου και του σπιτιού του ασθενούς (Bellis & Bellis, 2015).

Η τρίτη κατηγορία διαχείρισης της ΔΑΕ είναι αντισταθμιστικές στρατηγικές που διδάσκουν στο παιδί πώς να ξεπεράσει την υπολειπόμενη δυσλειτουργία βελτιώνοντας τις δεξιότητες μάθησης και ακρόασης. Παραδείγματα εδώ περιλαμβάνουν τη δημιουργία λεξιλογίου και τη διδασκαλία ενεργών δεξιοτήτων ακρόασης. Άλλες στρατηγικές περιλαμβάνουν την ενίσχυση της ακουστικής μνήμης του παιδιού με την επανάληψη, την εξάσκηση και την αποκοπή σύνθετων ακουστικών μηνυμάτων σε μικρότερα βήματα και τη χρήση οπτικών βοηθημάτων.

Επίσης, οι απαιτήσεις ακουστικής επεξεργασίας των μαθητών μπορούν να μειωθούν παρέχοντάς τους γραπτές σημειώσεις, έτσι ώστε να μην χρειάζεται να διαιρέσουν την προσοχή τους μεταξύ της λήψης σημειώσεων και της προσεκτικής ακρόασης. Ορισμένοι μαθητές με ΔΑΕ λαμβάνουν επίσης προγραμματισμένες διευκολύνσεις, όπως "διαλείμματα ακρόασης" που διασκορπίζονται καθ' όλη τη διάρκεια της ημέρας, επιτρέποντας στους μαθητές να ξεκουραστούν χωρίς να χρειαστεί να καταβάλλουν

μεγάλη προσπάθεια ακρόασης. Τέλος, οι εξεταστικές διευκολύνσεις που συνδέονται συχνά με μαθησιακές δυσκολίες και ΔΕΠ-Υ, όπως ο παρατεταμένος χρόνος, τα διαλείμματα κατά τη διάρκεια των εξετάσεων και ένα περιβάλλον μείωσης της απόσπασης της προσοχής (π.χ. ένα ξεχωριστό δωμάτιο) για τις δοκιμασίες είναι όλα γνωστά (Lovett, 2011).

Πολλά προγράμματα που βασίζονται σε υπολογιστή είναι διαθέσιμα και ισχυρίζονται ότι αντιμετωπίζουν τη ΔΑΕ. Δύο παραδείγματα αυτών των προϊόντων είναι: το Fast ForWord, μια οικογένεια προγραμμάτων που βασίζονται σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές που αποσκοπούν στην αύξηση του γραμματισμού και της ακουστικής επεξεργασίας και το Earobics, το οποίο διατίθεται σε πολλές σχολικές περιοχές (Foli & Elsisy, 2010).

Παρόλο που η έρευνα έχει υποστηρίξει τη χρήση λογισμικού σε υπολογιστή ακουστικής εκπαίδευσης για παιδιά με γλωσσική δυσλειτουργία, δεν έχουν διεξαχθεί μελέτες ειδικά σχεδιασμένες για τον προσδιορισμό της αποτελεσματικότητας του λογισμικού ακουστικής κατάρτισης που βασίζεται σε υπολογιστή, για παιδιά που έχουν διαγνωστεί με ΔΑΕ (Chermak & Musiek, 2007, όπ. αναφ. στο Foli & Elsisy, 2010).

Οι Foli και Elsisy (2010) υποστηρίζουν ωστόσο, ότι ορισμένα από τα προγράμματα φαίνονται κατάλληλα για να ενισχύσουν τις ακουστικές αντιληπτικές δεξιότητες για τα παιδιά με ΔΑΕ μέσω επαναλαμβανόμενων εργασιών και τεχνικών ενίσχυσης.

Οι αποφάσεις σχετικά με τις περιβαλλοντικές τροποποιήσεις που πρέπει να εφαρμοστούν σε μια δεδομένη κατάσταση θα πρέπει να εξατομικεύονται και να είναι συγκεκριμένες για τις δυσκολίες που παρουσιάζει το παιδί ή ο ενήλικας και τα διαγνωστικά ευρήματα (Bellis & Bellis, 2015).

### **Συμπεράσματα- προτάσεις**

Μετά από περισσότερα από 40 χρόνια έρευνας, δεν υπάρχει ακόμα συναίνεση μεταξύ των λογοθεραπευτών, των ακουολόγων και των ερευνητών σχετικά με τη φύση και τον ορισμό της αναπτυξιακής ΔΑΕ και κατά πόσον η διαταραχή μπορεί να θεωρηθεί ως διακριτή κλινική διαταραχή (De Wit et al., 2016). Επιπλέον, δεν υπάρχει ενιαία τυπική συστοιχία για τη ΔΑΕ. Δεδομένης της μεγάλης ποικιλίας των δοκιμασιών που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση της ΔΑΕ, υπάρχουν πολλά προφίλ απόδοσης που οδηγούν σε διάγνωση. Ως εκ τούτου, η ετικέτα της ΔΑΕ δίνεται σε μια πολύ ετερογενή ομάδα ανθρώπων (Lovett, 2011). Δυστυχώς καμία από τις διαθέσιμες δοκιμασίες δεν πληροί τα κριτήρια καλής εγκυρότητας και αξιοπιστίας (De Wit et al., 2016). Για ένα θέμα που προκαλεί τόσο μεγάλη διαμάχη (ακόμη και σε σχέση με τη σύνθεση μιας σωστής συστοιχίας αξιολόγησης), υπάρχει ωστόσο συναίνεση σε έναν τυπικό διαγνωστικό αλγόριθμο: βαθμολογίες τουλάχιστον 2 τυπικών αποκλίσεων κάτω από το μέσο σε τουλάχιστον δύο εργασίες ακουστικής επεξεργασίας είναι απαραίτητα για τη διάγνωση της ΔΑΕ (Lovett, 2011).

Μια πολυεπιστημονική προσέγγιση της αξιολόγησης είναι κρίσιμη τόσο για λόγους διαφορικής διάγνωσης όσο και για λόγους παρέμβασης, λόγω της πιθανής συννοσηρότητας της ΔΑΕ με άλλες διαταραχές που περιλαμβάνουν την προσοχή, τη μάθηση, τη γλώσσα και την επικοινωνία (Bellis & Bellis, 2015).

Η χρήση μιας συστοιχίας δοκιμασιών για τη μέτρηση της ακουστικής λειτουργίας στο περιβάλλον του σχολείου ή της παιδικής χαράς στα παιδιά που αναφέρονται για ελλείμματα ακουστικής επεξεργασίας είναι ελλιπής. Οι δοκιμασίες ακουστικής επεξεργασίας θα πρέπει να χρησιμοποιούνται και σε περιπτώσεις από την καθημερινή

ζωή του παιδιού για να αξιολογηθεί πληρέστερα η ακοή με ολοκληρωμένο τρόπο και να εξεταστεί πλήρως το πόσο καλά ακούει το παιδί εκτός των ιδανικών συνθηκών του εργαστηρίου ακουστικής (Iliadou & Kiese-Himmel, 2017). Συνιστάται με άλλα λόγια μια αξιολόγηση της επίδοσης και της λειτουργίας του παιδιού στην τάξη και στο σπίτι (και όχι μόνο σε κλινικό περιβάλλον) για να διερευνηθούν τα προβλήματα ακρόασης του παιδιού στην πραγματική ζωή (De Wit et al., 2016).

Τα οφέλη μιας σωστής διάγνωσης έχουν μακροχρόνιες συνέπειες για το παιδί και την οικογένεια. Η παρουσίαση ή το προφίλ της ΔΑΕ ποικίλλει σημαντικά, δηλαδή ο τρόπος με τον οποίο οι ενδείξεις της ΔΑΕ και τα συμπτώματα εκδηλώνονται μπορεί να είναι πολύ διαφορετικός από άτομο σε άτομο (Foli & Elsisy, 2010). Η συστοιχία δοκιμασιών θα πρέπει να εξατομικεύεται βάσει των αποτελεσμάτων της εξέτασης και των συμπτωμάτων συμπεριφοράς που παρουσιάζει το παιδί (Foli & Elsisy, 2010). Δεδομένου ότι τα γνωστικά συστήματα αλληλεπιδρούν με την ακουστική επεξεργασία και την κατανόηση της ομιλίας, οι κλινικοί γιατροί πρέπει να χρησιμοποιούν πολλαπλά μέτρα (από κάτω προς τα πάνω και από πάνω προς τα κάτω) για τα παιδιά με ΔΑΕ έτσι ώστε η διαχείριση να είναι επωφελής για αυτά (Lotfi et al., 2016).

## Βιβλιογραφικές αναφορές

- Bellis, T. J., & Bellis, J. D. (2015). Central auditory processing disorders in children and adults. In *Handbook of Clinical Neurology* (Vol. 129, pp. 537-556). Elsevier.
- De Wit, E., Visser-Bochane, M. I., Steenbergen, B., van Dijk, P., van der Schans, C. P., & Luinge, M. R. (2016). Characteristics of auditory processing disorders: A systematic review. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59(2), 384-413.
- Foli, K. J., & Elsisy, H. (2010). Influence, Education, and Advocacy: The Pediatric Nurse's Role in the Evaluation and Management of Children with Central Auditory Processing Disorders. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 15(1), 62-71.
- Heine, C., & Slone, M. (2008). The impact of mild central auditory processing disorder on school performance during adolescence. *Journal of School Health*, 78(7), 405-408.
- Iliadou, V. V., & Kiese-Himmel, C. (2017). Common misconceptions regarding pediatric auditory processing disorder. *Frontiers in Neurology*, 8, 732.
- Lotfi, Y., Mehrkian, S., Moossavi, A., Zadeh, S. F., & Sadjedi, H. (2016). Relation between working memory capacity and auditory stream segregation in children with auditory processing disorder. *Iranian journal of medical sciences*, 41(2), 110.
- Lovett, B. J. (2011). Auditory processing disorder: School psychologist beware?. *Psychology in the Schools*, 48(8), 855-867.
- Moore, D. R., Ferguson, M. A., Edmondson-Jones, A. M., Ratib, S., & Riley, A. (2010). Nature of auditory processing disorder in children. *Pediatrics*, 126(2), e382-e390.
- Moossavi, A., Mehrkian, S., Lotfi, Y., Faghihzadeh, S., & Sadjedi, H. (2014). The relation between working memory capacity and auditory lateralization in children with auditory processing disorders. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 78(11), 1981-1986.
- Richard, G. J. (2011). The role of the speech-language pathologist in identifying and treating children with auditory processing disorder. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 42(3), 297-302.