

Επιτυχία στη μάθηση βελτιώνοντας τις βασικές εγκεφαλικές μονάδες επεξεργασίας

Ειδική εξάσκηση βελτιώνει την ανάγνωση και τη γραφή. Μετά από εξάσκηση μιας περιόδου 4 μηνών στις Βασικές εγκεφαλικές μονάδες επεξεργασίας παρουσιάστηκε σημαντική βελτίωση στη γραφή και ανάγνωση.

Καλύτερα να αντιμετωπίσουμε την αιτιολογία - βασικές εγκεφαλικές μονάδες επεξεργασίας - αυτοματοποιήσεις.

Τα παιδιά που παρουσιάζουν μαθησιακές δυσκολίες μπορούν τώρα να βελτιώσουν τις ικανότητές τους γρήγορα και ευχάριστα. Αυτό αποδείχτηκε από μελέτη που έγινε από τον Prof. Dr. Tewes στην ιατρική σχολή του πανεπιστημίου στο Ανόβερο στη Γερμανία.

Η μελέτη αυτή έδειξε ξεκάθαρα ότι υπάρχει συσχετισμός μεταξύ των μαθησιακών προβλημάτων και των βασικών εγκεφαλικών μονάδων επεξεργασίας που αφορούν την ανάλυση ανταπόκρισης χρόνου και συχνότητας της ακουστικής διαφοροποίησης και των οπτικο-κινητικών ικανοτήτων.....

Τα κύρια αντικείμενα της μεθόδου Warnke είναι: 1. Η εξάσκηση και η βελτίωση 7 βασικών εγκεφαλικών λειτουργιών που ευθύνονται για τη χρονική και ακουστική διαφοροποίηση και την οπτικό-κινητική ικανότητα.

2.
Στην εξάσκηση της ενδοεπικοινωνίας των δυο ημισφαιρίων, τις συνάψεις των νευρώνων που εμπεριέχονται και συνδέονται μεταξύ τους από το μεσολόβιο αναγκάζοντάς το να ανταποκριθεί στις προκαθορισμένες λειτουργίες του και να τις συγχρονίσει, πετυχαίνοντας καλύτερο συγχρονισμό των δυο ημισφαιρίων και την ενδοεπικοινωνία των εγκεφαλικών μονάδων επεξεργασίας.

Η διαδικασία αυτή ενδυναμώνει και αυτοματοποιεί ταυτόχρονα και τις γλωσσικές ικανότητες.

Έρευνα:

Διαταραχές στην ανάπτυξη βασικών εγκεφαλικών αυτοματισμών προκαλούν προβλήματα στη μάθηση

Η επιτυχία της μεθόδου Warnke αποδεικνύεται και αξιολογείται επιστημονικά. Τα παρακάτω παρουσιάζουν ένα μοντέλο των αιτιών που προκαλούν μαθησιακές δυσκολίες, κυρίως στο φάσμα της ανάγνωσης, της γραφής και την αντιμετώπιση τους.

Αυτή η μέθοδος ξεκίνησε να αναπτύσσεται πριν 10 χρόνια. Στις μέρες μας περισσότεροι από 1000 θεραπευτές σε διάφορους τομείς χρησιμοποιούν τη μέθοδο αυτή με επιτυχία.

Παρόλα αυτά πριν μερικούς μήνες έγινε θέμα ευρείας συζήτησης μεταξύ Γερμανών παιδοψυχιάτρων και παιδοακουολόγων. Πολύ πρόσφατα έγιναν 4 διαβουλεύσεις και 2 επιστημονικές μελέτες υπό την εποπτεία του

Prof

·
Dr Tewes

της ιατρικής σχολής του πανεπιστημίου του Ανόβερο στην Γερμανία, οι οποίες απέδειξαν την αποτελεσματικότητα της μεθόδου

Warnke

·
Έχει αποδειχθεί ξεκάθαρα πλέον ότι τα προβλήματα στην ανάγνωση και τη γραφή προκαλούνται από αυτό που ονομάζουμε ανωριμότητα των βασικών εγκεφαλικών μονάδων επεξεργασίας στην ακοή, όραση και κινητικότητα.

Τα αποτελέσματα που πετυχαίνει η μέθοδος

Warnke

δεν βελτιώνουν μόνο τις ικανότητες επεξεργασίας του εγκεφάλου ακουστικά και οπτικά αλλά πετυχαίνουν σημαντική βελτίωση και στην ανάγνωση και γραφή.

Απόδειξη αποτελεσματικότητας της μεθόδου: Μπορεί να είναι εντυπωσιακό να βλέπουμε πώς μια μέθοδος δουλεύει επιτυχώς, αλλά από μόνο του αυτό δεν πείθει τους επιστήμονες. Γι' αυτό το λόγο είναι σημαντικό να αποδείξουμε την μέθοδο επιστημονικά ακολουθώντας κάποιους συγκεκριμένους κανόνες και κάποια βασικά στάδια:

1. Καθορισμός των ικανοτήτων των βασικών εγκεφαλικών μονάδων επεξεργασίας για συγκριτικά αποτελέσματα στα τεστ που χορηγούνται στα παιδιά. (βλ. Στάδια γλωσσικών ικανοτήτων)

2 . Να καθορίσουμε εάν οι βασικές εγκεφαλικές μονάδες επεξεργασίας μπορούν να εκπαιδευτούν και να βελτιωθούν. (βλ. Εκπαίδευση

v

·

s

δυσλειτουργίες βασικών αυτοματισμών και τα αποτελέσματα των επιστημονικών ερευνών που έγιναν)

3. Να αποδειχθεί ότι οι βασικές εγκεφαλικές λειτουργίες που προαναφέραμε βελτιώνουν την ανάγνωση και τη γραφή. Με άλλα λόγια:

είναι η ικανότητα μάθησης εξαρτημένη από αυτές τις λειτουργίες;

(βλ. Μεταφορά στις γλωσσικές ικανότητες

)

Πριν προχωρήσουμε παρακάτω κρίνουμε σκόπιμο να σας παρουσιάσουμε το ιστορικό της μεθόδου Warnke

Οι τρόποι με τους οποίους το παιδί μαθαίνει τη μητρική του γλώσσα: Στο τελευταίο μήνα κύησης ο εγκέφαλος του παιδιού αναπτύσσει περισσότερους από 500,000 νευρώνες κάθε λεπτό. Οι υφιστάμενοι νευρώνες παράγουν περισσότερες από 2,000.000 νέες συνάψεις το δευτερόλεπτο. Από την 30

η εβδομάδα κύησης το έμβρυο μπορεί να αναγνωρίσει μερικούς ήχους. Αυτό έχει αποδειχθεί με μετρήσεις EEG σε νεογέννητα παιδιά.

Πριν τη γέννησή του το έμβρυο ακούει όλους τους ήχους σιγανότερα επειδή οι ήχοι πάνω από 1000

Hz

μειώνονται δραματικά από τα στρώματα του αμνιακού σάκου και του αμνιακού υγρού.

Από τη στιγμή που το παιδί γεννιέται η ικανότητά του να ακούει μεγαλώνει εκπληκτικά.

Μπορεί τώρα να ακούσει πέντε οκτάβες περισσότερο και ήχους πάνω από 30

dB

. Στην ηλικία των 2 χρόνων ένα μικρό παιδί έχει μάθει περισσότερα από ένα ενήλικα σπουδαστή που φοίτησε 4 χρόνια στο πανεπιστήμιο. Ήδη 2 μήνες μετά τη γέννηση του μπορεί να ξεχωρίσει περισσότερους ήχους από ένα μεγάλο.

Έξι μήνες αργότερα το παιδί αναπτύσσει αυτές τις ικανότητες σε ένα ικανοποιητικό επίπεδο διαφοροποίησης των γλωσσικών ήχων που χρησιμοποιούνται στο δικό του περιβάλλον (χώρα, κουλτούρα). Είναι επίσης ικανό να απομνημονεύει λέξεις από ιστορίες που έχει ακούσει 14 μέρες πριν.

Μετά από ένα μήνα αποκτά επίσης την ικανότητα της διαφοροποίησης απλών μαθηματικών εννοιών

. Ένα παιδάκι 2 χρόνων κατέχει μια απλοποιημένη κατανόηση της σύνταξης των κύριων θεμάτων σε μια σειρά από λέξεις.

Απλοποιημένη κατανόηση σημαίνει: ο τρόπος με τον οποίο το παιδί μαθαίνει οτιδήποτε πριν το σχολείο δηλ. μπορούμε να πούμε ότι μαθαίνει χωρίς να χρησιμοποιεί τη συνειδητή διαδικασία μάθησης.

Μπορεί να χρησιμοποιήσει τις γνώσεις που έχει αποκτήσει αλλά δεν μπορεί να τις δικαιολογήσει.

Το παιδί αναπτύσσει τις ικανότητές του σε φανταστικά υψηλό επίπεδο. Αυτό γίνεται με το να επαναλαμβάνει

συχνά τις πληροφορίες μέχρι τον αυτοματισμό τους.

Όλα τα πιο πάνω μπορούν να συμβούν, εάν δεν υπάρχουν σοβαρές ενοχλήσεις στις βασικές εγκεφαλικές μονάδες επεξεργασίας ή στα αισθητηριακά κανάλια του παιδιού.

Θέλουμε να εξηγήσουμε αυτή τη σημαντική λεπτομέρεια δίνοντας το παράδειγμα της

ακοής, επειδή αυτό έχει διερευνηθεί περισσότερο και είναι σημαντικό στη διαδικασία της μάθησης.

Επίπεδα γλωσσικών ικανοτήτων Οι γραφικές παραστάσεις δεξιά προέρχονται από τις αντιλήψεις του Μ.ΡΤΟΚ. Μας παρουσιάζει πώς όλες οι σημαντικές αισθητηριακές λειτουργίες και ικανότητες αναπτύσσονται, αυτές που ονομάζουμε βασικά επίπεδα λειτουργιών.

(βλ. Σχεδιάγραμμα από κάτω προς τα πάνω).

Βασισμένοι σε αυτή τη θεωρία οι δυσκολίες ανάπτυξης σε μια ή περισσότερες από αυτές τις λειτουργίες θα προκαλέσει:

Ανωμαλίες των πιο πάνω λειτουργιών

Την ανάγκη επινόησης αναξιόπιστων στρατηγικών για κάλυψη των δυσλειτουργιών.

Είναι κοινώς αποδεκτό ότι ακόμη και οι ενήλικες βρίσκουν μηχανισμούς αποζημίωσης των δυσλειτουργιών των βασικών επιπέδων σε κάποιο βαθμό, αλλά όταν αυτοί οι μηχανισμοί είναι πολλοί τότε

δεν μας είναι πλέον χρήσιμοι αλλά επιζήμιοι.

Έτσι καταλήγουμε στο συμπέρασμα ότι τα προβλήματα στη γραφή και ανάγνωση προκαλούνται κυρίως από δυσλειτουργίες των εγκεφαλικών μονάδων επεξεργασίας.

Αυτό ήταν το θέμα πρόσφατης έρευνας η οποία ήταν βασισμένη σε 4 πηγές (καταχωρήθηκε στο ιατρικό πανεπιστήμιο του Ανόβερου στη Γερμανία) ανάπτυξης και αξιολόγησης των βασικών πληροφοριών. Στόχος της έρευνας ήταν η διερεύνηση εφτά βασικών εγκεφαλικών λειτουργιών που σχετίζονται με την ακοή, την όραση και την κινητικότητα. 382 παιδιά ηλικίας 5-12 χρόνων αξιολογήθηκαν

. Βάζοντας τα δεδομένα σε μία γραφική παράσταση

(βλ. πιο κάτω) βλέπουμε καθαρά την ηλικιακή ανάπτυξη.

Μετά από αυτό έπρεπε να αποδειχθεί εάν το αντιπροσωπευτικό δείγμα των δυσλεξικών παιδιών διαφοροποιείται σημαντικά από αυτό της ομάδας ελέγχου.

Μελέτη του Υπουργείου Παιδείας της Θουριγγίας (Γερμανία)

T

α αποτελέσματα φαίνονται στη γραφική παράσταση (πιο κάτω) τα επίπεδα των μη δυσλεξικών (ομάδα ελέγχου) συσχετίζονται με το 100. Είναι εύκολο να δούμε ότι υπάρχει διαφορά μεταξύ των δυσλεξικών παιδιών (δεξιά κόκκινη στήλη) και των μη δυσλεξικών παιδιών (αριστερή μπλε στήλη) σε εφτά από

τις υπό έρευνα βασικές λειτουργίες.

Συνειδητοποιώντας τη σημαντική συσχέτιση που έχουμε εξηγήσει με τα πιο πάνω σχετικά με το ερώτημα, εάν αυτές οι βασικές λειτουργίες μπορούν να βελτιωθούν με την εξάσκηση σε παιδιά που τα φτωχά αποτελέσματά τους φαίνεται να είναι οι λόγοι πρόκλησης των

μαθησιακών τους προβλημάτων, θα ήταν δυνατό να οργανώσουμε ένα πρόγραμμα εξάσκησης των εγκεφαλικών λειτουργιών που υπολειπούν στα αρχικά στάδια της ζωής αυτών των παιδιών;

Μπορούν οι βασικές εγκεφαλικές μονάδες επεξεργασίας να βελτιωθούν με την εξάσκηση; Ναι, μπορούν!

Αυτό επιβεβαιώθηκε από ακόμα μια μελέτη που έγινε το 2001 και περιλάμβανε 51 δυσλεξικά και 41 μη δυσλεξικά παιδιά, τα οποία φοιτούσαν σε δημοτικό σχολείο της Κάτω Σαξονίας-Γερμανία.

Μετά τις αρχικές μετρήσεις των εγκεφαλικών αυτοματισμών, αποφασίστηκε να περάσει η δυσλεξική ομάδα από ειδικό πρόγραμμα εκπαίδευσης 5 εβδομάδων. Κάθε ένα από τα «παιχνίδια» εξάσκησης έπρεπε να γίνεται 1 εξάσκηση. Η δεξιά πράσινη στήλη δείχνει τα δεδομένα από την ομάδα των μη δυσλεκτικών παιδιών. Σε πολλές περιπτώσεις τα παιδιά που έλαβαν μέρος στην εξάσκηση πέτυχαν καλύτερα αποτελέσματα ακόμα και από τα μη δυσλεκτικά παιδιά.

Αυτά τα εκπληκτικά αποτελέσματα είναι βασισμένα στην αποκλειστική πατέντα της "MediTECH

" No.

DE

19603001 «Προδιαγραφές για ενίσχυση της εξάσκησης και της μάθησης» και είναι το μυστικό της επιτυχίας της μεθόδου

Warnke

(14, 15)

Μεταφορά στις γλωσσικές ικανότητες.

Είναι αυτή η εξάσκηση πραγματικά αποτελεσματική; Σίγουρα αυτή είναι η πιο σημαντική ερώτηση. Μπορεί η εξάσκηση των βασικών κεντρικών εγκεφαλικών αυτοματισμών να βελτιώσει την ικανότητα ανάγνωσης και γραφής;

Η μελέτη στην Θουριγγία-Γερμανίας

όπως αναφερόμαστε και πιο πάνω ήταν προγραμματισμένη με τον ακόλουθο τρόπο:

Τα παιδιά χωρίστηκαν σε 3 ομάδες και όλα έτυχαν του ίδιου χρόνου εξάσκησης. Στην πρώτη ομάδα (Α) χορηγήθηκαν επιπρόσθετα εξειδικευμένα μαθήματα ανάγνωσης και γραφής για δυσλεκτικά παιδιά. Στην δεύτερη ομάδα (Β) χορηγήθηκε καθημερινή εξάσκηση στους βασικούς κεντρικούς εγκεφαλικούς αυτοματισμούς, με επιπρόσθετα πολύ λίγα ειδικά μαθήματα για δυσλεκτικούς. Στην τρίτη ομάδα (Γ) χορηγήθηκε μόνο εξάσκηση στους βασικούς κεντρικούς εγκεφαλικούς αυτοματισμούς και τους δόθηκε η ευκαιρία να μεταφέρουν τις εμπειρίες τους με επιπρόσθετη ειδική εξάσκηση σε συντακτικό και σημασιολογικό επίπεδο. Αυτή η ειδική εξάσκηση έγινε με τη βοήθεια μιας διαφορετικής τεχνολογικής συσκευής

το

Lateral Trainer

. 18

Το Lateral Trainer στηρίζεται στα δεδομένα ότι η απομνημόνευση λέξεων βασίζεται στην ενδοεπικοινωνία των δύο ημισφαιρίων και στις συνάξεις των νευρώνων που εμπεριέχονται και συνδέονται μεταξύ τους από το μεσολόβιο (Corpus Callosum). 19Στις πλείστες περιπτώσεις είναι το μεσολόβιο που ευθύνεται για τις μαθησιακές δυσκολίες και συσχετίζεται με το μέγεθος του 20 και/ή τις δυσλειτουργίες του. 21

Πριν την έναρξη της εξάσκησης τα παιδιά αξιολογήθηκαν στην γραφή και ανάγνωση με το τεστ συλλαβισμού-ανάγνωσης

DRT

– 3. Το ίδιο τεστ επαναλήφθηκε μετά το τέλος της εξάσκησης. Η γραφική παράσταση στα δεξιά δείχνει τα αποτελέσματα.

Η ομάδα (Α) που παρακολουθούσε κανονικά μαθήματα σχολείου, κατάφερε να μειώσει τα λάθη της κατά 1,77 λάθη (ή από 100% σε 97,3%).

Η ομάδα (Β) στην οποία χορηγήθηκε εξάσκηση στους βασικούς εγκεφαλικούς αυτοματισμούς μπόρεσε να μειώσει τα λάθη της κατά 6,63 λάθη (ή από 100% σε 81,1%).

Η ομάδα (Γ) στην οποία χορηγήθηκε μόνο εξάσκηση στους βασικούς εγκεφαλικούς αυτοματισμούς με το Brain-Boy και με το

Lateral

-

Trainer

κατάφερε να μειώσει τα λάθη της κατά 15,7 λάθη (ή από 100% σε 57,4%).

Αυτή ήταν η πρώτη φορά που αποδείχτηκε ότι με αυτόν τον τρόπο εξάσκησης (μέθοδος Warnke

) όχι μόνο βελτιώθηκε η κεντρική επεξεργασία αντίληψης αλλά είχε και σαν συνέπεια την μεταφορά αυτών των ικανοτήτων στις μαθησιακές ικανότητες.

φορά την ημέρα. Τα αποτελέσματα της έρευνας-πειράματος παραθέτονται στους γραφικούς πίνακες. Η αριστερή κόκκινη στήλη δείχνει πάντοτε τα δεδομένα πριν από την εξάσκηση, η μεσαία μπλε στήλη δείχνει τα αποτελέσματα μετά την εξάσκηση, Η δεξιά πράσινη στήλη δείχνει τα δεδομένα από την ομάδα των μη δυσλεξικών παιδιών. Σε πολλές περιπτώσεις τα παιδιά που έλαβαν μέρος στην εξάσκηση πέτυχαν καλύτερα αποτελέσματα ακόμα και από τα μη δυσλεξικά παιδιά.

Αυτά τα εκπληκτικά αποτελέσματα είναι βασισμένα στην αποκλειστική πατέντα της "

MediTECH

" No.

DE

19603001 «Προδιαγραφές για ενίσχυση της εξάσκησης και της μάθησης» και είναι το μυστικό της επιτυχίας της μεθόδου

Warnke

.

Μεταφορά στις γλωσσικές ικανότητες. Είναι αυτή η εξάσκηση πραγματικά αποτελεσματική; Σίγουρα αυτή είναι η πιο σημαντική ερώτηση. Μπορεί η εξάσκηση των βασικών κεντρικών εγκεφαλικών αυτοματισμών να βελτιώσει την ικανότητα ανάγνωσης και γραφής;

Η μελέτη στην Θουριγγία-Γερμανίας

όπως αναφερόμαστε και πιο πάνω ήταν προγραμματισμένη με τον ακόλουθο τρόπο:

Τα παιδιά χωρίστηκαν σε 3 ομάδες και όλα έτυχαν του ίδιου χρόνου εξάσκησης. Στην πρώτη ομάδα (Α) χορηγήθηκαν επιπρόσθετα εξειδικευμένα μαθήματα ανάγνωσης και γραφής για δυσλεξικά παιδιά. Στην δεύτερη ομάδα (Β) χορηγήθηκε καθημερινή εξάσκηση στους βασικούς κεντρικούς εγκεφαλικούς αυτοματισμούς, με επιπρόσθετα πολύ λίγα ειδικά μαθήματα για δυσλεξικούς. Στην τρίτη ομάδα (Γ) χορηγήθηκε μόνο εξάσκηση στους βασικούς κεντρικούς εγκεφαλικούς αυτοματισμούς και τους δόθηκε η ευκαιρία να μεταφέρουν τις εμπειρίες τους με επιπρόσθετη ειδική εξάσκηση σε συντακτικό και σημασιολογικό επίπεδο. Αυτή η ειδική εξάσκηση έγινε με τη βοήθεια μιας διαφορετικής τεχνολογικής συσκευής

το

Lateral Trainer

.

Το

Lateral Trainer

στηρίζεται στα δεδομένα ότι η απομνημόνευση λέξεων βασίζεται στην ενδοεπικοινωνία των δύο ημισφαιρίων και στις συνάψεις των νευρώνων που εμπεριέχονται και συνδέονται μεταξύ τους από το μεσολόβιο (

Corpus Callosum

)

.

Στις πλείστες περιπτώσεις είναι το μεσολόβιο που ευθύνεται για τις μαθησιακές δυσκολίες και συσχετίζεται με το μέγεθός του και/ή τις δυσλειτουργίες του.

Πριν την έναρξη της εξάσκησης τα παιδιά αξιολογήθηκαν στη γραφή και ανάγνωση με το τεστ συλλαβισμού-ανάγνωσης

DRT

– 3. Το ίδιο τεστ επαναλήφθηκε μετά το τέλος της εξάσκησης. Η γραφική παράσταση στα δεξιά δείχνει τα αποτελέσματα.

Η ομάδα (Α) που παρακολουθούσε κανονικά μαθήματα σχολείου, κατάφερε να μειώσει τα λάθη της κατά 1,77 λάθη (ή από 100% σε 97,3%).

Η ομάδα (Β) στην οποία χορηγήθηκε εξάσκηση στους βασικούς εγκεφαλικούς αυτοματισμούς μπόρεσε να μειώσει τα λάθη της κατά 6,63 λάθη (ή από 100% σε 81,1%).

Η ομάδα (Γ) στην οποία χορηγήθηκε μόνο εξάσκηση στους βασικούς εγκεφαλικούς αυτοματισμούς με το Brain-Boy και με το

Lateral

-

Trainer

κατάφερε να μειώσει τα λάθη της κατά 15,7 λάθη (ή από 100% σε 57,4%).

Αυτή ήταν η πρώτη φορά που αποδείχτηκε ότι με αυτόν τον τρόπο εξάσκησης (μέθοδος Warnke

) όχι μόνο βελτιώθηκε η κεντρική επεξεργασία αντίληψης αλλά είχε και σαν συνέπεια την μεταφορά αυτών των ικανοτήτων στις μαθησιακές ικανότητες.

1. HENRY, J., The Secret life of the brain, National academy Press, Washington (2001)
2. CHEOUR – LUHTANEN, M., The ontogenetically earliest discriminative response of the human brain”, Psychophysiology 1996, July 33(4), pp 478-481
3. QUERLEU, D., Fetal Hearing” European Journal of obstetrics & Gynecology & Reproductive Biology, 29 (1988), pp 191-212
4. BERTONCINI, P., Perceptual Representations of Young Infants” Journal of Applied Psychology 1988, Vol 117, No 1 pp 21-33
5. JUSZYK, P.W. „Infants Memory for Spoken Words”, Science, Vol 277, September 1977
6. MARCUS, G. F., Rule learning by seven – month – old infants” Science, Vol 283, January 1999
7. Wiessenborn, J., children sensitivity to word- order variations in German..: evidence for very early parameter setting,, 22
nd
annual Boston university conference on language development (1998)
8. Ptok ,M. ,, Auditive verarbeitungs-und Wahrnehmungsstoerungen und legasthenie” Hess.Aerzteblatt 2/2000 pp. 52-54
9. Buller, N.; Ptok, M., Basale auditive verarbeitungsfahigkeiten und phonologische bewusstheit im vorschulalter”, paper read at the first annual conference of the gesellschaft fur fuer aphasieforschung und –behandlung (association of treatment and investigation of speech impediment)
10. Fawcett, A. ; Nicholson, R. ,, Dyslexia in children” Harvester wheatsheaf (1995) isbn 0-7450-1636-7
11. STEFEN S TEWES,;, U. ,, Normierung und Training von sechs basalen auditiven Zentralfunktionen “ Annual Conference DGA in 2002
12. HAIER, R.J. ,, Regional glucose metabolic changes after learning a complex visuospatial/motor task: a positron emission tomographic study” , Brain res. 1992 Jan 20 570 (1-2) pp 134-143