



## Η ροδιόλα και το πράσινο τσάι, σε συνδυασμό με μαγνήσιο και βιταμίνες Β, μπορεί να βελτιώσουν την ικανότητα επεξεργασίας του εγκεφάλου σε στρεσογόνες καταστάσεις

Thamiris Tavares, Milana Dan και Lionel Noah

Το άγχος μπορεί να έχει αρνητικό αντίκτυπο στις γνωστικές λειτουργίες. Αυτή η δευτερογενής ανάλυση από μια τυχαιοποιημένη, διπλά τυφλή, ελεγχόμενη με εικονικό φάρμακο μελέτη σε υγιείς ενήλικες με μέτριο στρες, έδειξε τις θετικές άμεσες επιδράσεις ενός συνδυασμού μαγνησίου, βιταμινών Β (B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>), ροδιόλας και εκχυλισμάτων πράσινου τσαγιού εμπλουτισμένα με L-θειανίνη στη δραστηριότητα θήτα του ηλεκτροεγκεφαλογράφηματος κατά την εκτέλεση εργασιών προσοχής που διεξάγεται υπό συνθήκες έντονου κοινωνικού στρες.

### Ένας πρωτότυπος συνδυασμός θα μπορούσε να έχει ανακουφιστικό αποτέλεσμα σε στρεσογόνες καταστάσεις

Ένας στους τρεις ανθρώπους παγκοσμίως αισθάνεται την επιρροή του άγχους [1]. Το άγχος έχει πολλαπλές συνέπειες στην υγεία και την ποιότητα ζωής, και οι εξασθενημένες γνωστικές λειτουργίες αποτελούν μέρος τους. Η μετωπική δραστηριότητα θήτα συμμετέχει σε πολλούς τομείς των γνωστικών λειτουργιών και η αυξημένη μετωπική δραστηριότητα θήτα σχετίζεται με την εκτελεστική λειτουργία και τη λειτουργική μνήμη [2]. Μια πρόσφατη διπλά τυφλή, τυχαιοποιημένη ελεγχόμενη μελέτη έναντι εικονικού φαρμάκου σε υγιείς ενήλικες με μέτριο στρες έδειξε ότι ένας συνδυασμός πράσινου τσαγιού εμπλουτισμένου με L-θειανίνη, ροδιόλα και μαγνήσιο με βιταμίνες Β βελτίωσε το υποκειμενικό στρες, τη διάθεση και τη διέγερση και αύξησε τα θήτα κύματα σε εγκεφαλογράφημα σε κατάσταση ηρεμίας με οξύ ψυχοκοινωνικό εργαστηριακό στρες [3, 4].

### Η μελέτη εξετάζει τις επιδράσεις στην εγκεφαλική δραστηριότητα μετά από φασματική ανάλυση σε εργασίες προσοχής

Σε αυτή τη δευτερεύουσα ανάλυση της ίδιας μελέτης, ο στόχος ήταν να εξεταστεί η ικανότητα του συνδυασμού να

μετριάσει τη φασματική εγκεφαλική δραστηριότητα κατά την εκτέλεση εργασιών προσοχής μετά από πρόκληση έντονου στρες. Συνολικά 100 υγιείς εθελοντές ηλικίας κατά μέσο όρο 25 ετών κατατάχθηκαν σε τέσσερα σκέλη θεραπείας και ο καθένας έλαβε μία μόνο δόση: i) με μαγνήσιο + βιταμίνες του συμπλέγματος Β (B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>) + πράσινο τσάι + ροδιόλα (πλήρης συνδυασμός), ii) μαγνήσιο + βιταμίνες Β + πράσινο τσάι (πράσινο τσάι), iii) μαγνήσιο + βιταμίνες Β + ροδιόλα (ροδιόλα) και iv) εικονικό φάρμακο. Μετά την παροχή των συμπληρωμάτων, όλοι οι συμμετέχοντες υποβλήθηκαν στο Τεστ Κοινωνικού Άγχους Trier [3] και ζητήθηκε από τους συμμετέχοντες να ολοκληρώσουν εργασίες προσοχής. Η **Εικόνα 1** απεικονίζει τον σχεδιασμό της μελέτης.

### Βελτιωμένη ικανότητα επεξεργασίας κατά την εκτέλεση της εργασίας εναλλαγής προσοχής

Η ταλαντωτική ηλεκτρική δραστηριότητα του εγκεφάλου αναφέρεται σε ρυθμικές αλλαγές στη νευρωνική δραστηριότητα στον εγκέφαλο, όπως μετράται με ηλεκτροεγκεφαλογράφημα (EEG). Η ταλαντωτική δραστηριότητα στη ζώνη συχνοτήτων θήτα είναι ιδιαίτερα σημαντική για την επικοινωνία των νευρώνων και αποτελεί δείκτη για αυτή την ανάλυση.

## Μια διπλά τυφλή, τυχαιοποιημένη, παράλληλη (4 σκέλη), ελεγχόμενη με εικονικό φάρμακο δοκιμή σε υγιείς ενήλικες μέτριου στρες (N = 100)



**Εικονικό φάρμακο (N = 25)**



**Συνδυασμός (N = 25)**  
Πράσινο τσάι + Rhodiola (**Teadiola®**),  
Mg, βιταμίνες Β (B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>)



**Πράσινο τσάι (N = 25)**  
Πράσινο τσάι, Mg,  
βιταμίνες Β (B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>)



**Ροδιόλα (N = 25)**  
Ροδιόλα, Mg,  
βιταμίνες Β (B<sub>6</sub>, B<sub>9</sub>, B<sub>12</sub>)

### Τεστ κοινωνικού άγχους Trier



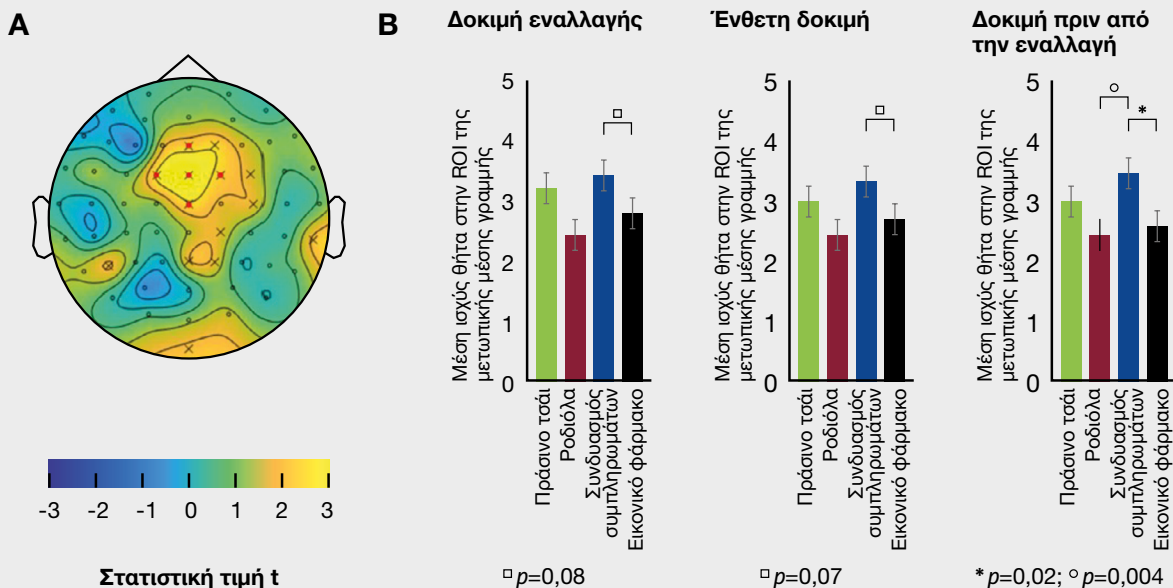
- **Πρωτεύον τελικό σημείο**  
Ταλαντωτική εγκεφαλική δραστηριότητα (κύματα θήτα, κύματα άλφα)
- **Δευτερεύοντα τελικά σημεία**  
Υποκειμενική κατάσταση, κορτιζόλη σάλιου, καρδιαγγειακές παράμετροι, γνωστική απόδοση, δυνατότητες που σχετίζονται με την προσοχή.

Οι **Εργασίες εναλλαγής προσοχής** συνήθως απαιτούν από τους ερωτώμενους να εκτελούν επανειλημμένα μια εργασία σε ορισμένες δοκιμές και, στη συνέχεια, να αλλάξουν σε άλλη εργασία όταν τους ζητηθεί να το κάνουν, απαιτώντας έτσι την επίπονη καταστολή μιας κυρίαρχης ή αποσπαστικής απόκρισης.

Οι **Εργασίες μεροληψίας ως προς την προσοχή** μετρούν τον βαθμό στον οποίο εστιάζεται επιλεκτικά η προσοχή σε έναν συγκεκριμένο τύπο ερεθισμάτων έναντι ενός άλλου. Τυπικά, τα απειλητικά ή επιβραβευτικά ερεθίσματα συγκρίνονται με ουδέτερα ερεθίσματα για να καθοριστεί το επίπεδο επαγρύπνησης ή αποφυγής συγκεκριμένων κατηγοριών ερεθισμάτων.

Εικ. 1 Βασικά σημεία του σχεδιασμού της μελέτης: Ζητήθηκε από 100 άτομα σε τέσσερα σκέλη μελέτης να ολοκληρώσουν εργασίες εναλλαγής προσοχής και μεροληψίας ως προς την προσοχή (αριστερά). Βασικές εννοιολογικές έννοιες για τον σχεδιασμό της μελέτης (δεξιά)

## Συνδυασμός συστατικών έναντι εικονικού φαρμάκου



Εικ. 2 (Α) Χάρτης σύγκρισης στατιστικής t της δραστηριότητας της ταλαντωτικής ζώνης θήτα κατά τη διάρκεια της εργασίας εναλλαγής προσοχής σε θεραπείες συνδυασμού συμπληρωμάτων έναντι εικονικού φαρμάκου (οι θετικές τιμές υποδεικνύουν συνδυασμό > εικονικό φάρμακο σε σύγκριση). Ηλεκτρόδια μιας προκαθορισμένης περιοχής ενδιαφέροντος στη μετωπική κεντρική γραμμή αναπαρίστανται με ● στο χάρτη. (Β) Μέσος όρος (SEM) της ισχύος θήτα των ROI της μετωπιαίας μέσης γραμμής για κάθε εργασία με μετατόπιση της προσοχής ανά θεραπεία [2] ROI: περιοχή ενδιαφέροντος

Η ικανότητα εναλλαγής της προσοχής μεταξύ διαφορετικών απαιτήσεων είναι μια σημαντική ικανότητα. Στην εργασία εναλλαγής προσοχής, οι συμμετέχοντες εκτελούσαν μια εργασία επανειλημμένα και μετά άλλαξαν σε μια άλλη εργασία όταν τους ζητιόταν. Εκτελέστηκαν τρία σετ εργασιών (κατά την εναλλαγή, ένθετη, πριν από την εναλλαγή) πριν από τη μετάβαση στο νέο ερέθισμα. Στο τρίτο σετ εργασιών (δοκιμή πριν από την εναλλαγή) τα άτομα ήταν σε μια συγκεκριμένη κατάσταση προσδοκίας και, είναι ενδιαφέρον ότι τα αποτελέσματα εδώ έδειξαν σημαντικές διαφορές μεταξύ της συνδυασμένης θεραπείας και των άλλων σκελών της μελέτης (βλ. **Εικ. 2B**).

Ο συνδυασμός οδήγησε σε σημαντική αύξηση της βαθμολογίας των θήτα κυμάτων της πρόσθιας μέσης γραμμής σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο (δοκιμή με εναλλαγή,  $p=0,08$ , ένθετη δοκιμή,  $p=0,07$ , δοκιμή πριν από την αλλαγή,  $p=0,02$ ) και τη ροδιόλα ως μεμονωμένη θεραπεία (δοκιμή πριν από την αλλαγή,  $p=0,04$ ) [2]. Αν και η θεραπεία με πράσινο τσάι έτεινε να αυξάνει ελαφρώς τη δραστηριότητα θήτα της μετωπιαίας μέσης γραμμής ως απόκριση στο ερέθισμα εναλλαγής εργασιών, το αποτέλεσμα δεν είχε στατιστική σημασία, σε αντίθεση με τη συνδυασμένη θεραπεία, η οποία αύξησε σημαντικά τη δραστηριότητα θήτα. Η ροδιόλα από μόνη της δεν είχε κανένα αποτέλεσμα (βλ. **Εικ. 2B**). Αυτό υποδηλώνει ότι το πράσινο τσάι και η ροδιόλα έχουν την ικανότητα να επηρεάζουν την απόκριση του εγκεφάλου όταν λαμβάνονται μαζί και όχι μεμονωμένα, υπογραμμίζοντας το ενδιαφέρον του συνδυασμού τους.

Αυτή η αυξημένη δραστηριότητα θήτα στη μετωπική μέση γραμμή κατά τη θεραπεία με τον συνδυασμό υποδηλώνει ενισχυμένη ικανότητα επεξεργασίας κατά την εκτέλεση της εργασίας εναλλαγής προσοχής. Το άγχος μπορεί να έχει δυσμενή επίδραση στην απόδοση σε εργασίες εναλλαγής προσοχής. Το θετικό αποτέλεσμα της θεραπείας με τον συνδυασμό των συστατικών μπορεί να οφείλεται στην προηγούμενης αποδεδειγμένη ικανότητά του να προκαλεί μια χαλαρή εστιασμένη κατάσταση και να μειώνει τις υποκειμενικές αξιολογήσεις του στρες και την ανησυχίας [2].

### **Βελτιωμένη λειτουργία επεξεργασίας προσοχής κατά τη διάρκεια μιας συναισθηματικά απειλητικής εργασίας προσοχής**

Στις εργασίες μεροληψίας προσοχής, ο συνδυασμός αύξησε σημαντικά την ετερόπλευρη ενεργοποίηση θήτα σε σχέση με την προβολή συναισθηματικά απειλητικών εικόνων σε σύγκριση με το εικονικό φάρμακο και τη ροδιόλα μόνο (θήτα αριστερού βρεγματικού: συναισθηματική απειλή που παρέχεται από τα αριστερά,  $p < 0,05$ , θήτα αριστερού βρεγματικού: συναισθηματική απειλή που παρέχεται από το δεξιά,  $p < 0,02$ ). Η συνδυασμένη θεραπεία φάνηκε να ενισχύει τη λειτουργία επεξεργασίας της προσοχής κατά τη διάρκεια μιας συναισθηματικά απειλητικής εργασίας προσοχής [2]. Η προσεκτική επαγρύπνηση σε απειλητικά ερεθίσματα αυξάνεται από τις στρεσογόνες καταστάσεις. Έτσι, η πρόκληση στρες περιορίζει τις διαδικασίες προσοχής προς τα απειλητικά ερεθίσματα.

### **Περίληψη**

Συμπερασματικά, η μελέτη έδειξε την ικανότητα του συνδυασμού αυτών των συστατικών να ρυθμίζει τη δραστηριότητα θήτα κατά την εκτέλεση δύο ξεχωριστών εργασιών προσοχής. Στην καθημερινή ζωή, καταστάσεις που απαιτούν βέλτιστη παρουσία συχνά συνδέονται με αυξημένα επίπεδα στρες. Είναι επιθυμητή η μείωση των επιπέδων του στρες με παράλληλη βελτίωση της γνωστικής απόδοσης. Ο συνδυασμός έδειξε αυξημένη εγκεφαλική δραστηριότητα θήτα κατά την εκτέλεση δύο ξεχωριστών εργασιών προσοχής, υποδεικνύοντας βελτιωμένη ικανότητα προσοχής κάτω από στρεσογόνες καταστάσεις και μπορεί να έχει πιθανά οφέλη για τις γνωστικές λειτουργίες του εγκεφάλου σε στρεσογόνες καταστάσεις (π.χ. εξετάσεις).

### **Βιβλιογραφία**

1. Gallup. Global Emotions Report. Washington DC, 2019.
2. Boyle NB, Dye L, Lawton C, Billington J. A Combination of Green Tea, Rhodiola, Magnesium, and B Vitamins Increases Electroencephalogram Theta Activity During Attentional Task Performance Under Conditions of Induced Social Stress. *Front Nutr.* 2022;9:935001, <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.935001>.
3. Boyle NB, Billington J, Lawton C, Quad F, Dye L. A combination of green tea, rhodiola, magnesium and B vitamins modulates brain activity and protects against the effects of induced social stress in healthy volunteers. *Nutrit Neurosci.* 2021;25(09):1845–59. [Online ahead of print]. doi: 10.1080/1028415X.2021.1909204.
4. Noah, L. A novel combination reduces objective measures and subjective stress perception. *Evid Self Med* 2022;2:220041, <https://doi.org/10.52778/efsm.22.0041>.

Σύγκρουση συμφερόντων: Οι T. Tavares, M. Dan και L. Noah είναι υπάλληλοι της Sanofi.

Δημοσιοποιήσεις: Ιατρική συγγραφή και έκδοση με χρηματοδότηση από τη Sanofi.

### **Πληροφορίες για το χειρόγραφο**

Υποβλήθηκε στις: 21.08.2023

Έγινε δεκτό στις: 14.01.2024

Εκδόθηκε στις: 25.04.2024