

Διπλωματική Εργασία

Μετάφραση και σχολιασμός των επιστημονικών
άρθρων «Conceptual Advances in the Default Space
Model of Consciousness» και «Central Pain Syndrome:
Etiological Perspectives from the 3D Default Space
Model of Consciousness»

Εκπνήτρια: Τζούλια Φωτιάδου-Ξ2017317

Τριμελής Επιτροπή: Σωτήριος Κεραμίδας, Αναστασία Παριανού, Βιλελμίνη Σωσώνη

Μετάφραση και σχολιασμός των επιστημονικών
άρθρων «Conceptual Advances in the Default Space
Model of Consciousness» και «Central Pain Syndrome:
Etiological Perspectives from the 3D Default Space
Model of Consciousness»

Περιεχόμενα

Προλογικό Μέρος.....	3
A' Μέρος	4
Παράθεση μεταφράσματος του άρθρου <i>Εννοιολογικές εξελίξεις για το μοντέλο προκαθορισμένου χώρου συνειδήσεως</i>	4
Παράθεση μεταφράσματος του άρθρου <i>Σύνδρομο Κεντρικού Πόνου: Αιτιολογικές αναλύσεις από την πλευρά του τρισδιάστατου μοντέλου προκαθορισμένου χώρου συνειδήσεως</i>	22
B' Μέρος	40
1. Μεθοδολογία διεκπεραίωσης της μετάφρασης	40
2. Κειμενική ανάλυση των πρωτότυπων άρθρων	41
2.1. Το έργο της Katarina Reiß και η θεωρία του σκοπού	41
2.2. Η μεταφραστική εντολή και το μοντέλο «Text Analysis in Translation»	44
3. Η ειδική γλώσσα και οι απαρχές της	47
Γ' Μέρος.....	51
Σχολιασμός μεταφραστικών προβλημάτων των άρθρων	51
1. Η ιατρική ορολογία του κειμένου και οι αντίστοιχοι προβληματισμοί ως προς την απόδοση της	51
2. Διεθνισμοί.....	53
3. Σύνθετες λέξεις και σύμπλοκοι όροι	54
4. Συμφύματα.....	57
5. Εκμεταφορισμός όρου-Ιδιωτισμοί.....	57
6. Συνώνυμοι όροι	58
Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία.....	62
Ξενόγλωσση βιβλιογραφία	62
Παράρτημα	64
1. Ορολογικός πίνακας 1 ^{ου} άρθρου.....	64
2. Ορολογικός Πίνακας 2 ^{ου} άρθρου.....	70
Παράθεση πρωτοτύπου <i>Conceptual Advances in the Default Space Model of Consciousness</i>	79
Παράθεση πρωτοτύπου <i>Central Pain Syndrome: Etiological Perspectives from the 3D Default Space Model of Consciousness</i>	98

Προλογικό Μέρος

Η παρούσα διπλωματική εργασία εκπονήθηκε από τη φοιτήτρια Τζούλια Φωτιάδου στο πλαίσιο του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Επιστήμη της Μετάφρασης» κατά το ακαδημαϊκό έτος 2017-2018. Η διπλωματική εργασία πραγματεύεται τη μετάφραση και τον σχολιασμό 2 συναφών επιστημονικών άρθρων με τίτλους «Conceptual Advances in the Default Space Model of Consciousness» και «Central Pain Syndrome: Etiological Perspectives from the 3D Default Space Model of Consciousness» αντίστοιχα. Πρόκειται για τη μετάφραση και τον σχολιασμό 2 επιστημονικών άρθρων με ειδικότερη αναφορά στη νευροεπιστήμη, τη νευρολογία και την ιατρική, τα οποία δημοσιεύθηκαν στις 11 Μαΐου του 2018 στο επιστημονικό περιοδικό Scientific Research Publishing και συντάχθηκαν από τους συγγραφείς και ερευνητές Ravinder Jerath, Connor Beveridge και Michael Jensen.

Ο λόγος για τον οποίο επιλέχθηκαν οι παραπάνω επιστημονικές εργασίες έγκειται στο ενδιαφέρον μας να μεταφράσουμε τεχνικής φύσεως κείμενα, τα οποία χρίζουν ιδιαίτερης προσοχής κατά τη μεταφραστική διαδικασία, καθώς και να αναλύσουμε τη χρήση της ειδικής γλώσσας και της ορολογίας στο ζεύγος γλωσσών αγγλικά-ελληνικά με παραδείγματα όρων από το πρωτότυπο κείμενο υποστηριζόμενα από ενδεικτική βιβλιογραφία. Σκοπός του μεταφραστή, σύμφωνα πάντοτε με τη μεταφραστική εντολή, αποτελεί η δημιουργία ενός κειμένου-στόχος, το οποίο θα μπορεί να δημοσιευτεί σε ελληνικά επιστημονικά περιοδικά με σκοπό να πληροφορήσει τόσο την ελληνική ιατρική κοινότητα, όσο και το ενδιαφερόμενο για αυτούς τους τομείς αναγνωστικό κοινό.

Κάπου εδώ, θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους καθηγητές Σωτήριο Κεραμίδα, Αναστασία Παριανού και Βιλελμίνη Σωσώνη για τη συνεχή αρωγή τους όλα αυτά τα χρόνια, οι οποίοι συναποτέλεσαν την επιβλέπουσα τριμελή επιτροπή της διπλωματικής, καθώς και τις φοιτήτριες Ιατρικής και καλές φίλες Μελίνα Κατσιλίδου και Χριστίνα Τσιμηρίκα για τη βοήθεια τους στην εύρεση και επαλήθευση εμπεριστατωμένων ιατρικών όρων.

Α' Μέρος

**Παράθεση μεταφράσματος του άρθρου *Εννοιολογικές
εξελίξεις για το μοντέλο προκαθορισμένου χώρου
συνειδήσεως***

Εννοιολογικές εξελίξεις για το μοντέλο προκαθορισμένου χώρου συνειδήσεως

Ravinder Jerath^{1*}, Connor Beveridge¹, Michael Jensen²

Email: *Rj605r@aol.com

¹Φιλανθρωπικό Ίδρυμα Ιατροφαρμακευτικής Περίθαλψης, Αουγκούστα, Τζόρτζια, ΗΠΑ

²Πανεπιστήμιο Αουγκούστας, Αουγκούστα, Τζόρτζια, ΗΠΑ

Εντοπισμός άρθρου: Jerath, R., Beveridge, C. and Jensen, M. (2018) Conceptual Advances in the Default Space Model of Consciousness. *World Journal of Neuroscience*, 8, 254-269.

<https://doi.org/10.4236/wjns.2018.82020>

Παρελήφθη: 2 Μαρτίου, 2018

Απεδέχθη: 8 Μαΐου, 2018

Δημοσιεύθηκε: 11 Μαΐου, 2018

Πνευματικά Δικαιώματα © 2018
από συγγραφείς και Scientific
Research Publishing Inc.

Η παρούσα εργασία αδειοδοτήθηκε από τη
Διεθνή Άδεια Creative Commons (CC BY
4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Προοίμιο

Το μοντέλο προκαθορισμένου χώρου αποτελεί μια ενοποιημένη θεωρία της συνείδησης, η οποία θέτει τον εγκέφαλο και το σώμα μαζί, ώστε να σχηματίζουν το θεμέλιο της συνειδητής εμπειρίας υφιστάμενη ως τρισδιάστατη προσομοίωση της πραγματικότητας που παράγεται εσωτερικά και ορίζεται ως τρισδιάστατος δυναμικός προκαθορισμένος χώρος. Ερευνήσαμε και αναπτύξαμε το μοντέλο σε αρκετές δημοσιεύσεις καθώς και σε έντυπα με τη βοήθεια πολλών ακαδημαϊκών ειδικοτήτων, ενώ συνεχώς διευρύνουμε το αντικείμενο μελέτης του και τις έννοιες του. Σε αυτές τις δημοσιεύσεις υποστηρίζουμε την ιδέα του μοντέλου μέσω της ικανότητας του να εξηγήσει νευρολογικές και ψυχολογικές διαταραχές, παραισθήσεις αλλά και καθημερινές παρατηρήσεις αναφορικά με τη συνείδηση. Τα θεμέλια του μοντέλου πάνω στα οποία ο θάλαμος λειτουργεί ως ο κεντρικός κόμβος που δικτυώνεται ανάμεσα στον εγκέφαλο και το σώμα μέσω συνεχών, γρήγορων ταλαντώσεων του μεμβρανικού δυναμικού έχουν επεκταθεί σε μεγάλο βαθμό από την αρχική δημοσίευση, την οποία επανεξετάζουμε σε αυτό το άρθρο. Σημαντικές πρόοδοι που προωθούνται μέσω της θεωρίας μας περιλαμβάνουν τη φύση της πλευρικής παρεμπόδισης στην αισθητική αντίληψη, τη φύση των αισθητήριων οργάνων που λειτουργούν ως «έξυπνες οθόνες» καθώς και τη σχέση της αναπνοής με τη διανοητική ατμόσφαιρα. Με την εξέταση των εξελισσόμενων ιδεών που διευρύνουν τη θεωρία από την πρωταρχική δημοσίευσή μας το 2015, ελπίζουμε να δώσουμε στους αναγνώστες μια περιληπτική ενημέρωση της τρέχουσας θεωρίας αναφορικά με τη δομή της. Ενθαρρύνουμε το αναγνωστικό μας κοινό να ανατρέξει σε προηγούμενες δημοσιεύσεις ώστε να αποκτήσει μια περαιτέρω γνώση για τις προτάσεις μας. Μέσω συνειδησιακών μοντέλων ακριβείας, πιστεύουμε πως μπορούμε να αναπτύξουμε αιτιολογίες για αμέτρητες νευρολογικές διαταραχές καθώς και να βελτιώσουμε τις υπάρχουσες θεραπείες.

Λέξεις-Κλειδιά

Πλευρική Παρεμπόδιση, Συνείδηση, Προκαθορισμένος Χώρος, Αναπνοή, Όραση

1.Εισαγωγή

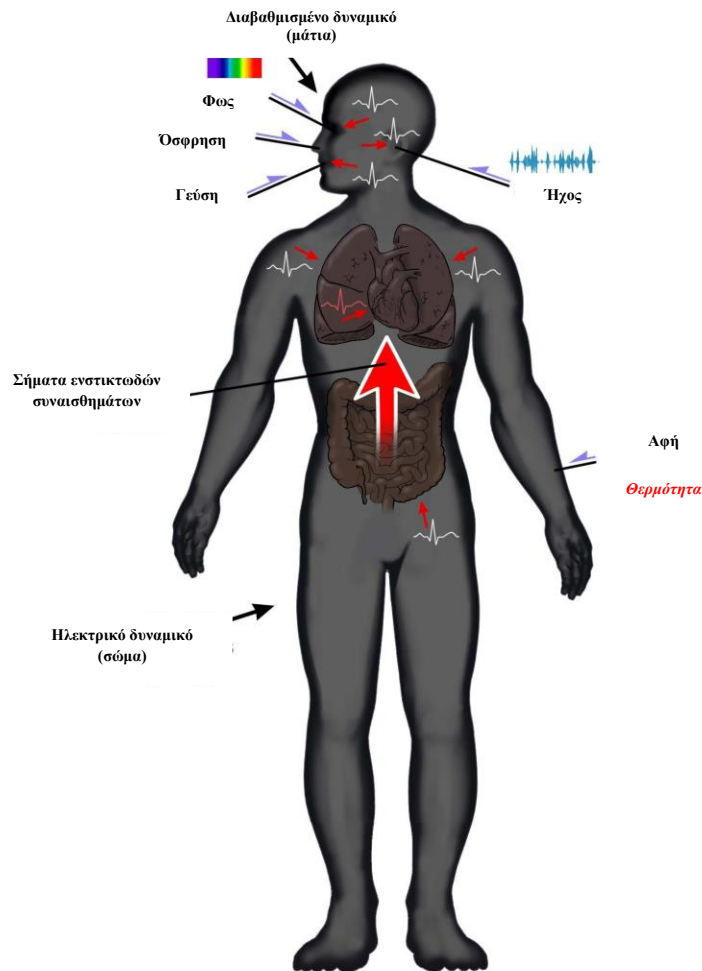
Ο εγκέφαλος μπορεί να εξηγηθεί ως μια «μηχανή», η οποία επεξεργάζεται πληροφορίες και δημιουργεί ιδέες. Κατά κάποιον τρόπο, από ένα μέρος αυτής της δραστηριότητας προκύπτει, αν και σε μικρή ποσότητα, η συνείδηση. Τη συνείδηση την ορίζουμε αναφορικά με την παρουσία της εμπειρίας. Πως είναι δυνατόν μερική εγκεφαλική δραστηριότητα να είναι συνειδητή και άλλη ασυνειδητή; Γιατί ο ανθρώπινος εγκέφαλος έχει διπλή υπόσταση και συνειδησιακά και λειτουργικά; Πως είναι δυνατόν να υφίσταται η συνείδηση ως έννοια; Προκειμένου να ξεκινήσουμε να απαντάμε σε αυτές τις ερωτήσεις, μια «αρχιτεκτονική» της συνείδησης πρέπει να αποσαφηνιστεί. Μέσω του μοντέλου προκαθορισμένου χώρου, προτείνουμε μια τέτοια αρχιτεκτονική όπως επίσης και εμβάθυνση στην προβληματική μυαλού-σώματος, η οποία αποτελεί και το δίλημμα μεταξύ των νοητικών και των εγκεφαλικών καταστάσεων αλλά και της φύσης της σχέσης της συνειδητής εμπειρίας με τις ηλεκτροχημικές φυσιολογίες του σώματος [1].

Οι θεωρητικές εξελίξεις παρέχουν γνώση για κάποια από τα μεγαλύτερα μυστήρια της νευροεπιστήμης, όπως είναι η αληθινή φύση του ύπνου και η φυσιολογική νευρική δραστηριότητα. Σημαντικές πρόοδοι της θεωρίας του προκαθορισμένου χώρου περιλαμβάνουν την εξήγηση της ανθρώπινης φυσιολογίας, που απεικονίζει τον λειτουργικό ρόλο της πλευρικής παρεμπόδισης στα αισθητήρια όργανα, όπως περιγράφηκε προηγουμένως [2] [3], τον ρόλο του βαθμιδωτού μεμβρανικού δυναμικού και της αναπνοής στην πυροδότηση της συνείδησης [4], τη «ρύθμιση» του χώρου και της κίνησης με φωτοϋποδοχείς [5], τον τρόπο αντίληψης του εξωτερικού κόσμου καθώς και άλλες εξελισσόμενες ιδέες. Η έρευνα που παρέχουμε σε αυτό το άρθρο θα επιτρέψει σε αυτούς που είναι εξοικειωμένοι με το μοντέλο προκαθορισμένου χώρου να εξετάσουν τον τρόπο με τον οποίο αυτό εξελίσσεται, ενώ σε αυτούς που ακόμη μαθαίνουν να αποκτήσουν μια πρώτη γνώση της ουσίας του. Παροτρύνουμε το κοινό μας να ανατρέξει σε προηγούμενα άρθρα μας στα οποία δίνονται πλήρεις επεξηγήσεις των περιλήψεων που βρίσκονται εδώ.

2.Τρισδιάστατος προκαθορισμένος χώρος: Θεωρητικά θεμέλια

Η κατανόηση των βασικών κεντρικών σημείων του μοντέλου προκαθορισμένου χώρου θα επιτρέψει μια βαθύτερη αντίληψη των νέων χαρακτηριστικών του. Το μοντέλο περιγράφει τη διεργασία και την ενσωμάτωση της πληροφορίας καθώς και την πλήρωσή της εντός ενός τρισδιάστατου διαπροσωπικού χώρου, ο οποίος είναι γνωστός και ως κορμός της συνείδησης [6] (Σχήμα 1). Αυτός ο «γυμνός», ενδοπροσωπικός χώρος, ο οποίος «ντύνεται» με το αισθητικό αντίλημμα αποτελεί και τη βασική μορφή του προκαθορισμένου χώρου, στον οποίον έχει δοθεί ο όρος «Σκοτεινή Περιοχή». Αυτή η σκοτεινή περιοχή δεν εντοπίζεται κανονικά από τον άνθρωπο, ενώ συνεχίζει να υφίσταται διαρκώς ακόμη και όταν είναι απαλλαγμένη από πληρωμένη αίσθηση. Αυτός ο σκοτεινός, νευροαισθητικός χώρος μνήμης σχηματίζεται και διατηρείται από ένα δίκτυο προεπιλεγμένης λειτουργίας, από δίκτυα καταστάσεως ηρεμίας και από το δικτυωτό σύστημα ενεργοποίησης. Ο εξωτερικός κόσμος ουσιαστικά προσομοιώνεται στον εσωτερικό σε σχεδόν

πραγματικό χρόνο [9]. Όλη η συνειδητή εμπειρία, περιλαμβανομένων των ονείρων και της περισυλλογής των αναμνήσεων, πραγματοποιείται εντός του προκαθορισμένου χώρου [4]. Λόγω του ότι ο προκαθορισμένος χώρος αναπαράγει τη φυσική λειτουργία του περιβάλλοντος, αυτός μπορεί και παρέχει τη μέγιστη αντίληψη του περιβάλλοντος και την επιβίωση σε αυτό.



Ο εσωτερικός τρισδιάστατος προκαθορισμένος χώρος του σώματος

Σχήμα 1. Ο εσωτερικός «κόσμος». Αυτή η εσωτερική σκοτεινή περιοχή του προκαθορισμένου χώρου αποτελεί το θεμέλιο της συνειδητής εμπειρίας. Ο όρος «Σκοτεινή Περιοχή» δόθηκε λόγω του ότι είναι υποσυνείδητος και γίνεται αντιληπτός φυσιολογικά μόνο όταν πληρώνεται με αισθητικό αντίλημμα. Αυτός ο χώρος αυτόματα προκαθορίζεται από τα φυσικά χαρακτηριστικά του εξωτερικού χώρου σε ολόιδιες διαστάσεις χρόνου, τρισδιάστατου χώρου και προσανατολισμού. Τα ερεθίσματα από τον εξωτερικό χώρο πληρώνονται σε αυτόν τον «σκελετό», επιτρέποντας τη βέλτιστη αναδημιουργία και αναπαράσταση του εξωτερικού κόσμου στον εσωτερικό [10].

Διαβεβαιώνουμε ότι αυτό το εξελικτικό όφελος χρησιμοποιεί τον προκαθορισμένο χώρο λόγω της αρχικής νευρολογικής συνειδησης, η οποία παρήγαγε μηχανισμούς στους προγόνους μας, τα ζώα [6]. Για αυτό πιστεύουμε ότι ο προκαθορισμένος χώρος έχει τις απαρχές του στους πρώτους ενσυνείδητους οργανισμούς.

Ο τρισδιάστατος προκαθορισμένος χώρος διατηρείται και σχηματίζεται από τα κύτταρα του σώματος [4], τα οποία δικτυώνονται μέσω προσαγωγών και

απαγωγών νευρώνων [11], χασματοσυνδέσεων και ηλεκτρικού μεμβρανικού δυναμικού [6]. Προτείνουμε τη θεωρία ότι ο θάλαμος οργανώνει την επεξεργασμένη αισθητική πληροφορία από τον φλοιό, τη συγχρονίζει με τα αισθητήρια όργανα, την ενσωματώνει αδιάκοπα στα αισθητήρια όργανα και την περιλαμβάνει σε αυτόν τον προκαθορισμένο χώρο [6]. Ο θάλαμος και ο μηχανισμός φλοιοθαλαμικής παλίνδρομης ανατροφοδότησης κατέχουν κεντρική θέση στο μοντέλο προκαθορισμένου χώρου με επιστημονικές αποδείξεις ενώ αποτελούν συστατικά άλλων συνειδησιακών μοντέλων [12] [13]. Το μοντέλο προκαθορισμένου χώρου θέτει τον θάλαμο ως το επίκεντρο του προκαθορισμένου χώρου με περισσότερους από 50 ενσωματωμένους πυρήνες που οργανώνονται από τον δικτυωτό πυρήνα [6]. Αυτός ο κεντρικός κόμβος λειτουργεί ως ένας μικροσκοπικός «παρατηρητής» του μεγάλου ηλεκτροχημικού χώρου που σχηματίζεται από τρισεκατομμύρια κύτταρα του σώματος. Η επεξεργασία των σωματικών σημάτων μέσω του μηχανισμού φλοιοθαλαμικής παλίνδρομης ανατροφοδότησης δεν ολοκληρώνεται ώσπου αυτά τα σήματα φιλτραριστούν, ενισχυθούν και ενσωματωθούν από τις πολλές στοιβάδες του φλοιού.

Ο προκαθορισμένος χώρος είναι πάντα ενεργός σε ένα ενσυνείδητο άτομο και υπάρχει σε μια αδρανή κατάσταση ακόμη και χωρίς αισθητικά δεδομένα [6]. Αυτή η αδρανής κατάσταση διατηρείται λόγω της βασικής νευρικής δραστηριότητας ταλάντωσης από τα κυριότερα δίκτυα όπως αυτό της προεπιλεγμένης λειτουργίας και του εγκεφαλικού στελέχους [8]. Οι ταλαντώσεις πραγματοποιούνται σε όλο το σώμα και ελέγχονται από τις άλφα, βήτα και γάμμα συχνότητες με ένα ευρύ φάσμα από αργές σε εξαιρετικά γρήγορες [14]. Αυτές οι αυτοσυντηρούμενες ταλαντώσεις της πληροφορίας της πρόσθιας και οπίσθιας ανάδρασης συγχρονίζουν τα αισθητήρια όργανα και τις αντίστοιχες περιοχές του φλοιού [4]. Η συγχρονισμένη πληροφορία πληρώνεται μέσα στον ενδοπροσωπικό χώρο. Επομένως, ο εγκέφαλος και το σώμα λειτουργούν μαζί κατά έναν ενοποιημένο τρόπο [2]. Αυτό το καθολικό δυναμικό δίκτυο μεταξύ των κεντρικών και περιφερικών νευρικών συστημάτων: 1) είναι εξαιρετικά οργανωμένο, 2) περιλαμβάνει τη μετάδοση πολύ συγκεκριμένων ηλεκτρικών και χημικών σημάτων τα οποία γίνονται εξ' αυτού αντιληπτά εσωτερικά και 3) αναπαράγει τον εσωτερικό και εξωτερικό κόσμο [4].

Παρόλο που ο εξωτερικός κόσμος αναδημιουργείται εσωτερικά, αυτή η αναπαραγωγή δεν υφίσταται αποκλειστικά ως το αποτέλεσμα των εξωδεκτικών και εσωδεκτικών αισθητικών ερεθισμάτων. Η τελική προσομοίωση του εξωτερικού κόσμου επηρεάζεται σημαντικά από την προσοχή, τη μνήμη και άλλες εκτελεστικές λειτουργίες [6]. Ο θάλαμος παίζει έναν ουσιαστικό ρόλο στην επιλεκτική προσοχή της αισθητικής πληροφορίας [15] και ο θαλαμικός τραυματισμός μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρή ελλειμματική προσοχή [16]. Λόγω του γεγονότος ότι ο θάλαμος είναι ο κόμβος της οργάνωσης της αισθητικής ενσωμάτωσης στον προκαθορισμένο χώρο, η προσοχή σε συγκεκριμένη αίσθηση καθορίζει ποια πληροφορία ενσωματώνεται στη συνείδηση [6]. Οι θαλαμοφλοιώδεις ταλαντώσεις αντηχούν προσαρμοστικά στα αισθητήρια όργανα κατά έναν τρόπο που οργανώνεται από τον θάλαμο, ώστε τα αισθητήρια όργανα επιλεκτικά να δώσουν προσοχή για την πυροδότηση της αντίληψης [6]. Η διαδικασία παρακάλυσης της προσοχής πραγματοποιείται μέσω του θαλαμικού δικτυωτού πυρήνα [18], ο οποίος οδηγεί την προσοχή μέσω μιας εσωτερικής, συγκεκριμένης «ανίχνευσης φωτός» [19]. Μέσω της καταστολής ή διέγερσης συγκεκριμένων θαλαμικών διαβιβαστών,

ο θαλαμικός δικτυωτός πυρήνας μπορεί να ελέγξει ποια αισθητήρια όργανα συγχρονίζονται με τον φλοιό [18].

Οι κωματώδεις καταστάσεις χαρακτηρίζονται από την απουσία διέγερσης και συνείδησης. Μέσω της μελέτης περιπτώσεων κατά απουσία συνειδήσεως, μπορούμε να καταλάβουμε καλύτερα την αιτία δημιουργίας του. Ο σημαντικός ρόλος του θαλάμου για τη συνείδηση εκδηλώνεται κατά τη διάρκεια του κώματος μετά από κάκωση του θαλάμου [20]. Η διέγερση του θαλάμου φαίνεται να αποτελεί μια πιθανή θεραπεία για κωματώδη κατάσταση μέσω ερευνών κατά περίπτωση για αποτελεσματική ανταποκρίσιμη συμπεριφορά [21] [22].

Πρόσφατα, οι μη παρεμβατικές τεχνικές παλμού υπερήχων έχουν αποδειχθεί επιτυχείς στη διέγερση του θαλάμου με αποτέλεσμα να σημειωθεί ουσιαστική βελτίωση στους ασθενείς σύμφωνα με την Κλίμακα Ανάρρωσης από Κώμα [23]. Πιστεύεται ότι αυτή η επίδραση λειτουργεί μέσω του συντονισμού της επικοινωνίας μεταξύ θαλάμου και φλοιού [24], ενώ φαίνεται ότι συμβάλλει στην ανάρρωση έπειτα από αναισθησία σε μοντέλα ζώων [25]. Κατά τη διάρκεια καταστάσεων αναισθησίας, υπάρχει μια μειωμένη συνδεσιμότητα μεταξύ του φλοιού και του θαλάμου, όπως μειωμένα είναι και ο μεταβολισμός του θαλάμου και η ροή του αίματος [27].

3.Θεωρητικές εξελίξεις

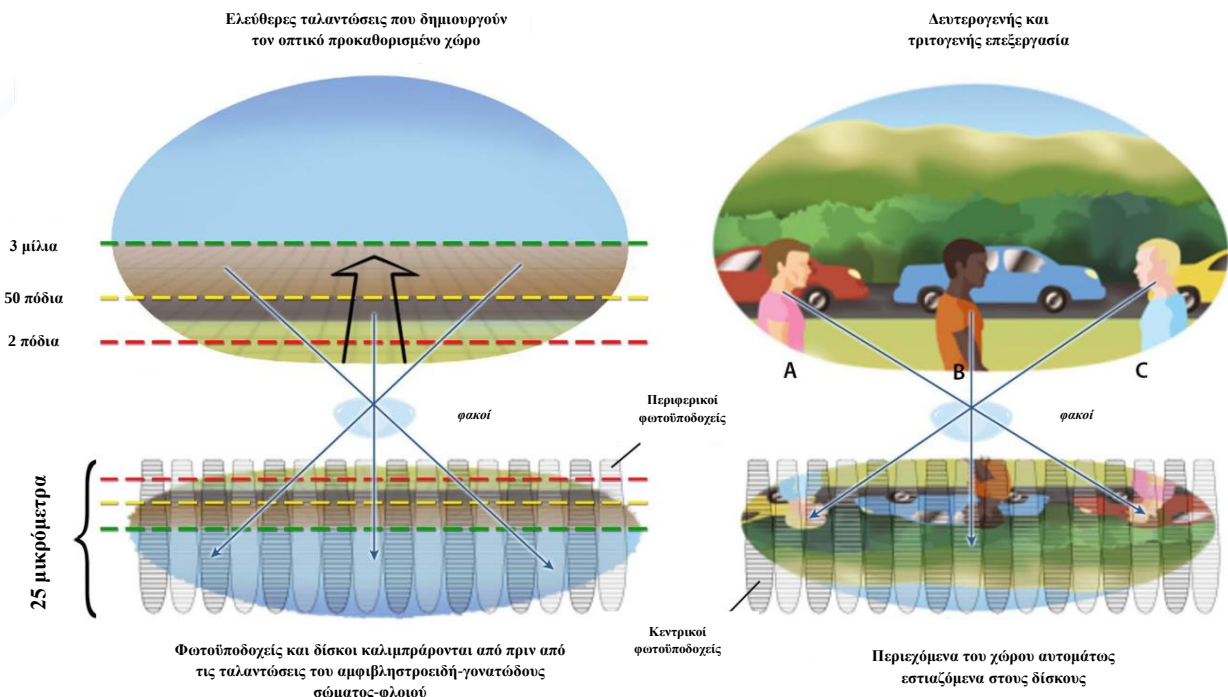
Από τότε που το κύριο άρθρο μας για τα θεμέλια του προκαθορισμένου χώρου δημοσιεύθηκε το 2015 [6], συνεχίζουμε να αναπτύσσουμε νέες ιδέες για το αντικείμενο του μοντέλου καθώς και να το βελτιώνουμε με την αρχή ότι θα εξηγήσουμε περαιτέρω και θα περιγράψουμε τον ρόλο του προκαθορισμένου χώρου στη μνήμη, τη γνωστική λειτουργία, τη δημιουργικότητα, τα συναισθήματα, τον διαλογισμό, τον ύπνο και άλλες φυσιολογικές λειτουργίες. Εδώ τονίζουμε τις κυριότερες προόδους με σκοπό να ενημερώνουμε τους αναγνώστες που ακολουθούν τη θεωρία μας καθώς και να παρέχουμε εξελισσόμενη γνώση για το μοντέλο μας.

4.Πλευρική παρεμπόδιση

Βασισμένοι σε πρόσφατα άρθρα για ένα δυσνόητο ψυχολογικό φαινόμενο, την πλευρική παρεμπόδιση των αισθητήριων οργάνων, ο λειτουργικός ρόλος αυτού του φαινομένου υπό την εμφάνιση της αντίληψης έχει αποσαφηνιστεί [2] [3]. Έχουμε εξηγήσει τον τρόπο με τον οποίο οι γρήγορες επικοινωνίες των ταλαντώσεων γάμμα ανάμεσα σε περιφερικούς υποδοχείς και φωτοϋποδοχείς εκδηλώνουν πλευρική παρεμπόδιση, με αποτέλεσμα να επιτρέπουν στα φλοιοθαλαμικά δίκτυα να «βλέπουν» τον αμφιβληστροειδή χιτώνα (ή κάποιο άλλο αισθητήριο όργανο) λες και είναι μια τρισδιάστατη «Εξυπνη Οθόνη» [3]. Η τρέχουσα αποδεκτή επιστημονική ιδέα βρίσκεται στο ότι η παγκόσμια φυσιολογία είναι τοπική και «πλευρική» [28]. Όταν μιλάμε για πλευρική παρεμπόδιση, δεν εννοούμε κατά τη συνήθη έννοια την υπόδειξη κυττάρων που παρεμποδίζουν σωματικώς παρακείμενα κύτταρα, αλλά φλοιώδεις παρεμποδίσεις κυττάρων των αισθητήριων οργάνων τα οποία είναι «παρακείμενα» μέσω του συγχρονισμού. Παρόλο που ο φλοιός δεν είναι φυσιολογικά παρακείμενος στα αισθητήρια όργανα, είναι λειτουργικά παρακείμενος λόγω του συγχρονισμού του με τέτοια αισθητήρια όργανα μέσω των ταλαντώσεων μεμβρανικού δυναμικού [6]. Η λειτουργία αυτή επιτρέπει την επικοινωνία σχεδόν σε ίδιο χρόνο λες και τα κύτταρα ήταν

φυσιολογικά παρακείμενα. Το γρήγορο μεσοδιάστημα σε τέτοιες αποχωρισμένες διαστάσεις δύναται λόγω της ταχύτητας μετάδοσης και συχνότητας των ταλαντώσεων. Ωστόσο, σημειώνουμε ότι οι υποδοχείς που έχουν συγχρονιστεί με τον φλοιό παρεμποδίζουν πλευρικά τους φυσικούς γείτονες του, αν και η κύρια πηγή επεξεργασίας που καθορίζει την παρεμπόδιση των κυττάρων προέρχεται από τον φλοιό. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μεγέθυνση των αισθητικών σημάτων ή και φιλτράρισμα ανεπιθύμητων δεδομένων [3].

Προτείνουμε πως τέτοια πλευρική παρεμπόδιση πραγματοποιείται σε όλα τα αισθητήρια όργανα ως ένα κύριο συστατικό της αντίληψης. Στην περίπτωση της όρασης, όλα τα αμφιβληστροειδή κύτταρα ταλαντώνονται μαζί με τον οπτικό και βρεγματικό φλοιό δημιουργώντας ένα τρισδιάστατο οπτικό πεδίο [2]. Αυτό δημιουργεί την απαραίτητη υποδομή για την ενσωμάτωση του ερεθίσματος που λαμβάνεται από τους φωτοϋποδοχείς στον αμφιβληστροειδή χιτώνα. Κατά αυτόν τον τρόπο, ο οπτικός φλοιός δίνει την πληροφορία του χρώματος, της απόστασης και της θέσης ταυτόχρονα με τους φωτοϋποδοχείς μέσω της πλευρικής παρεμπόδισης επιτρέποντας τον αμφιβληστροειδή χιτώνα να ενσωματώσει σχεδόν άμεσα ένα νέο οπτικό ερέθισμα σε αυτήν την οπτική υποδομή [2]. Μέσω αυτού του μηχανισμού, ένας καλά χαρτογραφημένος και σχεδιασμένος εσωτερικός οπτικός χώρος διατηρείται. Έχουμε προτείνει τον τρόπο με τον οποίο αυτή η υποδομή προβάλλεται από μόνη της μέσα στον αμφιβληστροειδή με βάθος το οποίο κωδικοποιείται στα στρώματα δίσκου των φωτοϋποδοχέων [2]. Αυτή η κωδικοποίηση παρέχει την τρίτη διάσταση σε μια διαφορετική επίπεδη οπτική εικόνα. Το βάθος καλιμπράρεται με περίπου 1000 δίσκους σε κάθε φωτοϋποδοχέα [29]. Κάθε φωτοϋποδοχέας αντιλαμβάνεται ένα κομμάτι μιας ολόκληρης οπτικής εικόνας όπως γίνεται με ένα ξεχωριστό πίξελ σε μια οθόνη [Σχήμα 2].



Σχήμα 2. Ρύθμιση των φωτοϋποδοχέων και δίσκων στον αμφιβληστροειδή. Οι ταλαντώσεις του αμφιβληστροειδή-γονατώδους σώματος-φλοιού προρυθμίζουν τον αμφιβληστροειδή σε διάσταση, βάθος, χρώμα και κίνηση. Αυτές οι ταλαντώσεις αποτελούν τη βάση της οπτικής αντίληψης και είναι προαπαιτούμενες για την επιπρόσθετη διαδικασία. Αυτή η βάση που δημιουργεί τον σκοτεινό οπτικό χώρο επιτρέπει στους δίσκους να εστιάσουν αυτόματα στο περιεχόμενο του εξωτερικού κόσμου και κατά συνέπεια πραγματοποιείται η εξελεγμένη οπτική συνείδηση [5].

ια αρχική αδύναμη εικόνα λαμβάνεται από τους κεντρικούς φωτοϋποδοχείς. Η πληροφορία από τους κεντρικούς φωτοϋποδοχείς μεγεθύνεται με το βαθμιδωτό δυναμικό στους περιφερικούς φωτοϋποδοχείς με ισχυρή ενίσχυση και τροποποίηση από τον φλοιό βασισμένη στην παρούσα προσδοκία του για την εικόνα [2]. Αυτή η εικόνα στους περιφερικούς φωτοϋποδοχείς αποτελεί και την εικόνα που πραγματικά βλέπουμε, η οποία προβάλλεται στον εγκέφαλο για να ενσωματωθεί στον προκαθορισμένο χώρο μέσω των ταλαντώσεων αμφιβληστροειδή-γονατώδους σώματος-φλοιού [2]. Ο ίδιος μηχανισμός είναι υπεύθυνος για τις αισθήσεις της ακοής, της γεύσης, της όσφρησης και της αφής [3]. Οι αισθήσεις που αντιλαμβανόμαστε μπορεί να προέρχονται κατευθείαν από την πραγματική φυσιολογική πληροφορία όπως είναι το φως και ο ήχος [30]. Ωστόσο, οι κυρίαρχες αντιλήψεις επεξεργάζονται στον φλοιό την αισθητική πληροφορία στον χώρο των υποδοχέων, όπου και πραγματοποιείται η αισθητική μεταγωγή [4]. Η πληροφορία αυτών των επάνω-κάτω αντιλήψεων ενισχύεται με την επεξεργασία του αισθητικού ερεθίσματος συνδυαζόμενο με αντιληπτικές προσδοκίες που προέρχονται από τη μνήμη, τις δημιουργικές και εκτελεστικές νοητικές λειτουργίες.

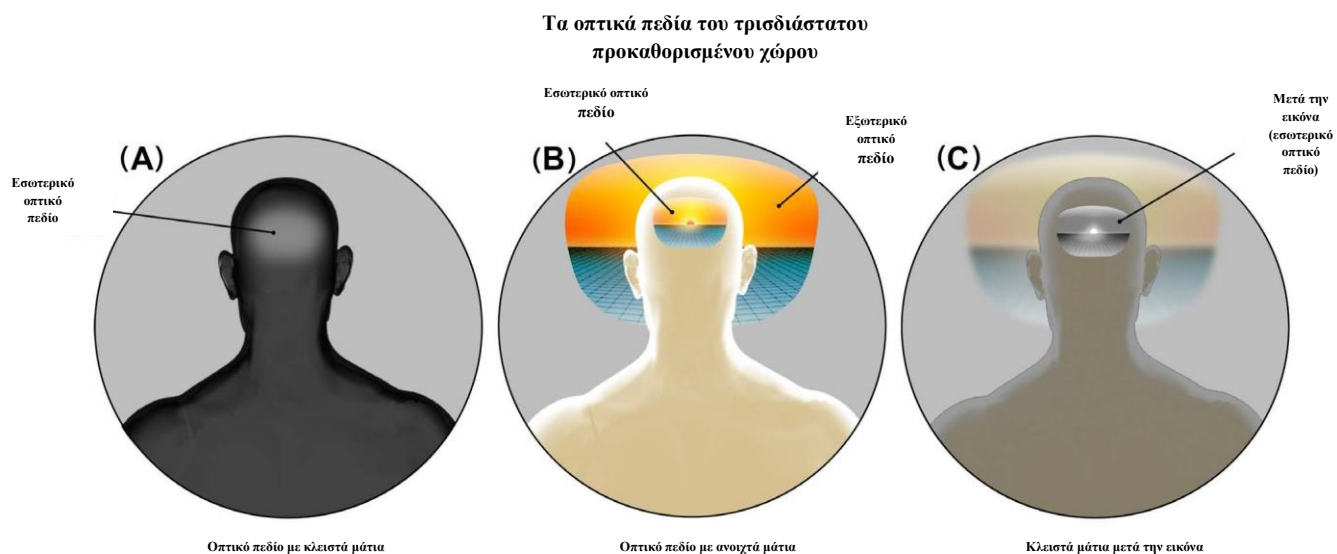
Οι νευρικές σχέσεις των αισθήσεων είναι άριστα καθορισμένες ανατομικά, αλλά η κατανόηση του πώς οι βιολογικές ταλαντώσεις μεμβρανικού δυναμικού τροποποιούν την εσωτερική λειτουργική αισθητική διεργασία απαιτεί εξέταση της πλευρικής παρεμπόδισης από την πλευρά του αρχικού ερεθίσματος. Ο προκαθορισμένος χώρος είναι δυναμικά ενεργός και η ακριβής οργάνωσή του επιτρέπει τα φλοιώδη κέντρα να επεξεργάζονται παράλληλα εισερχόμενα σήματα από την πλευρά του αποδέκτη και να τα «βλέπει» ως αντιπροσώπους του εξωτερικού χώρου, των αντικειμένων, της μουσικής κ.α. Όλο αυτό προκύπτει σε σχέση με τον θάλαμο, σε συντεταγμένες βάσει πρόσθιου, οπίσθιου, δεξιού, αριστερού, ανώτερου και κατώτερου προσανατολισμού εν συναρτήσει με τον θάλαμο και τον περιβάλλοντα προκαθορισμένο χώρο [31]. Αυτός ο χώρος ορίζεται με ακρίβεια από τις μικρο-διαβαθμίσεις του αμφιβληστροειδή χιτώνα για το οπτικό πεδίο και του καθορισμένου με λιγότερη ακρίβεια μη οπτικού πεδίου σχηματιζόμενο από τον κοχλία [31].

5.Οπτική συνείδηση

Βασισμένοι σε επιστημονικές μελέτες για την αναισθησιολογία, διαβεβαιώνουμε ότι οι ταλαντώσεις της συχνότητας γάμμα φάσματος 30 -200 Hz δημιουργούν τα θεμέλια της συνείδησης [32]. Παρόλα αυτά, οι ταλαντώσεις άλφα αποτελούν το κυριότερο φάσμα συχνοτήτων στον εγκέφαλο, ενώ είναι θεμελιώδεις για τη λειτουργία του κεντρικού νευρικού συστήματος [33]. Υποστηρίζουμε την κύρια σημασία αυτών των φασμάτων των συχνοτήτων για τον οπτικό και μη οπτικό εσωτερικό χώρο.

Ένα μεγάλο ζήτημα κατά την έρευνα της συνείδησης αφορά την όραση, καθώς μας βοηθάει να καταλάβουμε τη φύση του εγκεφάλου και τις κυρίαρχες λειτουργίες του όπως την οπτική μνήμη, τη γνωστική λειτουργία, την αντίληψη και τη δημιουργικότητα [34] [35] [36]. Η οπτική μας θεωρία δομείται στον θάλαμο, ο οποίος ελέγχει την κυκλοφορία της κυκλικής ροής της πληροφορίας μεταξύ και ανάμεσα στα κεντρικά και περιφερικά νευρικά δίκτυα, ενσωματώνοντας και διασυνδέοντας τις παράλληλες κάτω-επάνω και επάνω-κάτω διαδικασίες [37]. Εισαγάγαμε την πρόταση ότι οι οπτικά συσχετιζόμενοι φλοιοί όπως ο πρωτοταγής οπτικός φλοιός ενδυναμώνουν τα οριζόντια και βραχύινα κύτταρα του

αμφιβληστροειδή χιτώνα μέσω των ταλαντώσεων αμφιβληστροειδή-γονατώδους σώματος-φλοιού, επιτρέποντας τον αμφιβληστροειδή να επεξεργάζεται γρήγορα, να ενισχύει και να φιλτράρει εισερχόμενα οπτικά ερεθίσματα [2]. Βασισμένοι σε πληροφοριακή ανάλυση των δυναμικών ενεργείας του αμφιβληστροειδή και του θαλάμου [38] [39], πιστεύουμε πως σχεδόν το 93% της οπτικής πληροφορίας που είναι παρούσα στον αμφιβληστροειδή προέρχεται από φλοιώδεις περιοχές που ευθύνονται για τη μνήμη, τις χωρικές, τις εκτελεστικές και πολλές άλλες λειτουργίες [5]. Αυτές οι φλοιώδεις περιοχές μεταδίδουν την πληροφορία σε βάθος, χώρο, τοποθεσία, απόσταση, χρώμα και κίνηση στον αμφιβληστροειδή μέσω της πλευρικής παρεμπόδισης [2].



Σχήμα 3. Οπτικά πεδία του προκαθορισμένου χώρου. (Α) Ο ενδοπροσωπικός οπτικός χώρος εμφανίζει σκοτεινά και θολά όρια και επιτρέπει στην εσωτερική όραση, η οποία σχηματίζει την προκαθορισμένη βάση της εξωτερικής οπτικής εικόνας να αναπαράχθει εσωτερικά. Η βάση των ταλαντώσεων του αμφιβληστροειδή-γονατώδους σώματος-φλοιού διατηρούν την εμπειρία του εξωτερικού οπτικού χώρου, (Β) Η απρόσκοπτη ενσωμάτωση της διόφθαλμης όρασης αντιστοιχεί στον θάλαμο πίσω από τα μάτια, (Γ) Η «μετά»-εικόνα ενός οπτικού χώρου κατά το κλείσιμο των ματιών εκδηλώνει την ικανότητα μας να φέρουμε την αναπαράσταση του εξωτερικού κόσμου μέσα στον μυαλό ακόμη και χωρίς παρόν αισθητικό δεδομένο. Η «μετά»-εικόνα παραμένει όταν τα μάτια είναι κλειστά, ωστόσο, ακολουθεί τον θεατή όταν αλλάζει ο προσανατολισμός τους και αποσπώνται από τον προσανατολισμό του εξωτερικού χώρου. Αυτό δηλώνει φαινομενικά ότι η εξωτερική εικόνα είναι πράγματι εσωτερική [41].

Η έναρξη μιας συνειδητής εμπειρίας μιας οπτικής εικόνας πραγματοποιείται όταν τα οπτικά αισθητικά δεδομένα μορφοτρέπονται στον αμφιβληστροειδή χιτώνα [40]. Προτού ληφθεί το συγκεκριμένο οπτικό δεδομένο, οι κεντρικοί και περιφερικοί φωτοϋποδοχείς του αμφιβληστροειδή συγχρονίζονται με τον φλοιό μέσω της δραστηριότητας των ταλαντώσεων αμφιβληστροειδή-γονατώδους σώματος-φλοιού. Αυτή η δραστηριότητα ταλαντώνεται στην προκαθορισμένη συχνότητα γάμμα (30 – 200 mhz) και δημιουργεί μια σύνδεση μεταξύ των φωτοϋποδοχέων, του θαλάμου και των σχετικών περιοχών του φλοιού [2]. Οι ταλαντώσεις επιτρέπουν τους φωτοϋποδοχείς να δημιουργήσουν έναν προκαθορισμένο οπτικό χώρο ο οποίος προϋπάρχει, εννοώντας ότι υπάρχει αδιάκοπα ανεξαρτήτως των εισερχομένων αισθητικών δεδομένων, ενώ αναπτύσσεται εμβρυϊκά. Όπως έχουμε περιγράψει στην εξήγηση μας για την πλευρική παρεμπόδιση, τα εξωτερικά φωτόνια προσδένονται στους κεντρικούς φωτοϋποδοχείς, όπου και συνεχίζουν μέσω ενίσχυσης και πλευρικής παρεμπόδισης

μέσω του φλοιού [2]. Οι τελευταίες εικόνες που βιώνονται υπάρχουν στους περιφερικούς φωτοϋποδοχείς, παρέχοντας έτσι συνειδητή όραση των αντικειμένων με θέαση [2]. Η δραστηριότητα αυτή σε όλο τον αμφιβληστροειδή χιτώνα δημιουργεί και το οπτικό πεδίο του εσωτερικού κόσμου (Σχήμα 3).

6. Αναπνοή και μεμβρανικό δυναμικό

Η βασική βιολογία της μεμβρανικής διέγερσης απαραίτητης για τη δραστηριότητα των ταλαντώσεων μεμβρανικού δυναμικού πίσω από τη συνείδηση έχει μια αρχαία εξελικτική βάση. Όλα τα βιολογικά κύτταρα έχουν αναπτύξει ομοιοστατικούς μηχανισμούς εισαγωγής και εξαγωγής ιόντων και μορίων που καταναλώνουν ενέργεια, ενώ οι πρωτεΐνες διάλυτοι που χρησιμοποιήθηκαν από τους ζωικούς οργανισμούς είχαν πρωτοεξελιχθεί εδώ και 1 δισεκατομμύρια χρόνια [42]. Επιπλέον, υποστηρίξαμε ότι το μοναδικό κυτταρικό φαινόμενο της μεμβρανικής διέγερσης αποτελεί το θεμέλιο για πολλές πλευρές της ζωικής ψυχολογίας διαβεβαιώνοντας ότι τα αρμονικά και οργανωμένα συστήματα ταλαντώσεων βασισμένα στις αλλαγές σε κάθε κυτταρική μεμβράνη αποτελούν και τα θεμέλια της αισθητικότητας. Η προσωρινή αλληλουχία των νευρωνικών φαινομένων μεταξύ των συστημάτων του εγκεφάλου έχουν ως αποτέλεσμα την αντίληψη, ενώ η φόρτιση κάθε κυττάρου αποτελεί το αρχέγονο δομικό στοιχείο της αντίληψης σε επίπεδο οργανισμού [42]. Επιπλέον, δώσαμε προσοχή στην έννοια της δραστηριότητας ταλάντωσης της μεμβράνης από επιχειρήματα ερευνητών ότι ο συγχρονισμός νευρωνικών προδυναμικών μέσω ιοντικών κυμάτων [43] [44] [45] καθώς και η εφαστική μετάδοση [46] αποτελούν πιθανούς μηχανισμούς για την εξήγηση της ενοποίησης των γνωστικών διαδικασιών [47].

Προτείναμε τον τρόπο κατά τον οποίο η ενοποιημένη συνείδηση που βιώνουμε ενεργοποιείται μέσω της αναπνοής [4]. Μέσω μελετών στην αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων του μεμβρανικού δυναμικού και της ATP συνθάσης, συμπεραίναμε ότι κατά τη διάρκεια της εισπνοής τα ηλεκτρόνια ελευθερώνονται στο σώμα και αυξάνουν το μεμβρανικό δυναμικό των κυττάρων σε όλο το σώμα [4]. Μέσω της αλυσίδας μεταφοράς ηλεκτρονίων, ένα πολύ μεγαλύτερο ποσό συνθάσης ATP (32 μόρια) παράγεται ανά μόριο γλυκόζης όταν το οξυγόνο είναι επαρκές εν αντιθέσει με έλλειψη οξυγόνου (2 μόρια) [49]. Αυτή η αλλαγή του μεμβρανικού δυναμικού συμβαίνει μερικώς μέσω της ATP ενδυνάμωσης των αντλιών καλίου, οι οποίες αντλούν ιόντα καλίου σε όλη τη μεμβράνη με αποτέλεσμα να δημιουργείται μια περισσότερο πολωμένη μεμβράνη [50]. Υποστηρίζουμε ότι η αναπνοή επηρεάζει την εγκεφαλική δραστηριότητα, το αυτόνομο νευρικό σύστημα, την πίεση του αίματος, τη δραστηριότητα της καρδιάς, την ομοιοστατική φυσιολογία καθώς και τη συμπεριφορά.

Επιπροσθέτως, διατυπώνουμε ότι μέσω της υπερπόλωσης του μεμβρανικού δυναμικού ενδυναμωμένου με ATP, η αναπνοή δημιουργεί ηλεκτρόνια μέσω αργά προσαρμοστικών τασεοϋποδοχέων, οι οποίοι είναι ικανοί να διεισδύουν στους ιστούς και να ενδυναμώνουν ιοντικούς διαύλους για την υπερπόλωση μεμβρανών [4]. Η κύρια διαπίστωσή μας για την αναπνοή βρίσκεται στο γεγονός ότι η αναπνοή είναι υπεύθυνη για τις αυξομειώσεις της υπερπόλωσης του δυναμικού που παρατηρείται στις κυτταρικές μεμβράνες [4]. Αυτές οι αυξομειώσεις αποτελούν την πηγή των εγκεφαλικών κυμάτων τα οποία σχετίζονται με την αναπνοή [15]. Επιπλέον, το αυτόνομο νευρικό σύστημα τροποποιείται από την κυτταρική μεμβράνη, η οποία από μόνη της ρυθμίζεται από την αναπνοή [52]. Μέσω του

συγχρονισμού αναπνοής και παλμού καρδιάς (καρδιοαναπνευστική συμβατότητα) και μειώνοντας τον ρυθμό των καρδιακών παλμών σε αναπνοές, μπορεί να επιφέρει αναπνευστική αντίδραση, η οποία εκδηλώνεται για να μειώσει την κατανάλωση οξυγόνου, την πίεση του αίματος και την ευπαθή αντιδραστικότητα στο άγχος [53]. Προτείνουμε ότι αυτή η μείωση πραγματοποιείται μέσω της αύξησης του νευρωνικού μεμβρανικού δυναμικού [54].

7.Συναίσθημα και «ανταπόκριση μυαλού-σώματος»

Συγκεκριμένα μοτίβα της αναπνοής είναι στενά συνδεδεμένα με συγκεκριμένα συναισθήματα [55] βασισμένα σε προσδόκιμες ταλαντώσεις του εγκεφάλου [4]. Η αναπνοή έχει εκδηλώσει την ικανότητα να ρυθμίζει τον φόβο, τη διέγερση καθώς οι νοητικές καταστάσεις κατά τη διάρκεια του ύπνου, των συναισθημάτων, της σωματικής άσκησης, της υποξίας, της υπερκαπνίας φαίνεται ότι ρυθμίζουν την αναπνοή [56]. Οι τεχνικές βαθιάς αναπνοής όπως η τεχνική «Pranayama» έχουν πειραματικά αποδείξει ότι βοηθούν σε πολλές αρνητικές συναισθηματικές μεταβολές του εγκεφάλου ανακόπτοντας τα μοτίβα της αναπνοής τα οποία σχετίζονται με προβληματικά συναισθήματα [57] [58] [59]. Οι τεχνικές διαλογισμού έχουν αποδείξει ότι μετριάζουν τα συμπτώματα κατάθλιψης, άγχους, αρνητικής διάθεσης και αυτοκαταστροφής με σκοπό την ανακούφιση από το άγχος, της αυτοκακίας ακόμη και μετατραυματικών αγχωδών διαταραχών [53] [60]. Ο εγκέφαλος ανταποκρίνεται στη φυσιολογική κατάσταση υπό την οποία βρίσκεται το σώμα, εκ της οποίας η αναπνοή αποτελεί σημαντικό μέρος, καθώς κατευνάζει τα συναισθήματα που σχετίζονται με αυτές τις ψυχολογικές καταστάσεις. Σε αυτό το φαινόμενο ενοποίησης του μυαλού και το σώματος, όπου η κατάσταση του σώματος επηρεάζει το μυαλό και αντιστρόφως, δώσαμε τον όρο «ανταπόκριση μυαλού-σώματος» [54]. Οι πρακτικές εφαρμογές αυτής της ιδέας μπορεί να αποτελέσουν μια ισχυρή επίδραση για την καθημερινή ψυχική και σωματική υγεία του ατόμου.

Η ανταπόκριση μυαλού-σώματος επιβεβαιώνει ότι σε περιπτώσεις που μοιάζουν με το φαινόμενο της χιονόμπαλας, ο έλεγχος ενός αναπνευστικού μοτίβου οδηγεί τον εγκέφαλο στο να βιώσει το συναίσθημα που σχετίζεται με το συγκεκριμένο αναπνευστικό μοτίβο, το οποίο συναίσθημα με τη σειρά του επηρεάζει το αναπνευστικό μοτίβο αυτόματα και επιπροσθέτως ενισχύεται το συναίσθημα του αναπνευστικού μοτίβου στον εγκέφαλο [54]. Παρόμοια επίδραση έχει παρατηρηθεί σε εκδηλώσεις συναισθημάτων τα οποία εύκολα επικοινωνούν με αντίστοιχες εκδηλώσεις μέσω των εκφράσεων του προσώπου. Η υπόθεση της ανταπόκρισης μυαλού-σώματος προβλέπει μια σειρά από ερευνητικά πειράματα τα οποία δείχνουν ότι οι βεβαιωμένες εκφράσεις του προσώπου αντανakλώνται στην κατάσταση του μυαλού. Το βεβαιωμένο γέλιο ή χαμόγελο ουσιαστικά βελτιώνει τη διάθεση των συμμετεχόντων [61]. Όπως έχουμε περιγράψει τον τρόπο με τον οποίο ο εξωτερικός κόσμος αναπαρίσταται στον εσωτερικό, η ενσυνειδητότητα της αναπνοής επιτρέπει στο άτομο να έχει μεγαλύτερη επίγνωση του εσωτερικού του κόσμου και να νιώθει ζωντάνια μέσα σε μια μεγάλη ή και απεριόριστη επέκταση του χώρου [7]. Χωρίς τη γνώση του εσωτερικού κόσμου, το άτομο μπορεί να νιώσει ότι ο εξωτερικός κόσμος είναι αυτός που βιώνει ως απεριόριστος και ως μέρος του εαυτού του. Ποικίλα επίπεδα της προσωπικότητας και των συναισθηματικών διαταραχών μπορούν να οδηγήσουν σε περαιτέρω προβληματικές ψυχολογικές και ψυχιατρικές διαταραχές μέσω της ψευδούς ταυτοποίησης του εξωτερικού κόσμου με τον εσωτερικό. Το χαρακτηριστικό αυτό

του προκαθορισμένου χώρου πρέπει να αναγνωρισθεί και να ληφθεί υπόψη κατά την αξιολόγηση και θεραπεία των νοητικών διαταραχών.

8.Εμπειρίες διαλογισμού

Πολλές μελέτες έχουν αποδείξει ότι ο διαλογισμός διευκολύνει την ικανότητα του ατόμου να παραμένει ήρεμος σε στρεσογόνες καταστάσεις, να ελέγχει τα συναισθήματα του και να αποκτά μια καλύτερη κατανόηση του «εγώ» [62] [63] [64] [65]. Ο διαλογισμός έχει αποδείξει ότι ενεργοποιεί τον προμετωπιαίο φλοιό και αυξάνει τα επίπεδα ελεύθερου γλουταμικού οξέως στον εγκέφαλο που ωθεί την αύξηση της σεροτονίνης [66] [67]. Επιπροσθέτως, άλλες περιοχές του εγκεφάλου ενεργοποιούνται ή τροποποιούνται κατά τη διάρκεια του διαλογισμού, ειδικότερα αναφορικά με την έρευνα μας, καθώς μεταβάλλεται και το δίκτυο προκαθορισμένου χώρου [68]. Ο διαλογισμός που σχετίζεται με τις φυσιολογικές αλλαγές, όπως τη μείωση της αναπνοής και τον ρυθμό της καρδιάς, επιφέρει θετικά συναισθήματα, την εδραίωση νέων αναμνήσεων και την εκμάθηση [69] [70].

Υπάρχουν συγκεκριμένες εμπειρίες που συμβαίνουν κατά τη διάρκεια ποικίλων τεχνικών διαλογισμού, οι οποίες υποστηρίζουν τις ιδέες του μοντέλου προκαθορισμένου χώρου. Αυτές που χρησιμοποιούν τον υπερβατικό διαλογισμό αναφέρουν εμπειρίες όπου υπερβαίνουν φυσιολογικές καταστάσεις του «είναι», που χαρακτηρίζονται από ασύνδετο χώρο και χρόνο [71]. Αυτός ο ασύνδετος χώρος που βιώνεται είναι όντως ο προκαθορισμένος χώρος, ο οποίος κανονικά δεν εμφανίζεται σε φυσιολογικά επίπεδα της συνείδησης [7]. Παρόλο που συνειδητά αγνοούμε τον τρισδιάστατο χώρο, το ασυνείδητο μυαλό μας τον χρησιμοποιεί ως το πλαίσιο για την αναπαραγωγή του εξωτερικού κόσμου [9]. Μέσα από μια ενδελεχή ενδοσκόπηση που συμβαίνει κατά τη διάρκεια του διαλογισμού, το άτομο μπορεί να καταφέρει μια βαθύτερη ενδοσκοπική συνείδηση, η οποία όχι μόνο μπορεί να οδηγήσει σε μια πιο ζωντανή αντίληψη σπλαχνικών συναισθημάτων [72] αλλά και στην απεριόριστη εσωτερική επέκταση του προκαθορισμένου χώρου.

9.Μηχανισμοί εξωσωματικών εμπειριών

Προτείνουμε τον τρόπο με τον οποίο οι ακρογωνιαίοι λίθοι του διαπροσωπικού μας χώρου είναι οι ταλαντώσεις του αμφιβληστροειδή-γονατώδους σώματος-φλοιού [2] και των φλοιοθαλαμικών ταλαντώσεων [6]. Ο εγκέφαλος λαμβάνει πολυαισθητικά δεδομένα και τα δένει σε έναν νευρολογικό χάρτη, ο οποίος εξυπηρετεί την προσομοίωση του εξωτερικού κόσμου στον εσωτερικό [6]. Οι εξωσωματικές εμπειρίες (OBE) αποτελούν έναν τύπο αυτοσκοπικού φαινομένου, μια οπτική ψευδαίσθηση η οποία δημιουργεί την αντίληψη της εξαϋλώσης και της ύπαρξης έξω από το σώμα του ατόμου [73]. Κατά τη διάρκεια μιας OBE, το άτομο μπορεί να νιώσει ότι εκτός από τις αισθητικές προοπτικές, τα συναισθήματα και οι σκέψεις του μπορούν επίσης να συμβούν σε αυτήν την εξωτερική οπτικοχωρική προοπτική [74]. Το άτομο μπορεί να βιώσει την κατοχή ενός δεύτερου σώματος από ψευδαίσθηση, ενώ ακόμη αισθάνεται την ιδιοκτησία του σώματος που βλέπει εκτός από την προοπτική του, λες και έβλεπε σε μια αντανάκλαση [75].

Οι φλοιοθαλαμικές ταλαντώσεις ενώνουν όλα τα σημεία της αισθητικής εμπειρίας με έναν διαπροσωπικό χώρο ο οποίος αναπαράγει τον εξωτερικό κόσμο [2] [76]. Ο θάλαμος ενσωματώνει την αισθητική πληροφορία με την οπτικοχωρική και εκτελεστική πληροφορία με τον φλοιό, δημιουργώντας μια ενοποιημένη

συνειδητή εμπειρία, η οποία δομείται στην αναδημιουργία του εξωτερικού χώρου [2]. Προτείνουμε ότι εάν κατά αυτήν τη διαδικασία συμβεί μια μη φυσιολογική φλοιώδης δραστηριότητα, τότε ο θάλαμος μπορεί να αναδημιουργήσει έναν εξωτερικό χώρο ο οποίος έχει ανακριβή προοπτική [9]. Λόγω της φύσης των ταλαντώσεων αμφιβληστροειδή-γονατώδους σώματος που συγχρονίζουν τον φλοιό με τον αμφιβληστροειδή [2], προτείνουμε πως εάν μια μη φυσιολογική δραστηριότητα του φλοιού δημιουργούταν μέσω αυτών των ταλαντώσεων, αυτή η πληροφορία θα προβαλλόταν στον αμφιβληστροειδή και θα οδηγούσε στην εμπειρία μιας άλλης προοπτικής [9]. Λόγω του γεγονότος ότι ο θάλαμος είναι ο κόμβος της αισθητικής ενσωμάτωσης όπως επίσης και του χώρου, του χρόνου, της τοποθεσίας του σώματος και της αίσθησης του «εγώ», οι μεταβολές σε κάποια από αυτές τις πληροφορίες θα μπορούσε να οδηγήσει σε μια ολική μεταβολή, καθώς οι πολλές πλευρές της συνειδητής εμπειρίας θα είχαν ενοποιηθεί [9].

10.Συμπεράσματα

Το μοντέλο προκαθορισμένου χώρου αναγνωρίζει έναν τρισδιάστατο εσωτερικό χώρο, ο οποίος είναι το θεμέλιο και η δομή της συνειδητής εμπειρίας. Οι ταλαντώσεις του μεμβρανικού δυναμικού του σώματος και του εγκεφάλου συντονίζονται, συγχρονίζονται και εναρμονίζονται από τον θάλαμο, ώστε όλη η αισθητική πληροφορία που προέρχεται τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά να πληρώνεται σε αυτόν τον τρισδιάστατο νευρικό χώρο με σκοπό την προσομοίωση του εξωτερικού κόσμου στον εσωτερικό. Ο επάνω-κάτω συγχρονισμός που ελέγχεται από τα αισθητήρια όργανα με τις δομές του φλοιού φέρει αυτές τις φλοιώδεις περιοχές στα αισθητήρια όργανα, επιτρέποντας στα αισθητικά δεδομένα να τίθενται σε επεξεργασία στο μέρος του αισθητήριου οργάνου.

Σε αυτό το άρθρο, επανεξετάζουμε τις προόδους μιας παγκόσμιας δυναμικής θεωρίας, η οποία υποστηρίζεται από κλινικές μελέτες, πρώτες παρατηρήσεις σε άτομα και κλινικά ελλείμματα. Πέρα από τη φύση της προελεύσεως της ίδιας της πραγματικότητας, η συνείδηση αποτελεί την πιο μυστηριώδη έννοια που γνωρίζει ο άνθρωπος. Κατανοώντας πώς αυτή προκύπτει και πώς αυτή υπάρχει στο σύμπαν δεν θα ωφελούσε σημαντικά μόνο τα πεδία της νευροεπιστήμης, της τεχνητής νοημοσύνης και της γενικότερης υγείας, αλλά θα εξερευνούσε ανείπωτες δυνατότητες για το μέλλον μας όχι μόνο ως ανθρώπινα όντα αλλά ως ενσυνείδητες οντότητες.

Αναφορές

- [1] Young, R.M. (1996) The Mind-Body Problem. Companion to the History of Modern Science. Taylor and Francis, Milton Park.
- [2] Jerath, R., *et al.* (2016) How Lateral Inhibition and Fast Retinogeniculo-Cortical Oscillations Create Vision: A New Hypothesis. *Medical Hypotheses*, **96**, 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2016.09.015>
- [3] Jerath, R., *et al.* (2017) Sensory Consciousness Is Experienced through Amplification of Sensory Stimuli via Lateral Inhibition. *World Journal of Neuroscience*, **7**, 244-256. <https://doi.org/10.4236/wjns.2017.73020>
- [4] Jerath, R., *et al.* (2017) The Dynamic Role of Breathing and Cellular Membrane Potentials in the Experience of Consciousness. . *World Journal of Neuroscience*, **7**, 66-81. <https://doi.org/10.4236/wjns.2017.71007>
- [5] Jerath, R., Cearley, S.M., Barnes, V.A. and Jensen, M. (2018) Micro-Calibration of Space and Motion by Photoreceptors Synchronized in Parallel with Cortical Oscillations: A Unified Theory of Visual Perception. *Medical Hypotheses*, **110**, 71-75. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2017.11.005>
- [6] Jerath, R., Crawford, M.W. and Barnes, V.A. (2015) A Unified 3D Default Space Consciousness Model Combining Neurological and Physiological Processes That Underlie Conscious Experience. *Frontiers in Psychology*, **6**, Article ID: 1204. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01204>
- [7] Jerath, R., *et al.* (2016) Meditation Experiences, Self, and Boundaries of Consciousness. *International Journal of Complementary & Alternative Medicine*, **4**, Article ID: 00105.
- [8] Jerath, R. and Crawford, M.W. (2015) Layers of Human Brain Activity: A Functional Model Based on the Default Mode Network and Slow Oscillations. *Frontiers in Human Neuroscience*, **9**, 248. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00248>
- [9] Jerath, R., *et al.* (2016) Functional and Neural Mechanisms of Out-of-Body Experiences: Importance of Retinogeniculo-Cortical Oscillations. *World Journal of Neuroscience*, **6**, 287-302. <https://doi.org/10.4236/wjns.2016.64032>
- [10] Jerath, R. and Jensen, M. (2016) Meditation Experiences, Self, and Boundaries of Consciousness. *International Journal of Complementary & Alternative Medicine*, **4**, Article ID: 00105
- [11] Mader, S.S. (2000) Human Biology. McGraw-Hill, New York.
- [12] Edelman, G.M. (2004) Wider than the Sky: The Phenomenal Gift of Consciousness. Yale University Press, New Haven.
- [13] Baars, B.J., Franklin, S. and Ramsay, T.Z. (2013) Global Workspace Dynamics: Cortical “Binding and Propagation” Enables Conscious Contents. *Frontiers in Psychology*, **4**, 200. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00200>
- [14] Moran, L.V. and Hong, L.E. (2011) High vs Low Frequency Neural Oscillations in Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, **37**, 659-663. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbr056>
- [15] Tokoro, K., *et al.* (2015) Thalamus and Attention. *Brain and Nerves*, **67**, 1471-1480.
- [16] Van der Werf, Y.D., *et al.* (2003) Deficits of Memory, Executive Functioning and Attention Following Infarction in the Thalamus; A Study of 22 Cases with Localised Lesions. *Neuropsychologia*, **41**, 1330-1344. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(03\)00059-9](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(03)00059-9)
- [17] McAlonan, K., Brown, V.J. and Bowman, E.M. (2000) Thalamic Reticular Nucleus Activation Reflects Attentional Gating during Classical Conditioning. *Journal of*

- [18] Lam, Y.W. and Sherman, S.M. (2011) Functional Organization of the Thalamic Input to the Thalamic Reticular Nucleus. *Journal of Neuroscience*, **31**, 6791-6799. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3073-10.2011>
- [19] Crick, F. (1984) Function of the Thalamic Reticular Complex: The Searchlight Hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **81**, 4586-4590. <https://doi.org/10.1073/pnas.81.14.4586>
- [20] Bjornstad, B., *et al.* (2003) Paroxysmal Sleep as a Presenting Symptom of Bilateral Paramedian Thalamic Infarctions. *Mayo Clinic Proceedings*, **78**, 347-349. <https://doi.org/10.4065/78.3.347>
- [21] Schiff, N.D., *et al.* (2007) Behavioural Improvements with Thalamic Stimulation after Severe Traumatic Brain Injury. *Nature*, **448**, 600-603. <https://doi.org/10.1038/nature06041>
- [22] Shah, S.A. and Schiff, N.D. (2010) Central Thalamic Deep Brain Stimulation for Cognitive Neuromodulation—A Review of Proposed Mechanisms and Investigational Studies. *European Journal of Neuroscience*, **32**, 1135-1144. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2010.07420.x>
- [23] Monti, M.M., *et al.* (2016) Non-Invasive Ultrasonic Thalamic Stimulation in Disorders of Consciousness after Severe Brain Injury: A First-in-Man Report. *Brain Stimulation: Basic, Translational, and Clinical Research in Neuromodulation*, **9**, 940-941. <https://doi.org/10.1016/j.brs.2016.07.008>
- [24] Schiff, N.D. (2010) Recovery of Consciousness after Brain Injury: A Mesocircuit Hypothesis. *Trends in Neurosciences*, **33**, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2009.11.002>
- [25] Bystritsky, A., *et al.* (2011) A Review of Low-Intensity Focused Ultrasound Pulsation. *Brain Stimulation*, **4**, 125-136.
- [26] White, N.S. and Alkire, M.T. (2003) Impaired Thalamocortical Connectivity in Humans during General-Anesthetic-Induced Unconsciousness. *Neuroimage*, **19**, 402-411. [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(03\)00103-4](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00103-4)
- [27] Alkire, M.T. and Miller, J. (2005) General Anesthesia and the Neural Correlates of Consciousness. *Progress in Brain Research*, **150**, 229-244. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(05\)50017-7](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(05)50017-7)
- [28] Yantis, S. (2014) *Sensation and Perception*. Worth Publishers, New York.
- [29] Burgoyne, T., *et al.* (2015) Rod Disc Renewal Occurs by Evagination of the Ciliary Plasma Membrane That Makes Cadherin-Based Contacts with the Inner Segment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **112**, 15922-15927. <https://doi.org/10.1073/pnas.1509285113>
- [30] Herrero, M.T., Barcia, C. and Navarro, J.M. (2002) Functional Anatomy of Thalamus and Basal Ganglia. *Child's Nervous System*, **28**, 386-404. <https://doi.org/10.1007/s00381-002-0604-1>
- [31] Ravinder Jerath, M.W.C. and Barnes, V.A. (2015) A Unified 3D Default Space Consciousness Model Combining Neurological and Physiological Processes That Underlie Conscious Experience. *Frontiers in Psychology*, **6**, 1204.
- [32] Plourde, G. and Arseneau, F. (2017) Attenuation of High-Frequency (30-200 Hz) Thalamocortical EEG Rhythms as Correlate of Anaesthetic Action: Evidence from Dexmedetomidine. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, **119**, 1150-1160.
- [33] Klimesch, W. (2012) Alpha-Band Oscillations, Attention, and Controlled Access to Stored Information. *Trends in Cognitive Sciences*, **16**, 606-617. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.10.007>

-
- [34] Gregory, R.L. (1997) Knowledge in Perception and Illusion. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, **352**, 1121-1127. <https://doi.org/10.1098/rstb.1997.0095>
- [35] Gregory, R.L. (1970) *The Intelligent Eye*. Weidenfeld and Nicolson, London.
- [36] Gibson, J.J. (1966) *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Houghton Mifflin, Boston.
- [37] Guillery, R.W. and Sherman, S.M. (2002) Thalamic Relay Functions and Their Role in Corticocortical Communication. *Neuron*, **33**, 163-175. [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(01\)00582-7](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(01)00582-7)
- [38] Sherman, S.M. (2005) Thalamic Relays and Cortical Functioning. *Progress in Brain Research*, **149**, 107-126. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(05\)49009-3](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(05)49009-3)
- [39] Wang, X., Sommer, F.T. and Hirsch, J.A. (2011) Inhibitory Circuits for Visual Processing in Thalamus. *Current Opinion in Neurobiology*, **21**, 726-733. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2011.06.004>
- [40] Galambos, R., *et al.* (2005) The Human Retinal Functional Unit. *International Journal of Psychophysiology*, **57**, 187-194. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2005.01.013>
- [41] Jerath, R. and Jensen, M. (2016) Visual Fields of the Default Space. *Int J Complement Alt Med: Meditation Experiences, Self, and Boundaries of Consciousness*.
- [42] Cook, N.D., Carvalho, G. and Damasio, A. (2014) From Membrane Excitability to Metazoan Psychology. *Trends in Neurosciences*, **37**, 698-705. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2014.07.011>
- [43] Aur, D. and Jog, M.S. (2010) *Neuroelectrodynamics: Understanding the Brain Language*. IOS Press, Amsterdam.
- [44] Black, J.A. and Waxman, S.G. (2013) Noncanonical Roles of Voltage-Gated Sodium Channels. *Neuron*, **80**, 280-291. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2013.09.012>
- [45] Fields, R.D. (2009) *The Other Brain*. Simon & Schuster, New York.
- [46] Anastassiou, C.A. (2011) Ephaptic Coupling of Cortical Neurons. *Nature Neuroscience*, **14**, 217-223. <https://doi.org/10.1038/nn.2727>
- [47] von der Malsburg, C. (2010) *Dynamic Coordination in the Brain: From Neuron to Mind*. MIT Press, Cambridge. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262014717.001.0001>
- [48] Pittman, R.N. (2011) *The Circulatory System and Oxygen Transport*.
- [49] Guyton, A.C. and Hall, J.E. (2000) *Textbook of Medical Physiology*. 10th Edition, W.B. Saunders, Philadelphia.
- [50] Laskowski, M., *et al.* (2016) What Do We Not Know about Mitochondrial Potassium Channels? *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)—Bioenergetics*, **1857**, 1247-1257. <https://doi.org/10.1016/j.bbabi.2016.03.007>
- [51] Jerath, R., *et al.* (2006) Physiology of Long Pranayamic Breathing: Neural Respiratory Elements May Provide a Mechanism That Explains How Slow Deep Breathing Shifts the Autonomic Nervous System. *Medical Hypotheses*, **67**, 566-571. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2006.02.042>
- [52] Jerath, R. and Crawford, M.W. (2015) How Does the Body Affect the Mind? Role of Cardiorespiratory Coherence in the Spectrum of Emotions. *Advances in Mind-Body Medicine*, **29**, 4-16.
- [53] Esch, T., Fricchione, G.L. and Stefano, G.B. (2003) The Therapeutic Use of the Relaxation Response in Stress-Related Diseases. *Medical Science Monitor*, **9**, RA23-RA34.
- [54] Jerath, R., Barnes, V.A. and Crawford, M.W. (2014) Mind-Body Response and

Neurophysiological Changes during Stress and Meditation: Central Role of Homeostasis. *Journal of Biological Regulators & Homeostatic Agents*, **28**, 545-554.

- [55] Homma, I. and Masaoka, Y. (2008) Breathing Rhythms and Emotions. *Experimental Physiology*, **93**, 1011-1021. <https://doi.org/10.1113/expphysiol.2008.042424>
- [56] Ramirez, J.M., et al. (2012) The Cellular Building Blocks of Breathing, in Comprehensive Physiology. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.
- [57] Nemati, A. (2013) The Effect of Pranayama on Test Anxiety and Test Performance. *International Journal of Yoga*, **6**, 55-60. <https://doi.org/10.4103/0973-6131.105947>
- [58] Gupta, P.K., Kumari, M., Deo, R. and Anuloma-Viloma, J. (2010) Pranayama and Anxiety and Depression among the Aged. *Journal of the Indian Academy of Applied Psychology*, **36**, 159-164.
- [59] Bhargava, R., Gogate, M. and Mascarenhas, J. (1988) Autonomic Responses to Breath Holding and Its Variations Following Pranayama. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, **32**, 257-264.
- [60] Rosenzweig, S., et al. (2007) Mindfulness-Based Stress Reduction Is Associated with Improved Glycemic Control in Type 2 Diabetes Mellitus: A Pilot Study. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, **13**, 36-38.
- [61] Neuhoﬀ, C.C. and Schaefer, C. (2002) Effects of Laughing, Smiling, and Howling on Mood. *Psychological Reports*, **91**, 1079-1080.
- [62] van der Zwan, J.E., et al. (2015) Physical Activity, Mindfulness Meditation, or Heart Rate Variability Biofeedback for Stress Reduction: A Randomized Controlled Trial. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, **40**, 257-268. <https://doi.org/10.1007/s10484-015-9293-x>
- [63] Rod, K. (2015) Observing the Effects of Mindfulness-Based Meditation on Anxiety and Depression in Chronic Pain Patients. *Psychiatria Danubina*, **27**, S209-S211.
- [64] Zeidan, F., et al. (2014) Neural Correlates of Mindfulness Meditation-Related Anxiety Relief. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, **9**, 751-759. <https://doi.org/10.1093/scan/nst041>
- [65] Goyal, M., et al. (2014) Meditation Programs for Psychological Stress and Well-Being: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Internal Medicine*, **174**, 357-368.
- [66] Guggisberg, A.G., et al. (2011) The Neural Basis of Event-Time Introspection. *Consciousness and Cognition*, **20**, 1899-1915. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.03.008>
- [67] Newberg, A.B. and Iversen, J. (2003) The Neural Basis of the Complex Mental Task of Meditation: Neurotransmitter and Neurochemical Considerations. *Medical Hypotheses*, **61**, 282-291. [https://doi.org/10.1016/S0306-9877\(03\)00175-0](https://doi.org/10.1016/S0306-9877(03)00175-0)
- [68] Garrison, K.A., et al. (2015) Meditation Leads to Reduced Default Mode Network Activity beyond an Active Task. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, **15**, 712-720. <https://doi.org/10.3758/s13415-015-0358-3>
- [69] Barnes, V.A., et al. (1999) Acute Effects of Transcendental Meditation on Hemodynamic Functioning in Middle-Aged Adults. *Psychosomatic Medicine*, **61**, 525-531. <https://doi.org/10.1097/00006842-199907000-00017>
- [70] Deshmukh, V.D. (2006) Neuroscience of Meditation. *Scientific World Journal*, **6**, 2239-2253. <https://doi.org/10.1100/tsw.2006.353>
- [71] Travis, F. (2014) Transcendental Experiences during Meditation Practice. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **1307**, 1-8. <https://doi.org/10.1111/nyas.12316>
- [72] Cali, G., et al. (2015) Investigating the Relationship between Interoceptive Accuracy, Interoceptive Awareness, and Emotional Susceptibility. *Frontiers in Psychology*, **6**, 1202. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01202>

-
- [73] Anzellotti, F., *et al.* (2011) Autoscopy Phenomena: Case Report and Review of Literature. *Behavioral and Brain Functions*, 7,2.
<https://doi.org/10.1186/1744-9081-7-2>
- [74] Blanke, O., *et al.* (2004) Out-of-Body Experience and Autoscopy of Neurological Origin. *Brain*, 127,243-258. <https://doi.org/10.1093/brain/awh040>
- [75] Heydrich, L. and Blanke, O. (2013) Distinct Illusory Own-Body Perceptions Caused
[76] by Damage to Posterior Insula and Extrastriate Cortex. *Brain*, 136, 790-803.
<https://doi.org/10.1093/brain/aws364>
- [77] Niculescu, D. and Lohmann, C. (2014) Gap Junctions in Developing Thalamic and Neocortical Neuronal Networks. *Cerebral Cortex*, 24, 3097-3106.
<https://doi.org/10.1093/cercor/bht175>

**Παράθεση μεταφράσματος του άρθρου *Σύνδρομο
Κεντρικού Πόνου: Αιτιολογικές αναλύσεις από την πλευρά
του τρισδιάστατου μοντέλου προκαθορισμένου χώρου
συνειδήσεως***

Σύνδρομο Κεντρικού Πόνου: Αιτιολογικές αναλύσεις από την πλευρά του τρισδιάστατου μοντέλου προκαθορισμένου χώρου συνειδήσεως

Ravinder Jerath^{1*}, Connor Beveridge¹, Michael Jensen²

Email: *Rj605r@aol.com

¹Φιλανθρωπικό Ίδρυμα Ιατροφαρμακευτικής Περίθαλψης, Αουγκούστα, Τζόρτζια, ΗΠΑ

²Πανεπιστήμιο Αουγκούστας, Αουγκούστα, Τζόρτζια, ΗΠΑ

Εντοπισμός άρθρου: Jerath, R., Beveridge, C. and Jensen, M. (2018) Conceptual Advances in the Default Space Model of Consciousness. *World Journal of Neuroscience*, 8, 254-269.
<https://doi.org/10.4236/wjns.2018.82020>

Παρελήφθη: 2 Μαρτίου, 2018

Απεδέχθη: 8 Μαΐου, 2018

Δημοσιεύτηκε: 11 Μαΐου, 2018

Πνευματικά Δικαιώματα © 2018
από συγγραφείς και Scientific
Research Publishing Inc.

Η παρούσα εργασία αδειοδοτήθηκε από
τη Διεθνή Άδεια Creative Commons (CC
BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

Προοίμιο

Σε αυτό το άρθρο εξετάζονται οι μηχανισμοί του συνδρόμου του κεντρικού πόνου (CPS) με σκοπό να αποκτηθεί γνώση για τον τρόπο με τον οποίο η ενοποιημένη συνειδητή εμπειρία προκύπτει από την αλληλεπίδραση εγκεφάλου και σώματος. Παρέχουμε μια ρηξικέλευθη αιτιολογία για το CPS μέσω της εφαρμογής του ήδη προτεινόμενου τρισδιάστατου μοντέλου προκαθορισμένου χώρου συνειδήσεως (3DDS), στο οποίο η συνείδηση και το σωματικό σχήμα προκύπτουν όταν η προσαγωγός πληροφορία τίθεται σε επεξεργασία από τη φλοιοθαλαμική παλίνδρομη ανατροφοδότηση και ενσωματώνεται από τον θάλαμο. Περαιτέρω, προτείνουμε μηχανισμούς κατά τους οποίους το CPS παρουσιάζει ελλείμματα στις δυναμικές διαδράσεις μεταξύ της προσαγωγού και απαγωγού σηματοδότησης. Σύγχρονα ευρήματα του CPS προτείνουν τους ρόλους της δυσπροσαρμοστικής νευροπλαστικότητας, ενός σωματοαισθητικού φλοιού και/ή θαλάμου με μη ολοκληρωμένη προσαγωγό σύνδεση στο κεντρικό νευρικό σύστημα καθώς και της αναδιάταξης των αισθητικών μονοπατιών της νωτιοθαλαμικής οδού κατά την παθογένεια επώδυνων αισθήσεων. Προτείνουμε ότι το CPS προκύπτει όταν επώδυνα αισθητικά σήματα που εκδηλώνονται κατά μήκους της δυσπροσαρμοστικής και/ή δυσλειτουργικής νωτιοθαλαμικής οδού οξύνονται από τους κυρίαρχους επάνω-κάτω μηχανισμούς του εγκεφάλου.

Λέξεις-Κλειδιά

Σύνδρομο Κεντρικού Πόνου, Τρισδιάστατος Προκαθορισμένος Χώρος, Θάλαμος, Συνείδηση, Νωτιοθαλαμική Οδός

1.Εισαγωγή

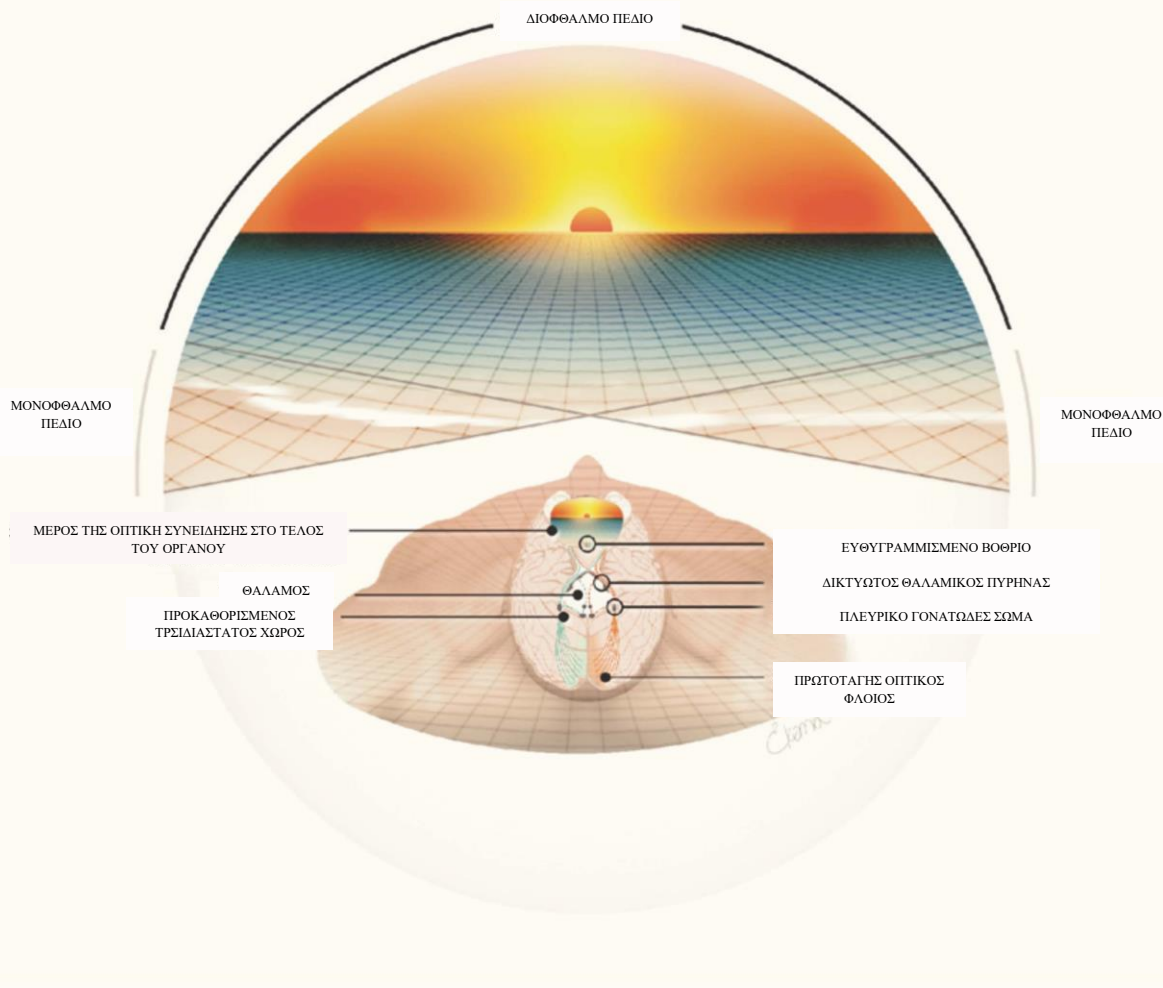
Η φύση της ανθρώπινης συνείδησης έχει ερευνηθεί και περιεργασθεί από φιλοσόφους, επιστήμονες, θεολόγους και μυστικιστές. Ωστόσο, η βάση της ύπαρξής της παραμένει ένα μυστήριο. Η ανθρώπινη εμπειρία αποτελείται από την αισθητική πληροφορία που προέρχεται εκτός σώματος όπως και από την εσωτερική σωματική πληροφορία, η οποία περιλαμβάνει το σωματικό σχήμα, δηλαδή μια αναπαράσταση του σωματικού σχήματος και του χώρου [1]. Έτσι, ορίζουμε τη συνείδηση ως την απλή επίγνωση του εαυτού και της εμπειρίας. Η τεράστια ποσότητα των προσαγωγών αισθητικών δεδομένων στο σώμα πρέπει να οδηγηθεί στις κατάλληλες περιοχές του φλοιού και αυτό γίνεται μέσω του θαλάμου [2]. Δυσλειτουργίες στη θαλαμική δρομολόγηση/σηματοδότηση έχουν αποδείξει ότι παίζουν σημαντικό ρόλο στο σύνδρομο του κεντρικού πόνου και στη δομή της συνείδησης μέσω της οργάνωσής της πρόσθιας και οπίσθιας ανάδρασης με τις περιοχές του φλοιού και τα περιφερικά όργανα [4].

Ο θάλαμος ενσωματώνει εξίσου την περιφερική και την κεντρική νευροδιαβίβαση, δρώντας αποτελεσματικά ως το σημείο σύνδεσης για τις κάτω-επάνω και επάνω-κάτω διεργασίες [5]. Η δυναμική δραστηριότητα ταλάντωσης, η οποία σχηματίζει τα θεμέλια της συνείδησης, πραγματοποιείται στο εύρος της συχνότητας γάμμα [6]. Πρότερες εξετάσεις νευρολογικών διαταραχών κατά το μοντέλο 3DDS προτείνουν ότι η αποτυχία στη θαλαμική ενσωμάτωση (δηλαδή η προσαγωγός/απαγωγός συγχρονία στο εύρος αυτών των συχνοτήτων) μπορεί να αποτελέσει τη νευρολογική βάση για διαταραχές όπως το σύνδρομο του «μέλους-φάντασμα» και την ετερόπλευρη παραμέληση [7] [8]. Στο παρόν άρθρο, υποστηρίζουμε ότι η διαταραχή του φυσιολογικού προσαγωγού/απαγωγού συγχρονισμού ταλαντώσεων μπορεί να οδηγήσει σε αισθητικές εμπειρίες χαρακτηριστικές του κεντρικού πόνου και όντως να οδηγήσει σε εμβάθυνση της νευρολογικής βάσης της συνείδησης. Μέσω αυτής της διευκρίνισης, παρέχουμε μια καινοτόμα οπτική στον τρόπο με τον οποίο η επάνω-κάτω κυρίαρχη διεργασία της αισθητικής αντίληψης μπορεί να οδηγήσει σε διαφοροποιημένες αισθητικές εμπειρίες, όπως αυτές που βιώνονται στο CPS.

2.Τρισδιάστατος προκαθορισμένος χώρος

Οι εισηγήσεις που προτάθηκαν από τον Jerath και τους συνεργάτες του (2014, 2015) χαρακτηρίζονται από μια μοναδική προοπτική στη φύση των διαταραχών, οι οποίες έχουν συζητηθεί εδώ και καιρό (περιλαμβανομένων του συνδρόμου «μέλους-φάντασμα» και της ετερόπλευρης παραμέλησης), η οποία χρησιμοποιεί το δυναμικό μοντέλο του μυαλού και της συνείδησης [το τρισδιάστατο μοντέλο του προκαθορισμένου χώρου (3DDS)]. Το μοντέλο 3DDS προτείνει ότι ένας τρισδιάστατος εσωτερικός νευρικός χώρος διατηρείται και ενισχύεται ή αλλιώς «πληρώνεται» με την αισθητική πληροφορία. Το μοντέλο επίσης προτείνει ότι αυτός ο τρισδιάστατος προκαθορισμένος χώρος αποτελεί τη θεμέλια δομή της συνείδησης και ότι όλη η εμπειρία εμπεριέχεται σε αυτόν. Σε προηγούμενη εργασία, προτείναμε ότι ο θάλαμος λειτουργεί ως ο κεντρικός κόμβος της συνείδησης, καθώς βοηθάει στην επεξεργασία της αισθητικής πληροφορίας κατά τη θαλαμοφλοιώδη ανατροφοδότηση και στην ενσωμάτωση αυτής της πληροφορίας στον τρισδιάστατο προκαθορισμένο χώρο [9] (Σχήμα 1).

ΕΓΓΕΝΗΣ ΧΩΡΙΚΗ ΧΑΡΤΟΓΡΑΦΗΣΗ ΤΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗ ΟΠΤΙΚΩΝ ΕΡΕΘΙΣΜΑΤΩΝ
ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΟΥ ΠΡΟΚΑΘΟΡΙΣΜΕΝΟΥ ΧΩΡΟΥ



© 2014 DR. RAVINDER JERATH, LYNSEY EKEMA, MSMI. ALL RIGHTS RESERVED.

Σχήμα 1. Απεικόνιση των αισθητικών ερεθισμάτων στον προκαθορισμένο χώρο. Η εικόνα αυτή απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο η οπτική και η μη οπτική αίσθηση χαρτογραφείται στιγμιαία και αδιάκοπα εντός του τρισδιάστατου προκαθορισμένου χώρου του μυαλού. Οι εικόνες που πέφτουν στο βοθρίο τίθενται σε επεξεργασία κατά μήκους των οπτικών μονοπατιών και οι μονόφθαλμες εικόνες συγκεντρώνονται στον οπτικό φλοιό. Οι εικόνες αυτές τίθενται σε επεξεργασία εντός του φλοιοθαλαμικού κύκλου ανατροφοδότησης και ενσωματώνονται με άλλα αισθητικά δεδομένα στον προκαθορισμένο χώρο μέσω του θαλάμου. Το αποτέλεσμα βρίσκεται στην ενοποιημένη εμπειρία η οποία δομείται σε έναν τρισδιάστατο, εσωτερικό χώρο. Η τελική επεξεργασμένη αίσθηση βιώνεται στο αισθητήριο όργανο προελεύσεως το οποίο επιτρέπει στο αισθητικό δεδομένο να οδηγηθεί στις προσδοκώμενες περιοχές [9].

Το μοντέλο 3DDS διατείνεται ότι ο εγκέφαλος προσομοιώνει τον εξωτερικό υλικό κόσμο σε έναν εσωτερικό τρισδιάστατο χώρο, ο οποίος προκύπτει ως συνειδητή εμπειρία [9] [10]. Αυτό δεν εκδηλώνεται μόνο κατά την ετερόπλευρη παραμέληση και το σύνδρομο «μέλος-φάντασμα», αλλά και κατά παραισθήσεις τις οποίες βιώνει ο μέσος άνθρωπος. Οι συνθήκες αυτές αποτελούν ελλείψεις του εγκεφάλου κατά τη σωστή προσομοίωση του εξωτερικού κόσμου και αποτελούν το κλειδί για την αποσαφήνιση των μηχανισμών της γνωστικής λειτουργίας [11]. Στην περίπτωση του συνδρόμου της ετερόπλευρης παραμέλησης, ο εξωτερικός χώρος σε ένα μέρος του σώματος δεν μπορεί να αναπαραχθεί στον εσωτερικό κόσμο, ενώ κατά το σύνδρομο «μέλος-φάντασμα», βιώνονται ανύπαρκτα μέλη του σώματος τα οποία επί της ουσίας δεν υπάρχουν στην εξωτερική πραγματικότητα [12].

3.Κεντρικός πόνος: Ιστορία και χαρακτηριστικά

Το CPS είναι μια εξουθενωτική και χρόνια επώδυνη ασθένεια, η οποία προκύπτει από κάκωση ή δυσλειτουργία εντός του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ) [13]. Τα συμπτώματα του κεντρικού πόνου είχαν ήδη περιγραφεί από το 1810, ωστόσο η ολοκληρωμένη ιδέα του συνδρόμου δεν είχε αναπτυχθεί μέχρι και το 1891. Μέσω της εξέτασης των κακώσεων στην αυτοψία, ο Ludwig Edinger συμπέρανε ότι ο πόνος, τον οποίο είχαν βιώσει αυτοί οι ασθενείς, πιθανώς προέκυπτε λόγω της επαφής του τραυματισμένου ιστού με το αισθητικό μονοπάτι του κεντρικού νευρικού συστήματος (ΚΝΣ) [3]. Κατά συνέπεια, το 1906 ένα υποσύνολο του CPS, το οποίο βρέθηκε ότι ενεπλάκη στον θάλαμο, περιγράφηκε ως «Θαλαμικό Σύνδρομο» [14], και ανακαλύφθηκε ότι το σύνδρομο Dejerine-Roussy (τόρα γνωστό ως θαλαμικό σύνδρομο πόνου) προκύπτει από εγκεφαλικό επεισόδιο ή όγκο που έχει καταστρέψει τον αισθητικό πυρήνα του θαλάμου [15]. Σήμερα, η ορολογία του συνδρόμου που αναφέρθηκε παραπάνω είναι κλινικά απαρχαιωμένη και απλώς οι όροι «εγκεφαλικός κεντρικός πόνος» και «μυελικός κεντρικός πόνος» χρησιμοποιούνται για να διαφοροποιήσουν το είδος και την προέλευση του κεντρικού πόνου. Χαρακτηριστικά του συνδρόμου αποτελούν ο χρόνιος και επώδυνος πόνος, όχι στις κατεστραμμένες αισθητικές περιοχές, αλλά στις περιοχές που σχετίζονται με τη βλάβη στην ετερόπλευρη μεριά του σώματος [16] [17]. Οι αισθήσεις που βιώνονται αποτελούνται κυρίως από πόνο. Παρόλα αυτά, άλλες αισθήσεις περιλαμβάνουν κρύωμα, ρίγος, τσούξιμο, υπερπάθεια (αυξημένη ευαισθησία στο φως), καθυστερήσεις στην αντίληψη του χρόνου, τροποποιημένη αντίληψη του χώρου και του σωματικού σχήματος [3] [18]. Επώδυνα συμπτώματα περιλαμβάνουν τη δυσαισθησία (οξεία αίσθηση του πόνου) και την αλλοδυνία (πόνος που προκύπτει από τα ερεθίσματα που συνήθως δεν προκαλούν πόνο), τα οποία προκαλούνται από μια ποικιλία ερεθισμάτων που περιλαμβάνουν την κίνηση, τις αλλαγές θερμοκρασίας, το άγχος, ακόμη και τη μουσική [3] [15] [19] [20]. Οι αυταπάτες και απτικές ψευδαισθήσεις όπως η Παραληρητική Ιδέα Παρασίτωσης έχουν επίσης καταγραφεί ως συμπτώματα [21].

Η πλειοψηφία των ασθενών με CPS υποφέρουν από τραυματισμούς στον νωτιαίο μυελό, ενώ ασθενείς με πολλαπλή σκλήρυνση ή εγκεφαλικό αναπτύσσουν επίσης την πάθηση [22]. Η συμβατική ιατρική δεν είναι πλήρως επιτυχημένη στη βελτίωση του πόνου από CPS [13] [18]. Ωστόσο, έχει καταγραφεί ότι η κατάλυση ή η ηλεκτρική διέγερση του κατεστραμμένου θαλαμικού ιστού παρέχει ανακούφιση στον πόνο των ασθενών με θαλαμική βλάβη [23] [24]. Οι φαρμακευτικές θεραπείες που έχουν αποδειχθεί επιτυχείς στην καταστολή του πόνου είναι αυτές που μειώνουν την υπερδιέγερση των νευρώνων [25].

4.Ανατομία σωματοαισθητικού μονοπατιού και περιοχές με κάκωση από CPS

Προκειμένου να περιγραφεί ο μηχανισμός και η ανάπτυξη του CPS, ερευνήσαμε την ανατομία της νωτιοθαλαμικής οδού, καθώς η βλάβη κατά μήκος της οδού αποτελεί τη συνηθέστερη αιτία του κεντρικού πόνου [26]. Η νωτιοθαλαμική οδός είναι το πρωτεύον σωματοαισθητικό μονοπάτι του σώματος

και είναι υπεύθυνη για τη μεσολάβηση της συνειδητής αντίληψης του πόνου [27]. Οι νευρώνες της νωτιοθαλαμικής οδού οργανώνονται σε 3 επίπεδα: 1) Η πρώτη τάξη των νευρώνων μεταδίδει την αισθητική πληροφορία από τις περιφερικές αισθητικές δομές στο ραχιαίο κέρατο του νωτιαίου μυελού, 2) Η δεύτερη τάξη των νευρώνων ξεκινάει στο ραχιαίο κέρατο και ετεροπλευρικά ανεβαίνει στον θάλαμο, και 3) Η τρίτη τάξη των νευρώνων ανεβαίνει ομοπλευρικά από τον θάλαμο για να απολήξει στον σωματοαισθητικό φλοιό [27]. Συγκεκριμένα, η δεύτερη τάξη των νευρώνων του νωτιαίου μυελού είναι αυτή που απολήγει στον οπίσθιο κάτω κοιλιακό πυρήνα (VPI), στον οπίσθιο πλάγιο κοιλιακό πυρήνα (VPL) και στους ενδοπετάλιους πυρήνες του θαλάμου. Αυτές οι περιοχές είναι οι συνηθέστερες θαλαμικές περιοχές, οι οποίες, όταν υποστούν κάκωση, οδηγούν στο CPS.

Οι κακώσεις σε όλο τον νωτιαίο μυελό και τις φλοιώδεις προβολές του μπορούν να οδηγήσουν σε CPS με βλάβες, οι οποίες είναι συγκεκριμένες ανά περιοχή και ευθύνονται για διαφορετικά συμπτώματα του CPS [28]. Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις σε ασθενείς με CPS επιδεικνύουν παθολογική τροποποίηση των θαλαμικών κυκλωμάτων [29] και οι καταγραφές από ηλεκτροεγκεφαλογράφημα του θαλάμου σε ασθενείς με το σύνδρομο γνωστοποίησαν μη φυσιολογική δραστηριότητα υπό τη μορφή υπερβολικά αργών κυμάτων δέλτα [24]. Ο αισθητικός πυρήνας του θαλάμου μεταφέρει την πληροφορία σε προσαγωγή/απαγωγή μονοπάτια μεταξύ του σώματος και του φλοιού, ενώ εμπλέκεται και στην καταστολή ασχέτων πληροφοριών [2]. Δεδομένου ότι οι VPI και VPL πυρήνες είναι οι αποληκτικές θαλαμικές περιοχές του νωτιαίου μυελού, διαπιστώνεται ότι είναι σημαντικές για την ανάπτυξη του θαλαμικού CPS [21]. Σε άτομο χωρίς CPS, οι νευρώνες στον πυρήνα VPL παρουσιάζουν κανονικά κύματα άλφα σε 10 Hz, ενώ οι νευρώνες του VPL σε ασθενείς με CPS πυροδοτούν σύντομες εκρήξεις δυναμικού ενεργείας υψηλής συχνότητας, ειδικότερα στις περιοχές VPL, οι οποίες ανταποκρίνονται στα μέρη του σώματος που βιώνουν πόνο [29]. Επιπροσθέτως, κακώσεις του νωτιαίου μυελού μπορούν να οδηγήσουν σε μη ολοκληρωμένη προσαγωγό σύνδεση στο νευρικό κεντρικό σύστημα των διαβιβαστικών κυττάρων του VPL και του VPI, η οποία εκδηλώνεται σε ασθενείς με CPS [17]. Το CPS μπορεί επίσης να προκύψει από βλάβη στον θαλαμικό δικτυωτό πυρήνα [30], ο οποίος ευθύνεται για τα νευρικά κυκλώματα που είναι απαραίτητα για την προσοχή του αντικειμένου, ενώ ρυθμίζει τις φλοιοθαλαμικές πρόσθιες και οπίσθιες αναδράσεις σε όλο το σώμα.

5.Νευροπλαστικότητα και βλάβη του ΚΝΣ

Η νευροπλαστικότητα είναι η ισόβια ικανότητα του εγκεφάλου να προσαρμόζεται σε νέες συνθήκες και να αποκτά εμπειρικά νέες ικανότητες μέσω προσαρμοστικών αλλαγών σε δομικά και λειτουργικά επίπεδα [32]. Αυτή η δυναμική ικανότητα της αλλαγής επιτρέπει στον εγκέφαλο να προσαρμόζει το πολύπλοκο «κύκλωμα» του σε ένα ευρύ φάσμα περιβαλλοντικών πιέσεων, το οποίο περιλαμβάνει φυσιολογικές διαδικασίες όπως την εκμάθηση, ή να λειτουργεί αντιδραστικά στην εγκεφαλική βλάβη [33]. Η ικανότητα του νευρικού συστήματος να επιδιορθώνεται και να αναδιοργανώνεται έπειτα από βλάβη μπορεί να εξηγήσει τον τρόπο με τον οποίο οι διαταραχές στον νωτιαίο μυελό μπορούν να οδηγήσουν σε χαρακτηριστικά συμπτώματα του CPS. Η νευρωνική

πλαστικότητα επιδεικνύει ότι ο εγκέφαλος δεν αποτελεί μια ιεραρχία από μεμονωμένες περιοχές, αλλά είναι περισσότερο ένα σύμπλεγμα από δυναμικά, περίπλοκα αλληλοσυνδεόμενα δίκτυα τα οποία διατηρούν τη νευρική ομοιόσταση [34]. Αρκετοί νευροφυσιολογικοί μηχανισμοί μπορούν να οδηγήσουν στη νευροπλαστική αλλαγή στο CNS, περιλαμβανομένης της νευροτροποποίησης της συναπτικής διεγερσιμότητας, της αναδιοργάνωσης των περιοχών του φλοιού και της δημιουργίας νέων νευρώνων [43]. Προσφάτως έγινε αποδεκτή η νευροπλαστικότητα από την επιστημονική κοινότητα, όπως αυτή συμβαίνει στους ενήλικες ως αντίδραση στην εγκεφαλική βλάβη [35]. Παλαιότερα επικρατούσε η άποψη ότι ο εγκέφαλος ενός ενήλικου ατόμου ήταν κατά κάποιο τρόπο σταθερός και οι μόνες αλλαγές που συνέβαιναν ήταν αυτές που σχετίζονταν με την ανάπτυξη του φλοιού [32].

Η εκπληκτική ικανότητα του κεντρικού νευρικού συστήματος να αντισταθμίζει τον τραυματισμό μέσω της πλαστικότητας συχνά έχει ως αποτέλεσμα την ανάρρωση ή τη βελτίωση των ατόμων που υποφέρουν από CPS [33]. Στην πραγματικότητα, τα προγράμματα αποκατάστασης μπορούν να προξενήσουν την αναδιοργάνωση των εγκεφαλικών δικτύων, συχνά έχοντας ως αποτέλεσμα λειτουργικές βελτιώσεις και την ανάρρωση των ατόμων [34]. Στην περίπτωση κρανιοεγκεφαλικής κάκωσης, η βλάβη στον αισθητικοκινητικό φλοιό και η σχετιζόμενη αναπηρία μπορούν να ξεπεραστούν μέσω της χρήσης και ανάπτυξης ανταποδοτικών μοτίβων κίνησης σε διπλανές περιοχές του φλοιού [35]. Ο δυσπροσαρμοστικός ρόλος της νευροπλαστικότητας μπορεί να προκύψει, ωστόσο, λόγω ακατάλληλης επαναδρομολόγησης νευραξόνων σε ασυνήθιστες περιοχές, διατήρησης της ομοιόστασης και αναδιοργάνωσης των περιοχών του φλοιού [17] [36]. Αυτές οι αυθόρμητες μετατραυματικές αναγεννητικές εκδηλώσεις μπορεί να συμβούν και να διαρκέσουν για πολλούς μήνες, κατά τη διάρκεια των οποίων ο τραυματισμένος εγκέφαλος είναι ιδιαίτερα ελατός. Οι περιοχές του CNS που περικλείουν μια τραυματισμένη περιοχή καταστέλλονται από το να μεγαλώνουν για περίπου ένα μήνα μετά το τραύμα, έως ότου ξαναξεκινήσουν να μεγαλώνουν μετά από ένα μήνα μετά το τραύμα [35]. Αυτό το προσωρινό μοτίβο συνδέεται με τη χρονοκαθυστέρηση στην ανάπτυξη του κεντρικού πόνου, με το 1/3 των ασθενών με θαλαμικό εγκεφαλικό να εμφανίζουν πόνο μεταξύ του πρώτου και του τρίτου μήνα και το 11 % των ασθενών να εμφανίζουν πόνο μετά από έναν ολόκληρο χρόνο [28]. Πρόσφατες μελέτες δείχνουν ότι οι πλαστικές τροποποιήσεις μπορούν επίσης να προξενηθούν στις απολήξεις περιφερικών νευρών, ενισχύοντας την ένταση της αλγαισθησίας και επομένως τον παράγοντα ανάπτυξης επίμονου πόνου [27].

6. Τρέχουσα θεωρία για την αιτιολογία του κεντρικού πόνου

Οι αιτίες των αφύσικων αισθήσεων και του πόνου που σχετίζεται με το CPS δεν έχουν πλήρως αποσαφηνιστεί, όμως αιτιολογικές θεωρίες όντως υπάρχουν. Πολλοί συγγραφείς έχουν υποστηρίξει ότι το σύνδρομο είναι αποτέλεσμα αφύσικης θαλαμικής δραστηριότητας λόγω έλλειψης προσαγωγών δεδομένων [17] [37]. Άλλες εισηγήσεις προτείνουν ότι η ασθένεια προκύπτει από κατεστραμμένα φλοιοθαλαμικά και/ή μυελοθαλαμικά δίκτυα, ενώ άλλες κοινές εξηγήσεις αναφέρουν τη δυσπροσαρμοστική νευροπλαστικότητα ως αιτία [17][37]. Σημαντική βλάβη στον εγκέφαλο μπορεί να οδηγήσει τα αισθητικά

νεύρα να πυροδοτούν ισχυρά σήματα, τα οποία εάν είναι συνεχή, έχουν τη δυνατότητα να απελευθερώνουν τοξικά επίπεδα νευροδιαβιβαστών [38]. Αυτά τα τοξικά επίπεδα μπορούν να προκαλέσουν τους διπλανούς ανενεργούς υποδοχείς πόνου να ξεκινήσουν επίσης να πυροδοτούν σήματα [18]. Πειράματα σε ανθρώπους έχουν αποδείξει ότι η λανθασμένη πυροδότηση των θαλαμικών νευρώνων και η σχετιζόμενη θαλαμοφλοιώδης δυσρυθμία μπορούν να αποτελέσουν την πηγή του νευροπαθητικού πόνου [39]. Επιπλέον, η διαταραχή της τροποποιητικής λειτουργίας και της παρεμπόδισης μέσω της θαλαμικής βλάβης είναι ένας μηχανισμός που αναφέρεται για τον κεντρικό πόνο [18].

Η δυσπροσαρμοστική πλαστικότητα συχνά αναφέρεται ως μια αιτία του CPS λόγω της χρονοκαθυστέρησης κατά την ανάπτυξη συμπτωμάτων. Οι Wang και Thompson (2018) υποστηρίζουν τον ρόλο της ομοιοστατικής πλαστικότητας στον θάλαμο ως μια πιθανή αιτία του CPS. Η εισήγηση τους για την ομοιοστατική διατήρηση και τη μετατραυματική θαλαμική υπερδιέγερση υποστηρίχθηκε με πειράματα που έγιναν σε αρουραίους με κακώσεις στον νωτιαίο μυελό. Επιπροσθέτως, αναφορικά με τον νευροφυσιολογικό μηχανισμό, πρότειναν ότι η αντισταθμιστική υπερδιέγερση του θαλάμου προκύπτει από τις πλαστικές αλλαγές στους θαλαμικούς νευρώνες και στη μερική μη ολοκληρωμένη προσαγωγό σύνδεση με το CNS κατά καιρούς. Κατά σειρά, αυτό οδηγεί σε μια αυξημένη απόκτηση σωματοαισθητικής αισθητήριας διαβιβαστικής λειτουργίας στους πρωτεύοντες αισθητικούς φλοιούς και αυτή η δυνατή προσαγωγός σηματοδότηση στους αισθητικούς φλοιούς λανθασμένα λαμβάνεται ως ερέθισμα πόνου [17]. Άλλη σύγχρονη εισήγηση, η οποία αποδίδει την ανάπτυξη του CPS στη δυσπροσαρμοστική πλαστικότητα, έρχεται να συμπληρώσει την προηγούμενη θεωρία υποστηρίζοντας ότι παρόμοια υπερδιέγερση αναπτύσσεται στους φλοιώδεις νευρώνες λόγω της μη ολοκληρωμένης προσαγωγού σύνδεσης στο CNS που προκύπτει από μυελοθαλαμική διαταραχή. Αυτή η υπερδιέγερση μαζί με την αναδιοργάνωση του φλοιού προτείνεται ότι προξενεί την επαγωγή αυθόρμητου πόνου [36]. Η αναδιάταξη του φλοιού με ανολοκλήρωτη προσαγωγό σύνδεση μπορεί να «κλειδώσει» τον θάλαμο σε μια επιδιωκόμενη κατάσταση υπερδιέγερσης, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν διαταραχές στη συγχρονία των επηρεαζόμενων φλοιοθαλαμικών κύκλων [3]. Επιπλέον, έχει προταθεί ότι οι επακόλουθες αφύσικες αυξήσεις στη δραστηριότητα του πρωτεύοντος σωματοαισθητικού φλοιού αποτελούν το θεμέλιο των επώδυνων συμπτωμάτων του CPS [13], καθώς αυτή η περιοχή του φλοιού έχει αποδειχθεί ότι κωδικοποιεί την ένταση του ερεθίσματος, ενώ η αλγαισθητική διαδικασία της προκύπτει στο σώμα [41].

Στην παρούσα εισήγηση σχετικά με τον κεντρικό πόνο εφαρμόζουμε το 3DDS μοντέλο για να προάγουμε την τρέχουσα ιδεολογία σχετικά με το CPS. Προτείνουμε ότι πολλοί μηχανισμοί μπορεί να οδηγήσουν στο CPS, εξαρτάται βέβαια και από τον ασθενή. Παρόλα αυτά, η πλειοψηφία των περιπτώσεων προκύπτει λόγω της ανεπιτυχούς καταστολής και σωστής επεξεργασίας της αισθητικής πληροφορίας λόγω μη ολοκληρωμένης σύνδεσης των προσαγωγών νευρώνων στο κεντρικό νευρικό σύστημα αλλά και των νευροπλαστικών δυσπροσαρμοστικότητων. Αυτή η πρόταση βασίζεται σε σύγχρονες θεωρίες για την ανάπτυξη του CPS. Ωστόσο, επεκτείνουμε αυτές τις προτάσεις εφαρμόζοντας

το 3DDS μοντέλο, με σκοπό να δημιουργηθεί μια ολοκληρωμένη αιτιολογία και περιγραφή του μηχανισμού. Προκειμένου να εξηγήσουμε διεξοδικά την υπόθεση, εξετάζουμε την υγιή κατάσταση του κεντρικού νευρικού συστήματος ενάντια στα επίπεδα του ατόμου με CPS από τη σκοπιά του μοντέλου.

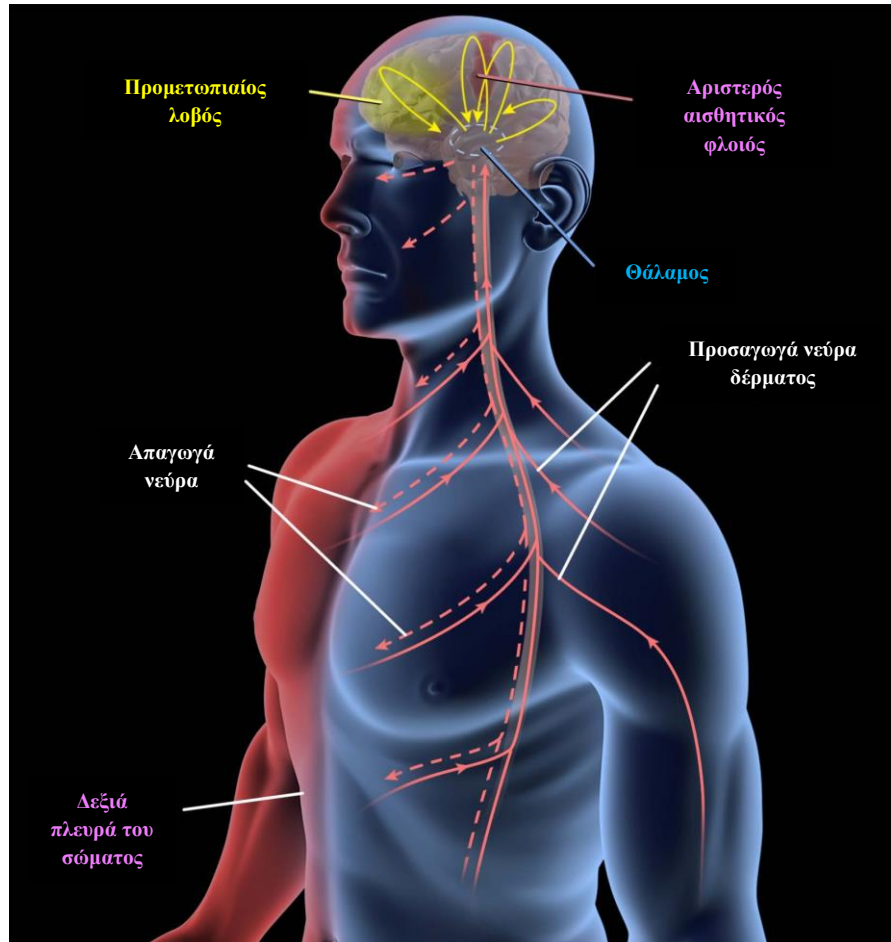
7. Το μοντέλο 3DDS και η υγιής κατάσταση

Σύμφωνα με το μοντέλο 3DDS, τα υγιή άτομα είναι ικανά να διατηρήσουν μια εσωτερική, σχεδόν σε πραγματικό χρόνο εμπειρία του εξωτερικού κόσμου λόγω γρήγορων ταλαντώσεων οπίσθιας/πρόσθιας ανάδρασης μεταξύ του σώματος και του φλοιού που οργανώνονται από τον θάλαμο [7][9].

Μια φυσιολογική αισθητική εμπειρία ξεκινάει με τη διέγερση ενός αισθητήριου οργάνου, έχοντας ως αποτέλεσμα τη μεταγωγή της αισθητικής πληροφορίας, η οποία ταξιδεύει κατά μήκος των προσαγωγών μονοπατιών προς τον θάλαμο [2]. Σε αυτό το σημείο, η πληροφορία κατευθύνεται στις κατάλληλες περιοχές του φλοιού για επεξεργασία [15]. Η σύγχρονη επικρατούσα άποψη είναι εγκεφαλοκεντρική, κατά την οποία η επεξεργασμένη αισθητική πληροφορία βιώνεται από τη συνείδηση στα ανώτερα γνωστικά εγκεφαλικά κέντρα (Σχήμα 2). Το μοντέλο 3DDS δεν είναι εγκεφαλοκεντρικό και υποστηρίζει ότι: 1) η επεξεργασμένη πληροφορία προβάλλεται πίσω στο αρχικό αισθητήριο όργανο από τον θάλαμο στο απαγωγό μονοπάτι μέσω της δραστηριότητας γρήγορων ταλαντώσεων του μεμβρανικού δυναμικού, 2) αυτός ο πληροφοριακός κύκλος δημιουργεί έναν συγχρονισμό στην προσαγωγό αισθητική πληροφορία μαζί με την επεξεργασμένη απαγωγό, 3) ο συγχρονισμός σε σχεδόν πραγματικό χρόνο δημιουργεί τη συνειδητή εμπειρία του αντίστοιχου αισθητήριου οργάνου με τις ταλαντώσεις του μεμβρανικού δυναμικού και τις ταλαντώσεις κάθε κυττάρου στο σώμα έχοντας ως αποτέλεσμα μια ενοποιημένη συνειδητή εμπειρία [10]. Αυτές οι ταλαντώσεις μεταξύ των αισθητήριων οργάνων και των περιοχών του φλοιού που ανταποκρίνονται σε αυτά δεν είναι μεμονωμένες αλλά συνδέονται με όλη τη δραστηριότητα των ταλαντώσεων σε όλο το νευρικό σύστημα και σώμα [10].

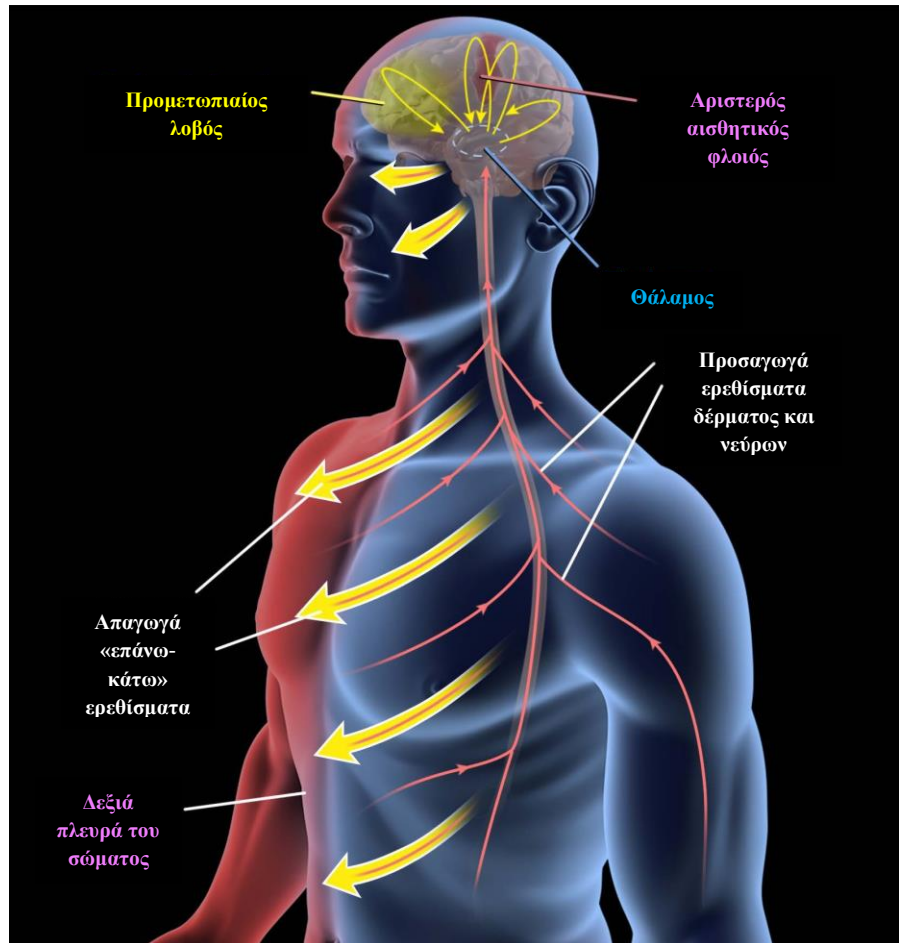
Το μοντέλο 3DDS προτείνει ότι σε ένα υγιές νευρικό σύστημα, η νέα αισθητική πληροφορία ενσωματώνεται στον προϋπάρχοντα τρισδιάστατο νευρικό χώρο που συντονίζεται από τις φλοιοθαλαμικές ταλαντώσεις. Αυτός ο τρισδιάστατος εσωτερικός χώρος περιέχει αυτό που το μυαλό προσομοιώνει ως τον εξωτερικό χώρο και συνεχώς ενημερώνεται με τη νέα αισθητική πληροφορία [9]. Στην απτική αίσθηση, η πληροφορία παράγεται και γίνεται αντιληπτή από ένα φάσμα αισθητικών υποδοχέων, περιλαμβανομένων των αλγοϋποδοχέων, των μηχανοϋποδοχέων, των θερμοϋποδοχέων, οι οποίοι ρυθμίζουν τον πόνο, την τάση, τη θερμοκρασία αντιστοίχως [42]. Προτείνουμε ότι ο καθένας από αυτούς τους τύπους υποδοχέων δημιουργεί ταλάντωση σε διαφορετικές συχνότητες σε μονοπάτια τα οποία κατευθύνονται από τον αισθητικό πυρήνα του θαλάμου. Η προσαγωγός και απαγωγός δραστηριότητα ταλάντωσης δεν θα ισορροπούσε ή θα συντονιζόταν χωρίς την καθοδήγηση από τον δικτυωτό σχηματισμό, κάτι το οποίο εξηγεί τον λόγο για τον οποίο οι κακώσεις αυτής της περιοχής μπορεί να οδηγήσουν σε CPS. Παρατηρώντας τους μηχανισμούς CPS στο περιεχόμενο του 3DDS μοντέλου, είναι σημαντικό να υπογραμμίσουμε την κυριαρχία της επάνω-κάτω αισθητικής επεξεργασίας σε υγιή άτομα αλλά και τραυματισμένους

ασθενείς.



Σχήμα 2. Μοντέλο σύγχρονης επιστημονικής θεώρησης για την αίσθηση. Το παραπάνω διάγραμμα απεικονίζει την ανατομία μιας σύγχρονης, εγκεφαλοκεντρικής επιστημονικής θεώρησης για τη ροή της αισθητικής πληροφορίας. Προσαγωγά αισθητικά σήματα ισορροπούνται με τις ομοιοστατικές απαγωγές πληροφορίες οι οποίες τροποποιούν τους αισθητικούς υποδοχείς. Τα προσαγωγά αισθητικά ερεθίσματα οδεύουν προς τις περιοχές του φλοιού μέσω του θαλάμου, όπου και η πληροφορία διατρέχει μια ιεραρχία γνωστικών μοντέλων, της οποίας η απόληξη είναι η συνειδητή εμπειρία της αισθητικής πληροφορίας. Σε αυτό το μοντέλο, επιτυγχάνεται η ισορροπία μεταξύ των επάνω-κάτω και κάτω-επάνω πληροφοριών, ενώ καμία από αυτές δεν ελέγχει τα αισθητικά συστήματα.

Ο προϋπάρχων συγχρονισμός ταλαντώσεων μεταξύ των περιφερικών αισθητικών υποδοχέων και των αντίστοιχων περιοχών του φλοιού (όπως συντονίζονται από τον θάλαμο) διευκολύνει την προετοιμασία των περιφερικών υποδοχέων αναφορικά με την αφή, τον πόνο, τη θερμοκρασία και άλλα ερεθίσματα μέσω των επάνω-κάτω διεργασιών [43]. Αυτό επιτρέπει την προσδοκώμενη διέγερση να επουσιώνεται στον τρισδιάστατο προκαθορισμένο χώρο συνείδησης, έτσι ώστε να βιώνεται σε πραγματικό χρόνο. Η απαραίτητη πληροφορία για την προετοιμασία των περιφερικών υποδοχέων παρέχεται από τον κυρίαρχο επάνω-κάτω συγχρονισμό ταλαντώσεων μεταξύ των περιφερικών υποδοχέων και των «γειτονικών» εμπλεκόμενων περιοχών του φλοιού [44]. Αυτή η συνεχώς διατηρούμενη επάνω-κάτω προβολή του εξωτερικού χώρου βιώνεται συνειδητά, λες και δημιουργείται μέσω της «μεγέθυνσης» των απαγωγών, κάτω-επάνω αισθητικών σημάτων που τίθενται σε επεξεργασία από τις ανώτερες



Σχήμα 3. 3DDS αισθητικό μοντέλο. Το παραπάνω διάγραμμα απεικονίζει το 3DDS μοντέλο της αισθητικής εμπειρίας κατά την οποία ο συγχρονισμός διατηρείται μεταξύ των περιφερικών αισθητικών οργάνων και των φλοιωδών περιοχών. Σε ένα υγιές άτομο, ο συγχρονισμός ταλαντώσεων ελέγχεται από τον θάλαμο και διατηρεί μια σε σχεδόν πραγματικό χρόνο εμπειρία κάθε αισθητικής τροπικότητας. Ο συγχρονισμός όλων των δραστηριοτήτων ταλαντώσεων σε όλο το σώμα ενσωματώνεται από τον θάλαμο για να δημιουργήσει μια ενοποιημένη εμπειρία του εξωτερικού κόσμου. Το μοντέλο 3DDS προτείνει ότι οι αισθητικοί υποδοχείς λαμβάνουν τα κυρίαρχα επάνω-κάτω απαγωγά ερεθίσματα από τον φλοιό μέσω των ταλαντώσεων μεμβρανικού δυναμικού. Ο επακόλουθος συγχρονισμός μεταξύ των αισθητικών υποδοχέων και του φλοιού (μέσω του θαλάμου) δημιουργεί επίγνωση της αισθητικής πληροφορίας στην πλευρά των υποδοχέων με αποτέλεσμα να υπάρξει η πιθανότητα για τα επάνω-κάτω δεδομένα να επηρεάσουν νέα προσαγωγά σήματα.

γνωστικές λειτουργίες (όπως είναι η προσοχή και η μνήμη: Σχήμα 3). Παρόλο που τα απαγωγά σήματα τίθενται σε επεξεργασία από τον εγκέφαλο, δεν φτάνουν στη συνειδητή εμπειρία μέχρι και μετά την επεξεργασία, στο οποίο σημείο προβάλλονται πίσω στους αρχικούς αισθητικούς υποδοχείς. Οι αισθητικοί υποδοχείς παραμένουν συγχρονισμένοι με τις περιοχές του φλοιού μέσω της δραστηριότητας ταλαντώσεων κυμάτων γάμμα, η οποία κατευθύνεται από τα δεδομένα του θαλάμου στη στρώση 5 των πυραμοειδών νευρώνων του νεοφλοιού [46]. Παρόλο που η απαγωγός αισθητική πληροφορία είναι φυσιολογική στα άτομα με CPS, η συμμετοχή του CNS στα επεξεργασμένα απαγωγά αισθητικά ερεθίσματα μπορεί να διαταράξει την κανονική συγχρονία γάμμα και να φέρει τις ανωμαλίες του κατεστραμμένου νευρικού δικτύου στην απαγωγό αισθητική ροή.

8.Υπόθεση: Μηχανισμός της κατάστασης του συνδρόμου και το μοντέλο 3DDS

Σε ασθενείς με CPS, οι οποίοι έχουν υποφέρει από τραυματισμό στη νωτιοθλαμική οδό, έχει προκληθεί βλάβη στη σπονδυλική στήλη, στον θάλαμο ή στον φλοιό. Παρόλα αυτά, τα σήματα από μη τραυματισμένους περιφερικούς αισθητικούς υποδοχείς συνεχίζουν να επιδρούν στις περιοχές με κακώσεις [3] [28] [37]. Πολλές φορές, χρειάζονται εβδομάδες, μήνες, ακόμη και χρόνια για να εκδηλωθούν ο πόνος και οι περίεργες αισθήσεις [4] [19]. Συμφωνούμε με τη σύγχρονη θεωρία ότι η χρονοκαθυστέρηση στην ανάπτυξη των συμπτωμάτων οφείλεται στη φύση της νευροπλαστικότητας του εγκεφάλου [17] [18] [36]. Αμέσως μετά από την ανάπτυξη μιας κάκωσης στη νωτιοθλαμική οδό, ο ασθενής αισθάνεται συχνά αιμωδία [12]. Η αιμωδία προκύπτει από την απουσία απτικών σημάτων που φτάνουν στον εγκέφαλο λόγω μη ολοκληρωμένης προσαγωγού σύνδεσης στο κεντρικό νευρικό σύστημα και είναι παρόμοια με τις επιδράσεις που παράγονται από μεγάλη δόση τοπικής αναισθησίας [47]. Η ανάπτυξη επώδυνων συμπτωμάτων είναι πιθανώς αποτέλεσμα της δυσπροσαρμοστικής πλαστικότητας [17]. Πάνω σε αυτήν τη σύγχρονη θεώρηση, προάγουμε την πιθανή αιτιολογία του CPS χρησιμοποιώντας το 3DDS μοντέλο.

Η νευροπλαστικότητα σε φυσιολογικά επίπεδα αποτελεί ένα ωφέλιμο χαρακτηριστικό του εγκεφάλου [48], στην περίπτωση όμως του CPS η ανάπτυξη του είναι δυσπροσαρμοστική [17]. Υπάρχουν ποικίλοι προτεινόμενοι μηχανισμοί πλαστικής αλλαγής οι οποίοι θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε CPS, περιλαμβανομένων της ομοιοστατικής πλαστικότητας, της αναδιοργάνωσης του CNS και της ανάπτυξης νέων δικτυακών συνδέσεων. Αυτοί οι πλαστικοί μηχανισμοί εμπλέκουν αδιάκοπες προσαγωγές αισθητικές πληροφορίες από τους μη τραυματισμένους περιφερικούς υποδοχείς και τις θαλαμικές και φλοιώδεις αντίστοιχες περιοχές που έχουν υποστεί ανολοκλήρωτη προσαγωγό σύνδεση, κάτι το οποίο προκαλεί κατά καιρούς τον σχηματισμό ενός επίπνου, δυσλειτουργικού δικτύου [47]. Βλάβη στον θάλαμο μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχημένη καταστολή και αποτυχημένο φιλτράρισμα των συνεχόμενων προσαγωγών σημάτων, έχοντας ως αποτέλεσμα την ανάπτυξη διαφορετικών αισθητικών πορειών. Τα σήματα μπορούν να βρουν τον δρόμο τους μέσω άλλων μη τραυματισμένων θαλαμικών πυρήνων, οι οποίοι προβάλλουν τα σήματα σε άλλες μη συγκεκριμένες περιοχές, περιλαμβανομένων των περιοχών που προκαλούν πόνο [18]. Η θαλαμική βλάβη μπορεί επίσης να οδηγήσει την αναδιοργάνωση αισθητικών τροπικοτήτων με αποτέλεσμα να καταχωρούνται μη-επίπνα ερεθίσματα ως επίπνα [29]. Λόγω του συντονισμού σχεδόν όλων των αισθητικών δεδομένων από τον θάλαμο [2], αυτή η αναδιοργάνωση ή ανάπτυξη διαφορετικών αισθητικών πορειών μπορεί να οδηγήσει σε διέγερση, η οποία προέρχεται από το άκουσμα της μουσικής ή ακόμη και όταν η εμπειρία της χαράς σηματοδοτείται ως εμπειρία πόνου.

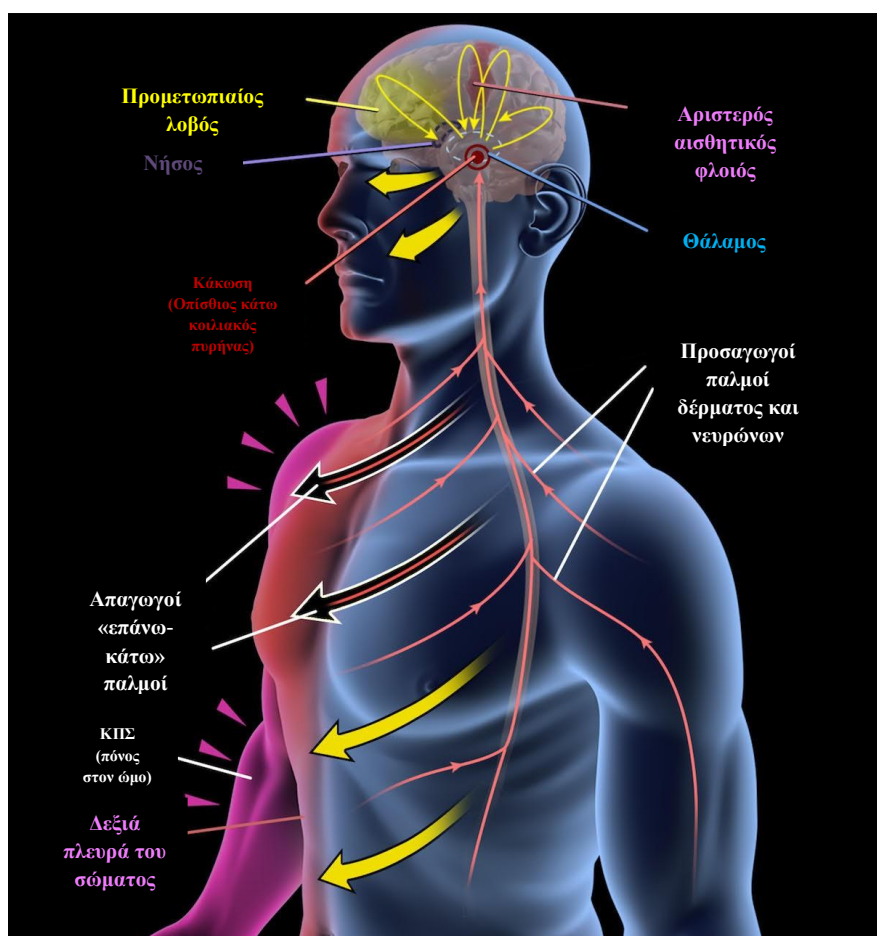
Η ομοιοστατική πλαστικότητα μπορεί να συντελέσει στο CPS μέσω υπερενίσχυσης των απτικών ερεθισμάτων [17]. Λόγω της μη ολοκληρωμένης προσαγωγού σύνδεσης στο CNS των θαλαμικών και των φλοιώδων περιοχών στην τραυματισμένη νωτιοθλαμική οδό, οι νευρώνες βλέπουν μικρή

δραστηριότητα, έχοντας ως αποτέλεσμα την προσαρμογή του ομοιοστατικού επιπέδου βάσης και την καταπράυνση σε περίπτωση υπερδιέγερσης [17]. Η συγχρονία ανάμεσα στον θάλαμο και τον φλοιό με μη ολοκληρωμένη προσαγωγή σύνδεση διαταράσσεται κατόπιν βλάβης [3]. Η αλλαγή στη θαλαμική διέγερση ταυτίζεται με την αναδιοργάνωση των αντίστοιχων περιοχών του φλοιού. Η σύγχρονη θεωρία υποστηρίζει ότι ο φλοιός «κλειδώνει» τον θάλαμο σε αυτήν την υπερδιεγερμένη κατάσταση [3]. Επομένως, αναπτύσσεται ένας δυσλειτουργικός φλοιοθαλαμικός κύκλος στα αισθητικά μονοπάτια.

Το 3DDS μοντέλο δεν έρχεται σε αντιπαράθεση με τις σύγχρονες θεωρίες του CPS. Παρόλα αυτά, πιστεύουμε ότι οι θεωρίες αυτές παρουσιάζουν ελλείψεις για το ολοκληρωμένο αντικείμενο του συνδρόμου. Μέσω της ενσωμάτωσης της τρέχουσας θεωρίας με τις έννοιες του 3DDS μοντέλου, φτάνουμε σε μια πιο ολοκληρωμένη αιτιολογία του CPS. Το μοντέλο μας διαφοροποιείται από τις σύγχρονες θεωρίες κατά αυτούς τους τρόπους: 1) υποστηρίζει τον προϋπάρχοντα, δυναμικό συγχρονισμό ταλαντώσεων γάμμα μεταξύ των περιφερικών υποδοχέων και των περιοχών του φλοιού, και 2) είναι κατά κύριο λόγο επάνω-κάτω στη φύση του. Αυτές οι ταλαντώσεις διατηρούνται συνεχώς για να παρέχουν επίγνωση των σχετικών αισθητικών τροπικотήτων [9]. Η συγχρονία ζημιώνεται στις κακώσεις της νωτιοθαλαμικής οδού και οδηγεί στη δυσπροσαρμοστική πλαστικότητα και άλλους μηχανισμούς που έχουμε περιγράψει. Κατά καιρούς, ο φλοιοθαλαμικός κύκλος κλειδώνεται σε μια δυσλειτουργική κατάσταση. Η προς το παρόν αποδεχόμενη εγκεφαλοκεντρική άποψη είναι ότι η τελική αντίληψη του πόνου, οφειλομένου στο CPS, συμβαίνει στις ανώτερες δομές του φλοιού έπειτα από πλήρη επεξεργασία. Η ενοποιημένη θεωρία της συνείδησης, ωστόσο, περιλαμβάνει το πλήρες λειτουργικό αισθητικό σύστημα στην παραγωγή της αντίληψης της. Η εγκεφαλοκεντρική άποψη της ροής της αισθητικής πληροφορίας προτείνει μια αρχή και ένα τέλος. Εν αντιθέσει, ο δικός μας ισχυρισμός βασίζεται σε μια κυκλική ροή, η οποία δημιουργεί έναν ενοποιητικό συγχρονισμό, για τον οποίο πιστεύουμε ότι είναι το θεμέλιο της συνείδησης.

Η φύση της ροής της πληροφορίας καθορίζει τη φύση της συνειδητής εμπειρίας. Η πληροφορία στα προσαγωγά μονοπάτια σηματοδοτεί την υποσυνείδητη και την ασυνείδητη πληροφορία. Πιστεύουμε ότι τα προσαγωγά σήματα ενισχύονται από τον θάλαμο και τον φλοιό καταλήγοντας στα ενισχυμένα αισθητικά ερεθίσματα, τα οποία προβάλλονται πίσω στην περιφέρεια όπου και ενσωματώνονται με τα νέα αισθητικά ερεθίσματα και ξαναστέλνονται πίσω στο προσαγωγό μονοπάτι. Επειδή αυτός ο συγχρονισμός ελέγχεται από τις επάνω-κάτω τροπικотήτες από τις εμπλεκόμενες περιοχές του φλοιού, η αισθητική πληροφορία που παράγεται από τον εγκέφαλο προέρχεται από την προϋπάρχουσα προσομοίωση από τον εξωτερικό κόσμο. Πιστεύουμε ότι είναι αυτό που εγείρει τη συνειδητή εμπειρία [43]. Καθώς η αντίδραση στον πόνο ενισχύεται κατά τη δυσπροσαρμοστική ανάρρωση του CNS σε ασθενείς με CPS, αυτά τα επίπονα ερεθίσματα μεταφέρονται πίσω στους σχετικούς αλγοϋποδοχείς στη μη τραυματισμένη περιφέρεια μέσω των απαγωγών μονοπατιών (Σχήμα 4). Ο συγχρονισμός ταλαντώσεων των περιφερικών υποδοχέων με τις περιοχές του φλοιού ενσωματώνεται στον προκαθορισμένο χώρο από τον θάλαμο και μέσω της δυσλειτουργίας στην αισθητική οδό, τα φυσιολογικά μη επίπονα ερεθίσματα

μεγαλοποιούνται και έτσι βιώνονται ως επίπονα ερεθίσματα. Η επάνω-κάτω κυριαρχία της αισθητικής ροής οδηγεί τα κέντρα πόνου όπως τον νησιωτικό φλοιό (τα οποία έχουν γίνει υπερευαίσθητα στον πόνο) να προβάλλουν αυτά τα ερεθίσματα πόνου στους περιφερικούς υποδοχείς σε έναν συνεχώς διατηρούμενο κύκλο, δημιουργώντας μια επίδραση σαν χιονόμπαλα του σχηματιζόμενου πόνου. Η αιτιολογία του 3DDS μοντέλου μπορεί να οδηγήσει σε καινοτόμες θεραπείες, οι οποίες θα εμποδίσουν αυτά τα μεγεθυμένα επάνω-κάτω ερεθίσματα από τη δημιουργία αυτού του επίπονου κύκλου.



Σχήμα 4. Το μοντέλο 3DDS του CPS. Το παραπάνω διάγραμμα απεικονίζει την εμπειρία του κεντρικού πόνου. Σε ασθενείς με κεντρικό πόνο, το πρωτεύον σύστημα των επάνω-κάτω ερεθισμάτων ελέγχει την αισθητική ροή η οποία οδηγεί σε δυσλειτουργικά φλοιώδη δίκτυα και επακόλουθες διαφοροποιημένες πληροφορίες κατά την απαγωγό προβολή. Σε αυτό το μοντέλο, η νήσος και ο αισθητικός φλοιός είναι υπερδραστικά κατά την παρουσία φυσιολογικών ερεθισμάτων, πιθανώς λόγω της δυσπροσαρμοστικής πλαστικότητας και/ή της ανάπτυξης διαφορετικών νευρικών μονοπατιών (δείτε το κείμενο για λεπτομέρειες). Το μοντέλο 3DDS υποστηρίζει ότι η δυσλειτουργία στη νωτιοθλαμική οδό θα προβαλλόταν πίσω στους αισθητικούς υποδοχείς από το σημείο όπου θα προέρχονταν τα αρχικά προσαγωγά αισθητικά ερεθίσματα. Ο επακόλουθος συγχρονισμός μεταξύ των υποδοχέων και του φλοιού θα ελεγχόταν από τις επάνω-κάτω απαγωγές αισθητικές πληροφορίες. Στο σχήμα, ο ασθενής με CPS εμφανίζεται με κάκωση στον VPI πυρήνα του θαλάμου (μια συνηθισμένη αιτία του CPS). Με την πάροδο του χρόνου, αυτό έχει ως αποτέλεσμα η νήσος και ο φλοιός να λαμβάνουν ενισχυμένη πληροφορία από τον υπερδιεγερμένο θάλαμο σε ανταπόδοση των φυσιολογικών απτικών ερεθισμάτων.

9. Συμπεράσματα

Ιδιαίτερη υποστήριξη προς το δυναμικό 3DDS μοντέλο έχει δοθεί λόγω της εφαρμογής του στην υπάρχουσα γνώση για το CPS. Σε αυτό το σύνδρομο, ο πόνος και οι περίεργες αισθήσεις εκδηλώνονται έπειτα από βλάβη στο κεντρικό νευρικό σύστημα. Έχουμε ερευνήσει τη συνηθέστερη αιτία του κεντρικού πόνου, που είναι οι κακώσεις στη νωτιοθλαμική οδό. Το 3DDS μοντέλο προτείνει ότι η μη οπτική αισθητική πληροφορία διαβιβάζεται στον θάλαμο, επεξεργάζεται από τη φλοιοθλαμική οπίσθια ανάδραση και ενσωματώνεται στον τρισδιάστατο προκαθορισμένο χώρο από τον θάλαμο. Αυτή η ενσωμάτωση πραγματοποιείται μέσω προϋπάρχουσων ταλαντώσεων με το αρχικό αισθητήριο όργανο, οι οποίες ελέγχονται από τις επάνω-κάτω προβολές. Ο σωματοαισθητικός φλοιός συγχρονίζεται με την αντίστοιχη περιοχή του υποδοχέα από αυτές τις ταλαντώσεις, και ουσιαστικά φέρει τη φλοιώδη πληροφορία στον αισθητικό υποδοχέα. Υπό το φως αυτής της έννοιας, έχουμε προτείνει μια καινοτόμα αιτιολογία του συνδρόμου του κεντρικού πόνου, η οποία βασίζεται στη σύγχρονη εισήγηση ότι η βλάβη στη νωτιοθλαμική οδό διαταράσσει τη συγχρονία των αισθητικών φλοιοθλαμικών ταλαντώσεων λόγω της (μερικής) μη ολοκληρωμένης προσαγωγικής σύνδεσης στο κεντρικό νευρικό σύστημα του θαλάμου και/ή του σωματοαισθητικού φλοιού. Αυτή η βλάβη κατά καιρούς ακολουθείται από αρκετά, πιθανά παροξυσμένα φαινόμενα όπως: 1) η δυσπροσαρμοστική ομοιοστατική πλαστικότητα, 2) η ανάπτυξη διαφορετικών πορειών γύρω από τα κατεστραμμένα μονοπάτια και 3) η δημιουργία νέων συνδέσεων σε μη κατάλληλες περιοχές του φλοιού, περιλαμβανομένων αυτών που προκαλούν πόνο. Αυτά τα νέα μονοπάτια και/ή ο υπερευαίσθητος θάλαμος/φλοιός επιτρέπουν στο άτομο να ξαναποκτήσει μια αίσθηση της περιοχής του σώματος με την αρχική αποκομμένη σύνδεση. Παρόλα αυτά, αυτό συνήθως έχει ως αποτέλεσμα το άτομο να βιώνει υπερβολικό πόνο και περίεργες αισθήσεις, οι οποίες «κλειδώνονται» από τον αναδιοργανωμένο φλοιοθλαμικό κύκλο.

Ευχαριστίες

Οι συγγραφείς θα ήθελαν να ευχαριστήσουν την υποψήφια διδάκτωρ Nicole T. Stringham για τη βοήθεια της στη συγγραφή και την επιμέλεια του χειρογράφου.

Χρηματοδότηση

Όλη η χρηματοδότηση προσφέρθηκε από το Φιλανθρωπικό Ίδρυμα Ιατροφαρμακευτικής Περίθαλψης.

Αναφορές

- [1] Macaluso, E. and Maravita, A. (2010) The Representation of Space near the Body through Touch and Vision. *Neuropsychologia*, **48**, 782-795.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.10.010>
- [2] Herrero, M.T., Barcia, C. and Navarro, J.M. (2002) Functional Anatomy of Thalamus and Basal Ganglia. *Child's Nervous System*, **28**, 386-404.
<https://doi.org/10.1007/s00381-002-0604-1>
- [3] Canavero, S. and Bonicalzi, V. (2011) Central Pain Syndrome: Pathophysiology, Diagnosis and Management. Cambridge University Press, Cambridge.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511845673>

-
- [4] Sherman, S.M. and Guillery, R.W. (2002) The Role of the Thalamus in the Flow of Information to the Cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **357**, 1695-1708. <https://doi.org/10.1098/rstb.2002.1161>
- [5] Guillery, R.W. and Sherman, S.M. (2002) Thalamic Relay Functions and Their Role in Corticocortical Communication. *Neuron*, **33**, 163-175. [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(01\)00582-7](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(01)00582-7)
- [6] Plourde, G. and Arseneau, F. (2017) Attenuation of High-Frequency (30 - 200 Hz) Thalamocortical EEG Rhythms as Correlate of Anaesthetic Action: Evidence from Dexmedetomidine. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, **119**, 1150-1160. <https://doi.org/10.1093/bja/aex329>
- [7] Jerath, R. and Crawford, M.W. (2014) Neural Correlates of Visuospatial Consciousness in 3D Default Space: Insights from Contralateral Neglect Syndrome. *Consciousness and Cognition*, **28**, 81-93. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2014.06.008>
- [8] Jerath, R., Crawford, M.W. and Jensen, M. (2015) Etiology of Phantom Limb Syndrome: Insights from a 3D Default Space Consciousness Model. *Medical Hypotheses*, **85**, 153-159. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2015.04.025>
- [9] Jerath, R., Cearley, S.M. and Barnes, V.A. (2015) A Unified 3D Default Space Consciousness Model Combining Neurological and Physiological Processes That Underlie Conscious Experience. *Frontiers in Psychology*, **6**, Article ID: 1204. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01204>
- [10] Jerath, R., *et al.* (2017) The Dynamic Role of Breathing and Cellular Membrane Potentials in the Experience of Consciousness. *World Journal of Neuroscience*, **7**, 66-81. <https://doi.org/10.4236/wjns.2017.71007>
- [11] Robinson, J.O. (1998) *The Psychology of Visual Illusion*. Dover Publications, New York, 16-17.
- [12] Ramachandran, V.S. (1998) Consciousness and Body Image: Lessons from Phantom Limbs, Capgras Syndrome and Pain Asymbolia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **353**, 1851-1859. <https://doi.org/10.1098/rstb.1998.0337>
- [13] Quiton, R.L., *et al.* (2010) Abnormal Activity of Primary Somatosensory Cortex in Central Pain Syndrome. *Journal of Neurophysiology*, **104**, 1717-1725. <https://doi.org/10.1152/jn.00161.2010>
- [14] De Smet, Y. (1986) The Thalamic Syndrome of Dejerine-Roussy. Prolegomenon. *Revista De Neurologia (Paris)*, **142**, 259-266.
- [15] Sherman, S.M. and Guillery, R.W. (2001) *Exploring the Thalamus*. Academic Press, San Diego.
- [16] Kleiner, J.S. (2011) Thalamic Pain Syndrome. In: Kreutzer, J.S., DeLuca, J. and Caplan, B., Eds., *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*, Springer, New York, 2505-2505. https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3_802
- [17] Wang, G. and Thompson, S.M. (2008) Maladaptive Homeostatic Plasticity in a Rodent Model of Central Pain Syndrome: Thalamic Hyperexcitability after Spinothalamic Tract Lesions. *The Journal of Neuroscience*, **28**, 11959-11969. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3296-08.2008>
- [18] Hadley, R. (2004) Dejerine-Roussy Syndrome. *Clinical Chiropractic*, **7**, 79-83. <https://doi.org/10.1016/j.clch.2003.11.003>
- [19] Wilton, L.M. (1989) Thalamic Pain Syndrome. *Journal of Neuroscience Nursing*, **21**, 362-365. <https://doi.org/10.1097/01376517-198912000-00007>
- [20] Patten, J. (1996) *Neurological Differential Diagnosis*. 2nd Edition, Springer-Verlag, London.
- [21] Hanihara, T., *et al.* (2009) Delusion of Oral Parasitosis and Thalamic Pain Syn-

drome. *Psychosomatics*, **50**, 534-537.

[https://doi.org/10.1016/S0033-3182\(09\)70847-3](https://doi.org/10.1016/S0033-3182(09)70847-3)

- [22] Österberg, A., Boivie, J. and Thuomas, K.Å. (2005) Central Pain in Multiple Sclerosis—Prevalence and Clinical Characteristics. *European Journal of Pain*, **9**, 531-531. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2004.11.005>
- [23] Ohye, C. (1998) Stereotactic Treatment of Central Pain. *Stereotactic and Functional Neurosurgery*, **70**, 71-76. <https://doi.org/10.1159/000029600>
- [24] Gücer, G., Niedermeyer, E. and Long, D.M.J. (1978) Thalamic EEG Recordings in Patients with Chronic Pain. *Journal of Neurology*, **219**, 47-61.
- [25] Karmacharya, P., et al. (2014) Touch Me Not. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*, **4**, 23148. <https://doi.org/10.3402/jchimp.v4.23148>
- [26] Tasker, R.R. (1982) Identification of Pain Processing Systems by Electrical Stimulation of the Brain. *Human Neurobiology*, **1**, 261-272.
- [27] Patestas, M. and Gartner, L. (2016) A Textbook of Neuroanatomy. 2nd Edition, Wiley-Blackwell, Hoboken.
- [28] Kumar, B., et al. (2009) Central Poststroke Pain: A Review of Pathophysiology and Treatment. *Anesthesia & Analgesia*, **108**, 1645-1657. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e31819d644c>
- [29] Lenz, F.A., et al. (1989) Characteristics of the Bursting Pattern of Action Potentials That Occurs in the Thalamus of Patients with Central Pain. *Brain Research*, **496**, 357-360. [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(89\)91088-3](https://doi.org/10.1016/0006-8993(89)91088-3)
- [30] Oliveras, J. and Montagne-Clavel, J. (1994) The GABAA Receptor Antagonist Picrotoxin Induces a “Pain-Like” Behavior When Administered into the Thalamic Reticular Nucleus of the Behaving Rat: A Possible Model for “Central” Pain? *Neuroscience Letters*, **179**, 21-24. [https://doi.org/10.1016/0304-3940\(94\)90925-3](https://doi.org/10.1016/0304-3940(94)90925-3)
- [31] Pinault, D. (2004) The Thalamic Reticular Nucleus: Structure, Function and Concept. *Brain Research Reviews*, **46**, 1-31. <https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2004.04.008>
- [32] Su, Y.S., Veeravagu, A. and Grant, G. (2016) Neuroplasticity after Traumatic Brain Injury. In: L.D. and Grant, G., Eds., *Translational Research in Traumatic Brain Injury*, CRC Press/Taylor and Francis Group, Boca Raton, Chapter 8.
- [33] Marzouk, S. (2017) S182 Introduction to Neuroplasticity and Its Application in Neurorehabilitation. *Clinical Neurophysiology*, **128**, e237. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2017.07.192>
- [34] Nafia, H. (2017) S183 Physiologic Basis of Neuroplasticity. *Clinical Neurophysiology*, **128**, e237. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2017.07.193>
- [35] Nudo, R. (2013) Recovery after Brain Injury: Mechanisms and Principles. *Frontiers in Human Neuroscience*, **7**, 887. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00887>
- [36] Rossetti, A.O., Ghika, J.A. and Vingerhoets, F. (2003) Neurogenic Pain and Abnormal Movements Contralateral to an Anterior Parietal Artery Stroke. *Archives of Neurology*, **60**, 1004-1006. <https://doi.org/10.1001/archneur.60.7.1004>
- [37] Schott, B., Laurent, B. and Mauguiere, F. (1986) Thalamic Pain: Critical Study of 43 Cases. *Revista De Neurologia (Paris)*, **142**, 308-315.
- [38] Devor, M. and Wall, P. (1990) Cross-Excitation in Dorsal Root Ganglia of Nerve-Injured and Intact Rats. *Journal of Neurophysiology*, **64**, 1733-1746. <https://doi.org/10.1152/jn.1990.64.6.1733>
- [39] Walton, K.D. and R.R., L. (2010) Translational Pain Research: From Mouse to Man, in Central Pain as a Thalamocortical Dysrhythmia: A Thalamic Efference Disconnection? CRC Press/Taylor & Francis, Boca Raton.
- [40] Moulton, E.A., et al. (2005) Regional Intensive and Temporal Patterns of Functional MRI Activation Distinguishing Noxious and Innocuous Contact Heat. *Journal of*

- [41] DaSilva, A.F.M., *et al.* (2002) Somatotopic Activation in the Human Trigeminal Pain Pathway. *The Journal of Neuroscience*, **22**, 8183-8192. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.22-18-08183.2002>
- [42] Franzen, O., Johansson, R. and Terenius, L. (1996) Somesthesia and the Neurobiology of the Somatosensory Cortex.
- [43] Jerath, R., *et al.* (2016) How Lateral Inhibition and Fast Retinogeniculo-Cortical Oscillations Create Vision: A New Hypothesis. *Medical Hypotheses*, **96**, 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2016.09.015>
- [44] Jerath, R., *et al.* (2017) Sensory Consciousness Is Experienced through Amplification of Sensory Stimuli via Lateral Inhibition. *World Journal of Neuroscience*, **7**, 244-256. <https://doi.org/10.4236/wjns.2017.73020>
- [45] Fries, P. (2015) Rhythms for Cognition: Communication through Coherence. *Neuron*, **88**, 220-235. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.034>
- [46] Spruston, N. (2008) Pyramidal Neurons: Dendritic Structure and Synaptic Integration. *Nature Reviews Neuroscience*, **9**, 206-221.
- [47] Strichartz, G.R. and Ritchie, J.M. (1987) The Action of Local Anesthetics on Ion Channels of Excitable Tissues. In: Strichartz, G.R., Ed., *Local Anesthetics*, Springer, Berlin, Heidelberg, 21-52. https://doi.org/10.1007/978-3-642-71110-7_2
- [48] Boakye, M. (2009) Implications of Neuroplasticity for Neurosurgeons. *World Neurosurgery*, **71**, 5-10. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2008.09.00>

B' Μέρος

1. Μεθοδολογία διεκπεραίωσης της μετάφρασης

Προτού ξεκινήσουμε τη μετάφραση των επιστημονικών άρθρων, θεωρούμε απαραίτητη την καταγραφή της μεθόδου με την οποία εργαστήκαμε για την παραγωγή του μεταφραστικού επιτελέσματος. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, πρόκειται για τη μετάφραση 2 επιστημονικών άρθρων, τα οποία αντλούν τη θεματική τους από τα πεδία της νευρολογίας, της φυσιολογίας και της διαγνωστικής. Το 1^ο επιστημονικό άρθρο αναλύει την ύπαρξη του Τρισδιάστατου Μοντέλου Προκαθορισμένου Χώρου Συνειδήσεως (3DDS) υποστηρίζοντας και προτείνοντας πρόσθετες εννοιολογικές εξελίξεις στον διεπιστημονικό κλάδο της νευροαισθητικής. Το 2^ο, κατά σειρά, επιστημονικό άρθρο αναφέρεται στο Σύνδρομο του Κεντρικού Πόνου (CPS), παρέχοντας διαγνωστικές μεθόδους, οι οποίες προέρχονται από την αξιοποίηση του μοντέλου 3DDS. Εν κατακλείδι, το μοντέλο 3DDS αποτελεί το κύριο θέμα των 2 συναφών επιστημονικών άρθρων, αναπτύσσοντας το από διαφορετική κάθε φορά προοπτική.

Και τα 2 προς μετάφραση κείμενα ανήκουν στον ευρύτερο τομέα της τεχνικής μετάφρασης, καθώς βρίθουν από ειδικούς όρους και έννοιες οι οποίες δεν είναι ακόμη προσιτές στο ελληνικό επιστημονικό κοινό. Για το λόγο αυτό, προκειμένου να δημιουργήσουμε ένα άρτιο, τόσο σημασιολογικά, όσο και μορφολογικά, μετάφρασμα, ξεκινήσαμε την έρευνα μας με την ανεύρεση παράλληλων κειμένων είτε στο διαδίκτυο είτε σε βιβλιογραφία νευροεπιστήμης για την καλύτερη κατανόηση του κειμένου-πηγή. Συγκρίνοντας και αντιπαραβάλλοντας τα κείμενα μας με δημοσιεύσεις άλλων ερευνητών, πτυχιακές και διπλωματικές εργασίες αναφορικά με τη συνείδηση και την αισθητικότητα καθώς και παρουσιάσεις ακαδημαϊκών τόσο στα αγγλικά, όσο και στα ελληνικά, μπορέσαμε να κατανοήσουμε το θεματικό κέντρο έρευνας και μελέτης των πρωτοτύπων. Μέσω της χρήσης παράλληλων κειμένων στα ελληνικά, διαπιστώσαμε ότι το αντικείμενο μελέτης των κειμένων αφετηρίας δεν είναι διαδεδομένο στην ελληνική επιστημονική κοινότητα, για αυτό και η έρευνα μας περιορίστηκε όσον αφορά την ανεύρεση ισοδύναμων όρων και εννοιών.

Αφού μελετήσαμε εξονυχιστικά το κείμενο, προχωρήσαμε στην υπογράμμιση των ειδικών όρων, τους οποίους αποδελτιώσαμε σε ευρετήριο για την αποτελεσματικότερη οργάνωση και εύρεση τους. Το ευρετήριο όρων, το οποίο βρίσκεται ως πίνακας στο παράρτημα, αποτελείται από τον πρωτότυπο όρο και την

απόδοση ή τις αποδόσεις του. Κάπου εδώ να σημειώσουμε ότι αρκετοί πρωτότυποι όροι δεν έχουν εδραιωθεί ακόμη στην ελληνική γλώσσα, καθώς δεν αντιστοιχούν σε έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί από το ελληνικό κοινό. Επίσης, πολλοί Έλληνες ερευνητές χρησιμοποιούν ακόμη την αγγλική γλώσσα για τη δημοσίευση των επιστημονικών τους άρθρων, κάτι το οποίο δυσχεραίνει το έργο του μεταφραστή, ενώ ο ίδιος καλείται να γίνει γλωσσοπλάστης μεταφέροντας το νόημα και σεβόμενος πάντοτε τις γραμματικο-συντακτικές νόρμες της γλώσσας-στόχος, δηλαδή της μητρικής του γλώσσας.

Έπειτα, αναλύσαμε το κείμενο ως προς το είδος του, τα ιδιαίτερα εσωκειμενικά και εξωκειμενικά χαρακτηριστικά του και δώσαμε προσοχή στην εκτέλεση της μεταφραστικής εντολής. Ένα ειδικό κείμενο δεν χαρακτηρίζεται απλά και μόνο από την ειδική ορολογία, αλλά αυτό παρουσιάζει ιδιαίτερη σύνταξη και φρασεολογία, ενώ συναπαρτίζεται τόσο από το ίδιο κείμενο, όσο και από τα σχεδιαγράμματα, τις εικόνες και τις λεζάντες που τις ακολουθούν. Τα μοντέλα κειμενικής ανάλυσης της Katarina Reiß και κατ' επέκταση της Christiane Nord αποτέλεσαν τη βάση, πάνω στην οποία κινηθήκαμε για να κατανοήσουμε το προς μετάφραση κείμενο και να ξεκινήσουμε τη μεταφραστική διαδικασία έχοντας αποσαφηνίσει τα ζητούμενα και τα δεδομένα της παρούσας εργασίας.

Έχοντας ολοκληρώσει την προεργασία, προχωρήσαμε στη μετάφραση των πρωτότυπων κειμένων ανά παράγραφο. Κατά τη μετάφραση των κειμένων-πηγή εντοπίσαμε τα μεταφραστικά προβλήματα, τα οποία και κατηγοριοποιήσαμε για την ευκολότερη προσέγγιση και επίλυση τους. Τέλος, μετά την ολοκλήρωση της μετάφρασης τόσο του ίδιου του κειμένου, όσο και των σχημάτων, επήλθαμε στη συνολική επιμέλεια του κειμένου-στόχος με ορισμένες, διακριτές αλλαγές καθώς και στη μορφοποίηση του τελικού lay-out, έτσι ώστε αυτό να προσαρμοστεί κατάλληλα σύμφωνα με το πρωτότυπο. Φυσικά, δεν παραλείψαμε να σχολιάσουμε εκτενώς τα μεταφραστικά προβλήματα, βασισμένοι πάντοτε στη βιβλιογραφία, καθώς και να αναλύσουμε τις διαφορετικές θεωρητικές μεθόδους που ακολουθήσαμε.

2. Κειμενική ανάλυση των πρωτότυπων άρθρων

2.1. Το έργο της Katarina Reiß και η θεωρία του σκοπού

Από το 1970 και έπειτα, το πεδίο της κειμενογλωσσολογίας σημείωσε σημαντική πρόοδο με το έργο της Katarina Reiß, το οποίο βασίστηκε στην έννοια της

ισοδυναμίας, καθώς η ίδια υποστήριξε ότι το επίπεδο στο οποίο πρέπει να συντελείται η ισοδυναμία είναι το ίδιο το κείμενο, και όχι η λέξη ή η φράση (Reiß, 1976: 113 στον Munday, 2004: 124). Οι λειτουργικές θεωρίες της μετάφρασης και κατ' επέκταση η θεωρία της Reiß προέτρεψαν πολλούς μεταφρασεολόγους και γλωσσολόγους να ασχοληθούν πρωταρχικώς με το κείμενο ως το πρωτογενές σύνθετο γλωσσικό σημείο, και ως εκ τούτου, τη βασική μονάδα εξέτασης στη μετάφραση. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη διάκριση των κειμενικών ειδών, *καθώς αυτά διέπονται από συγκεκριμένους κειμενικούς σηματοδότες και εξειδικευμένες συμβάσεις κειμενοποίησης που επιτρέπουν τον διαχωρισμό τους* (Lewandowski, 1990: 760). Η Reiß, δίνοντας έμφαση στη συστηματοποίηση της αξιολόγησης των μεταφράσεων, χρησιμοποίησε τον διαχωρισμό των κειμένων που είχε ήδη προταθεί από τον Bühler ως προς τις 3 διαστάσεις της γλώσσας, έτσι ώστε να επέλθει στην κατηγοριοποίηση των κειμένων ως προς το είδος τους. Η Reiß πραγματοποίησε αυτόν τον διαχωρισμό σε 3, λοιπόν, κατηγορίες, στα εκφραστικά, τα λειτουργικά και τα πληροφοριακά κείμενα, ενώ ο Karl Bühler συμπλήρωσε με το μοντέλο «Organon», *ότι το γλωσσικό σημείο έχει 3 επικοινωνιακές λειτουργίες: 1) Την εκφραστική λειτουργία, 2) Την κλητική λειτουργία, 3) Την πληροφοριακή λειτουργία*. Αντίστοιχα, καταλήγει στον ορισμό των κειμένων, με έμφαση *α) στη μορφή, β) στην επίκληση, γ) στο περιεχόμενο* (Bühler, 1978: 24). Με βάση τις παραπάνω ταξινομήσεις, διαπιστώνουμε ότι τα προς μετάφραση κείμενα ανήκουν στην τελευταία κατηγορία, καθώς βρίθουν από πληροφορικότητα με σκοπό να ενημερώσουν το ειδικό και μη ειδικό κοινό για τις εννοιολογικές εξελίξεις του Τρισδιάστατου Μοντέλου Προκαθορισμένου Χώρου Συνειδήσεως καθώς και τη διαγνωστική αιτιολογία του Συνδρόμου του Κεντρικού Πόνου.

Ο λόγος για τον οποίο ταξινομήσαμε τα δοθέντα κείμενα στο είδος των πληροφοριακών κειμένων έγκειται στα λειτουργικά χαρακτηριστικά των ειδών καθώς και τους δεσμούς τους με τις μεταφραστικές μεθόδους που πρέπει να ακολουθηθούν. Τα χαρακτηριστικά αυτά, ή αλλιώς κριτήρια, με βάση τα οποία κατηγοριοποιείται ένα κείμενο είναι: *1) Η λειτουργία της γλώσσας, 2) Η διάσταση της γλώσσας, 3) Η εστίαση του κειμένου, 4) Η λειτουργία του κειμένου-στόχος, και 5) Η μεταφραστική μέθοδος* (Reiß, 1971 στον Munday, 2002: 125). Κατά το πληροφοριακό είδος των παρόντων κειμένων, αντιστοίχως, η λειτουργία της γλώσσας οφείλει να είναι πληροφοριακή, καθώς αυτή αναπαριστά γεγονότα και δεδομένα, η διάσταση της γλώσσας να είναι λογική (έχοντας εξάλλου επιστημονικά κείμενα, η διάσταση της γλώσσας δεν θα

μπορούσε να είναι κάτι άλλο πέρα από λογική), η εστίαση του κειμένου να βρίσκεται στο περιεχόμενο του, το κείμενο-στόχος να μεταδίδει το νοηματικό περιεχόμενο του κειμένου-πηγή και τέλος ο μεταφραστής να είναι σε θέση να παράγει απλό, επικοινωνιακό λόγο καθώς και να προσθέτει επεξηγήσεις όπου κρίζεται απαραίτητο.

Ο λόγος για τον οποίο επήλθαμε στην κατηγοριοποίηση των κειμένων εξηγείται από την επιλογή των μεταφραστικών μεθόδων που συνάδουν με το εκάστοτε κειμενικό είδος. Εν ολίγοις, τα κείμενα-στόχος, όντας επιστημονικά άρθρα, οφείλουν να διατηρούν την πληροφοριακή λειτουργία των κειμένων-πηγή και να μεταδίδουν το σημασιολογικό περιεχόμενο με επεξηγήσεις και χωρίς πλεονασμούς. Βασισμένοι σε ενδογλωσσικά και εξωγλωσσικά κριτήρια, μπορέσαμε να κρίνουμε το κείμενο-στόχος ως προς την επάρκεια του, ενώ κατ' ακολουθία επικεντρωθήκαμε στους βασικούς κανόνες της λειτουργικής θεωρίας και της ειδικότερης θεωρίας του σκοπού, όπως αυτοί προτάθηκαν από την Reiß και τον Vermeer. Σύμφωνα με τους προαναφερθέντες, οι κανόνες αυτοί διέπονται ως εξής: 1) Ένα μετάφρασμα καθορίζεται από τον σκοπό του, 2) Ένα κείμενο-στόχος παρέχει πληροφορίες σε μια κουλτούρα-στόχος και μια γλώσσα-στόχος, ενώ οι πληροφορίες που παρέχει προέρχονται από μια κουλτούρα-πηγή και μια γλώσσα-πηγή, 3) Ένα κείμενο-στόχος δεν παρέχει πληροφορίες με αναστρέψιμο τρόπο, 4) Ένα κείμενο-στόχος πρέπει να είναι εσωτερικά συνεκτικό και 5) Ένα κείμενο-στόχος πρέπει να είναι συνεκτικό με το κείμενο-πηγή (Reiß και Vermeer, 1984: 119 στον Munday, 2002: 133). Με βάση τους παραπάνω κανόνες αλλά και τις επιπρόσθετες οδηγίες των κανόνων συνεκτικότητας και πιστότητας που συνυφαίνονται με τους κανόνες 4 και 5, προχωρήσαμε στη μεταφραστική διαδικασία παράγοντας ένα μεταφραστικό επιτέλεσμα το οποίο θα τηρεί τις προαναφερθείσες συνιστώσες. Όσον αφορά τους 2 τελευταίους κανόνες, οι οποίοι με τη σειρά τους αναφέρονται στην ενδοκειμενικότητα και τη διακειμενικότητα, προσπαθήσαμε να παράγουμε ένα μετάφρασμα το οποίο θα είναι εξίσου κατανοήσιμο από τους δέκτες λαμβάνοντας υπόψη πάντοτε το καταστασιακό περιβάλλον και τις γνώσεις του ελληνικού αναγνωστικού κοινού, καθώς και να διατηρήσουμε μια εσωτερική συνεκτικότητα ανάμεσα στο κείμενο-πηγή και το κείμενο-στόχος, χωρίς αυτό να σημαίνει ότι το τελευταίο δεν μπορεί να σταθεί αυτούσιο ελλείψει του πρώτου. Με άλλα λόγια, σκοπός μας είναι να δώσουμε στην ελληνική επιστημονική κοινότητα ένα επιστημονικό κείμενο, το οποίο θα λειτουργεί κυρίως ως αυθεντικό κείμενο και όχι ως μετάφρασμα. Εξάλλου, όπως τονίζει και ο

Vermeer, η φύση του κειμένου-στόχος προσδιορίζεται πρωτίστως από τον σκοπό ή την εντολή (Vermeer, 1989/2000: 230).

Σε ανάλογο πνεύμα, κινούνται οι γλωσσολόγοι Μπατσαλιά και Σελλά-Μάζη, οι οποίες υποστηρίζουν παρεμφερείς διατυπώσεις περί κειμένου και μεταφραστικής διεργασίας. Αυτές είναι: 1) *Κάθε κείμενο αποτελεί ένα συγκεκριμένο επικοινωνιακό σκοπό*, 2) *Ο κάθε επικοινωνιακός σκοπός διέπει τις επιλογές του συντάκτη ως προς το σημασιολογικό πεδίο και το εύρος των λεξιλογικών μονάδων του κειμένου, τη μορφολογική και συντακτική διάρθρωση του κειμένου στο επίπεδο μικροδομής του, καθώς και τη συγκεκριμένη μορφή αυτού σε επίπεδο μακροδομής*, 3) *Ο τρόπος εκφοράς του εν λόγω επικοινωνιακού σκοπού εξαρτάται από τις συγκεκριμένες επικοινωνιακές συνθήκες εντός των οποίων λαμβάνει χώρα η δεδομένη γλωσσική πράξη*, 4) *Τα ανωτέρα στοιχεία καθορίζουν και ταυτόχρονα συνθέτουν τις υφολογικές επιλογές του κειμένου* (Μπατσαλιά και Σελλά-Μάζη, 1997: 217).

Έχοντας μελετήσει τις παραπάνω θεωρίες, κατανοούμε τη σημασία της θεωρητικής προσέγγισης και του αναλυτικού σχεδιασμού της μεταφραστικής διαδικασίας, έτσι ώστε να δοθούν οι σωστές κατευθυντήριες για ένα μετάφρασμα το οποίο τελεί τον λειτουργικό σκοπό του. Το μετάφρασμα μας βρίσκεται πρωτίστως σε συνεκτικότητα με το κείμενο-πηγή, καθώς οποιαδήποτε λάθος πληροφορία αλλοιώνει την υπόσταση της έρευνας, η οποία πληροφορία μπορεί να δοθεί ακόμη και με μια λανθασμένη απόδοση ενός όρου. Για αυτόν τον λόγο, καλούμαστε να είμαστε ιδιαίτερα προσεκτικοί όσον αφορά την ολική ή μερική ισοδυναμία των ειδικών όρων, κατόπιν συνεννόησης πάντοτε με ειδικούς αυτών των πεδίων. Η επικοινωνία μας με φοιτήτριες της Ιατρικής υπήρξε καταλυτική, εφόσον επαλήθευσαν τις επιλογές απόδοσης ενός όρου, κάτι το οποίο, δυστυχώς για το συγκεκριμένο θέμα, δεν μπορούσε κανένα λεξικό και καμία βάση δεδομένων να πραγματοποιήσει.

2.2. Η μεταφραστική εντολή και το μοντέλο «Text Analysis in Translation»

Στην ενότητα αυτή θα ασχοληθούμε με το μοντέλο Text Analysis in Translation, το οποίο έχει προταθεί από την Christiane Nord το 1989, καθώς θα αναφερθούμε ειδικότερα στη σημασία της μεταφραστικής εντολής. Εν αντιθέσει με την Reiß, η Nord εξετάζει το προς μετάφραση κείμενο σε επίπεδο πρότασης, ενώ διαχωρίζει το μεταφραστικό προϊόν σε 2 μεγάλες κατηγορίες: 1) Στην τεκμηριωτική μετάφραση και 2) Στην εργαλειακή μετάφραση. Πρόκειται για ένα σύγχρονο,

διεξοδικό μοντέλο ανάλυσης του κειμένου-πηγή, το οποίο στην παρούσα εργασία, συνέβαλλε στη μεταφραστική προεργασία. Παρόλο που προβήκαμε στην ανωτέρα ανάλυση, η μέθοδος η οποία ακολουθήθηκε για τη μετάφραση των δικών μας επιστημονικών άρθρων, βασίζεται πρωτίστως στη θεωρία του σκοπού. Κατά τον σχολιασμό των μεταφραστικών προβλημάτων, θα δοθούν χαρακτηριστικά παραδείγματα, τα οποία μαρτυρούν την επιλογή αυτής της μεθόδου.

Ωστόσο, αξίζει να αναφέρουμε ότι το μετάφρασμα μας αποτελεί προϊόν της εργαλειακής μετάφρασης. Με άλλα λόγια, η εργαλειακή μετάφραση ορίζεται ως το *ανεξάρτητο εργαλείο μετάδοσης του μηνύματος με μια νέα επικοινωνιακή δράση στην κουλτούρα-στόχος και αποσκοπεί να εκπληρώσει τον επικοινωνιακό της σκοπό χωρίς ο δέκτης να συνειδητοποιεί ότι διαβάζει ή ακούει ένα κείμενο, που με διαφορετική μορφή, είχε χρησιμοποιηθεί προηγουμένως σε διαφορετική επικοινωνιακή κατάσταση* (Nord, 1991: 73 στον Munday, 2002: 137). Τα τεχνικής φύσεως κείμενα ανήκουν πρωτίστως σε αυτήν την κατηγορία καθώς και στις 2 μορφές τους, είτε ως κείμενα αφετηρίας είτε ως κείμενα-στόχος, διατηρούν αυτή τη λειτουργία τους. Πάνω σε αυτή τη διατύπωση, βασίσαμε και τη δική μας μετάφραση.

Το προτεινόμενο από την Nord μοντέλο κειμενικής ανάλυσης περιλαμβάνει 3 βασικές διαστάσεις. Αυτές είναι: 1) *Η σημασία της μεταφραστικής εντολής*, 2) *Ο ρόλος της ανάλυσης του κειμένου-πηγή*, 3) *Η λειτουργική ιεραρχία των μεταφραστικών προβλημάτων* (Nord, 1997: 59 στον Munday, 2002: 138). Σύμφωνα με τη μεταφραστική εντολή, ο μεταφραστής βρίσκεται σε θέση να συγκρίνει τη φυσιогνωμία του κειμένου-πηγή με αυτήν του κειμένου-στόχος καθώς και να εντοπίσει τα δυσμενή χωρία, στα οποία αποκλίνει το μετάφρασμα από το πρωτότυπο. Προκειμένου να επιτελεσθεί η μεταφραστική εντολή, ο μεταφραστής ξεκινάει να αναλύει το κείμενο ως προς τις επιδιωκόμενες λειτουργίες, τον πομπό και τους δέκτες, τον χρόνο και την τοποθεσία, το μέσο και το κίνητρο συγγραφής του κειμένου. Στη δική μας περίπτωση, η λειτουργία των κειμένων είναι άκρως πληροφοριακή, καθώς πρόκειται για επιστημονικό paper, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την προαγωγή του πεδίου της νευροεπιστήμης. Κατ' ακολουθία, ο πομπός των κειμένων είναι οι ερευνητές και συγγραφείς Ravinder Jerath, Connor Beveridge και Michael Jensen, ενώ οι δέκτες αποτελούνται πιθανώς από ερευνητές και πανεπιστημιακούς. Ο χρόνος συγγραφής του κειμένου ορίζεται ως ο Μάιος του 2018, ενώ η τοποθεσία εντοπίζεται στο Πανεπιστήμιο της Αουγκούστα, στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. Τέλος, το μέσο ορίζεται ως το επιστημονικό περιοδικό Scientific

Research Publishing, ενώ το κίνητρο μετάφρασης του έγκειται στην επιλογή μας να μεταφράσουμε ένα τεχνικής φύσεως κείμενο για διπλωματική εργασία, του οποίου το περιεχόμενο δεν έχει γνωστοποιηθεί στον ελληνόφωνο χώρο.

Το μοντέλο Text Analysis in Translation λαμβάνει υπόψη του τα επουσιώδη ενδογλωσσικά κριτήρια, τα οποία συνθέτουν ένα κείμενο. Αυτά κατηγοριοποιούνται στα μη λεκτικά στοιχεία, στα λεκτικά στοιχεία και στις προϋποθέσεις. Αρχικά, τα μη λεκτικά στοιχεία, όπως προαναφέρθηκε, ορίζονται ως εικονογραφήσεις, λεζάντες, διαγράμματα κ.α. Το 1^ο επιστημονικό κείμενο διαθέτει 3 εικόνες ακολουθούμενες από τις λεζάντες τους, ενώ το 2^ο κείμενο διαθέτει 4 εικόνες με λεζάντες αντίστοιχα. Παρόλο που εκ πρώτης όψεως η μετάφραση των εικόνων θα αποτελούσε μια εύκολη υπόθεση, τελικά δυσκολευτήκαμε αρκετά ώστε να κρατήσουμε αυτούσια την εικόνα ως προς το μέγεθος και τα χρώματα της, αλλά και να διατηρήσουμε την έκταση των λεζάντων. Ειδικότερα στο 2^ο κείμενο, τα χρώματα των εικόνων δεν είναι ακριβώς ίδια με τα πρωτότυπα, ενώ οι λεζάντες από μόνες του είναι μεγαλύτερες λόγω της μακροσκελής φύσης των ελληνικών έναντι των αγγλικών.

Προχωρώντας στην ανάλυση των λεκτικών στοιχείων, παρατηρήσαμε πως πρόεκυψαν μεταφραστικά προβλήματα σε επίπεδο λεξιλογίου, προτασιακής δομής και υπερτεμαχιακών στοιχείων. Όσον αφορά τον 1^ο παράγοντα, εντοπίσαμε αρκετούς όρους, οι οποίοι μέχρι στιγμής παρέμειναν αμετάφραστοι στην ελληνική. Ένας από αυτούς ήταν και ο ίδιος ο τίτλος του 1^{ου} κειμένου (*3D Default Space Model of Consciousness*), ο οποίος δεν έχει παγιωθεί στην ελληνική λόγω ανυπαρξίας της έννοιας του και μη χρήσης του σε ερευνητικές μεθόδους. Όσον αφορά την προτασιακή δομή, παρατηρούμε πως οι συγγραφείς ακολουθούν το εδραιωμένο μοτίβο εγγραφής επιστημονικών άρθρων, σύμφωνα με αυτό που ορίζεται από το επιστημονικό περιοδικό Scientific Research Publishing. Τέλος, το ύφος των συγγραφέων περιορίζεται στην κυριολεκτική σημασία και χρήση της γλώσσας, ωστόσο δεν έλλειπαν οι ρητορικές ερωτήσεις και οι ιδιωτισμοί σε αρκετά σημεία του κειμένου (*How is it that some brain activity is conscious while some is unconscious?, Why is it that we feel as if we are a “ghost in a machine”?*).

Όσον αφορά τις προϋποθέσεις ενός κειμένου-πηγή, το πραγματικό πρόβλημα εντοπίζεται κατά την απόκλιση του πολιτισμικού υποβάθρου του κειμένου-πηγή και του κειμένου-στόχος. Στη δική μας περίπτωση, τόσο οι πολιτισμικοί ενδείκτες, όσο και η επιστημονική θεματική των κειμένων προκάλεσαν δυσκολίες στον μεταφραστή κατά την ανάλυση του κειμένου αφετηρίας, καθώς ο ίδιος όφειλε να μελετήσει εξ'

αρχής το θέμα του πρωτοτύπου και πρωτίστως να το κατανοήσει. Ειδάλλως, θα υπήρξε τρομακτική απόκλιση και η μεταφραζόμενη στα ελληνικά έρευνα δεν θα αντιστοιχούσε σε καμία περίπτωση στην πραγματικότητα, με άλλα λόγια το μετάφρασμα θα ακύρωνε την έρευνα του πρωτοτύπου.

Το τελευταίο στοιχείο, το οποίο εντοπίζεται στο μοντέλο της Nord, ορίζεται ως η λειτουργική ιεραρχία των μεταφραστικών προβλημάτων. Όπως επισημαίνει και η Nord, *ο μεταφραστής πρέπει να αποφασίσει ποια είναι η επιδιωκόμενη λειτουργία της μετάφρασης (τεκμηριωτική ή εργαλειακή), να προσδιορίσει ποια λειτουργικά στοιχεία είναι αναγκαία να προσαρμοστούν στην κατάσταση των δεκτών του κειμένου-στόχος, να καθορίσει το ύφος της μετάφρασης σύμφωνα με το είδος του κειμένου, και, τέλος, να αντιμετωπίσει τα προβλήματα του κειμένου σε κατώτερο γλωσσικό επίπεδο, με βάση την ανάλυση του κειμένου-πηγή* (Nord, 1997: 59-62 στον Munday, 2002: 140).

Οι παραπάνω θεωρίες, όπως επίσης και η δημιουργία καταρτισμένου γλωσσάριου, συνέβαλλαν καταλυτικά στην προεργασία της μεταφραστικής διαδικασίας. Διαπιστώνουμε ότι χωρίς την υποστήριξη στοιχειωδών θεωρητικών προσεγγίσεων και την απόκτηση ενός γλωσσάριου, η μεταφραστική διαδικασία θα απέβαινε δυσκολότερη και ίσως αναποτελεσματική. Για αυτόν τον λόγο, προτείνουμε ότι η μετάφραση, ειδικότερα επιστημονικών άρθρων, αποτελεί ένας συνδυασμός επιστήμης και τέχνης, επιβεβαιώνοντας την ύπαρξη αυτού του δίπολου, το οποίο επί χρόνια ταλανίζει μεταφραστές, μεταφρασεολόγους και άλλους θεωρητικούς της γλώσσας. Παρακάτω, παρατίθεται αναλυτικός σχολιασμός προβλημάτων που πρόεκυψαν κατά τη μετάφραση των άρθρων.

3. Η ειδική γλώσσα και οι απαρχές της

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, τα προς μετάφραση κείμενα αποτελούν επιστημονικά άρθρα, τα οποία επί το πλείστον παρουσιάζουν γλωσσικά γνωρίσματα της ειδικής γλώσσας. Ωστόσο, προκειμένου να αναλύσουμε την ύπαρξη και τη χρήση της ειδικής γλώσσας σε ένα κείμενο, αξίζει να απαντήσουμε στο θεμελιώδες ερώτημα του «Τι είναι γλώσσα;». Σύμφωνα με τον Κεντρωτή, *η γλώσσα έχει φύση διττή: κατά πρώτον είναι μια δομή μορφών, ή αλλιώς, ένας κώδικας, συνιστάμενος από στοιχεία, τα οποία με διάφορους συνδυασμούς παράγουν γραμμικώς και αυθαιρέτως «σημεία» και «σημασίες» και κατά δεύτερον, είναι ένα επικοινωνιακό σύστημα...που χρησιμοποιώντας τις μορφές του κώδικα αναφέρεται σε οντότητες και παράγει*

«σημεία» ενέχοντα αξία επικοινωνιακή (Κεντρωτής, 1996: 65). Ο παραπάνω ορισμός μας επιτρέπει να προχωρήσουμε με τη διασάφηση της λειτουργίας και του σκοπού της ειδικής γλώσσας, όπως αυτή λαμβάνει διαφορετικές μορφές ανάλογα με το πεδίο στο οποίο αναφέρεται και όπως αυτή εντοπίζεται στο παρόν κείμενο.

Αιτία δημιουργίας της ειδικής γλώσσας αποτέλεσε ανέκαθεν η εργασία. *Οι πρώτες γραπτές αναφορές σε ειδικές γλώσσες αφορούν τους τομείς της καλλιέργειας οίνου, της κηπουρικής και της κατασκευής κτιρίων* (Παριανού, 2004: 301). Στη σύγχρονη εποχή, η ύπαρξη της ειδικής γλώσσας έγκειται στην ανάγκη των ειδικών να κατανοήσουν το εξωγλωσσικό τους περιβάλλον και να μπορέσουν να εκφραστούν λεκτικά μέσα από αυτό, καταλήγοντας στη δημιουργία της εκάστοτε ειδικής γλώσσας. Αυτό, δηλαδή, το οποίο διακρίνεται μέσω της ειδικής γλώσσας είναι η ύπαρξη ενός ειδικού ομιλητή, ο οποίος διαφέρει από ειδικό σε ειδικό, αλλά και από τον καθημερινό άνθρωπο.

Με την εξέλιξη των διαφόρων επιστημονικών πεδίων, η ειδική γλώσσα κατακερματίστηκε στη γλώσσα της χημικής και της ιατρικής ορολογίας, των τεχνικών κειμένων, της οικονομικής και τέλος της νομικής επιστήμης. Η τεχνολογική πρόοδος και η ανάπτυξη του εκάστοτε επιστημονικού πεδίου δημιούργησαν νέες εννοιολογικές «οντότητες», οι οποίες έχριζαν ονομασίας. Έπειτα από τη μακροχρόνια χρήση τους καθώς και τη χρήση τους από αρκετούς ειδικούς ομιλητές, ένας ή περισσότεροι όροι οδηγούνται στην καθιέρωση/παγίωση τους. Ειδικότερα, το πεδίο της ιατρικής, το οποίο είναι συνεχώς εξελισσόμενο, εμπλουτίζεται καθημερινά με νέους όρους, οι οποίοι μπορεί να αποδίδουν το όνομα μιας θεραπείας, μιας ασθένειας, μιας τεχνολογικής πρακτικής, ενός μηχανήματος, κ.α. Το μόνο σίγουρο είναι ότι πλέον κάθε ειδική γλώσσα δεν πρέπει να εσωκλείεται στον κύκλο των επιστημόνων, αλλά να γίνεται παράλληλα κατανοητή από άλλους ειδικούς, αλλά και από το καθημερινό, απλό κοινό.

Και, τελικά, τι είναι αυτό που χαρακτηρίζει την ειδική γλώσσα; Ποιοι είναι αυτοί οι όροι, οι οποίοι διακρίνονται από την κοινή γλώσσα και αυτομάτως χαρακτηρίζονται ειδικοί; Μέχρι που φθάνουν τα όρια μεταξύ κοινής και ειδικής γλώσσας και, τέλος, υπάρχει η ειδική γλώσσα; Απαντώντας σε αυτά τα ερωτήματα, θα μπορέσουμε να διακρίνουμε τα συγκλίνοντα στοιχεία της ειδικής με την κοινή γλώσσα, καθώς και να κατατάξουμε αυτούς τους όρους του πρωτοτύπου στους ειδικούς όρους.

Η ειδική γλώσσα δεν αποτελεί μια απομονωμένη και αποκομμένη γλώσσα από την κοινή γλώσσα, αντιθέτως αντλεί τη δυναμική της από τη δεύτερη. Με άλλα λόγια, η ύπαρξη της κοινής γλώσσας νοηματοδοτεί την ύπαρξη της ειδικής γλώσσας. Τα ιδιαίτερα εκείνα χαρακτηριστικά, τα οποία σηματοδοτούν την ειδική γλώσσα, ονομάζονται «ανώδυνοι όροι της ειδικής γλώσσας», δηλαδή όροι, οι οποίοι γίνονται αυτομάτως αντιληπτοί ως όροι της ειδικής γλώσσας και δεν αποτελούν δάνεια από την κοινή γλώσσα. Σύμφωνα με την Παριανού, αυτοί ταξινομούνται ως εξής (Παριανού, 2004: 304-305):

- *Όροι προερχόμενοι από την ελληνική ή τη λατινική γλώσσα*
- *Όροι προερχόμενοι από την ελληνική ή τη λατινική γλώσσα, όπου σε μια λέξη συνδυάζονται ελληνικά και λατινικά στοιχεία*
- *Όροι της μητρικής γλώσσας σε συνδυασμό με όρους λατινικής ή ελληνικής προέλευσης*
- *Όροι ξένης γλωσσικής προέλευσης υπό μορφή δανείου*
- *Συνδυασμός όρου από την ξένη (συνήθως την αγγλική) και τη μητρική γλώσσα, όπου τα 2 αυτά στοιχεία συνδυάζονται σε μια λέξη/έκφραση*
- *Συνδυασμός όρου από την ξένη γλώσσα (συνήθως από την αγγλική) με όρο προερχόμενο από την ελληνική, ή συνδυασμός όρου από τη ξένη γλώσσα (συνήθως την αγγλική) με λέξη προερχόμενη από τη λατινική, ή, ακόμη συνδυασμός των τριών αυτών γλωσσών*
- *Σύνθετοι όροι πολλαπλών λέξεων ή ακρωνύμια όρων ή συνδυασμοί τους*
- *Διεθνισμοί*

Ωστόσο, υπάρχουν και οι όροι, ονομαζόμενοι ως «ανώδυνοι όροι της κοινής γλώσσας», οι οποίοι αποτελούν ειδικούς όρους προερχόμενους από την κοινή γλώσσα. Η χρήση και η δημιουργία νέων ειδικών όρων από την κοινή, συνήθως στην αγγλική, χωρίζεται σε 3 κατηγορίες: 1) *Όροι προερχόμενοι από την ελληνική και/ή τη λατινική γλώσσα*, 2) *Όροι προερχόμενοι από την κοινή, αγγλική γλώσσα*, 3) *Συνδυασμός των 2 πρώτων κατηγοριών, δηλαδή συνδυασμό ελληνο-λατινικών και αγγλικών όρων* (Παριανού, 2004: 307).

Έχοντας διερευνήσει την προέλευση των ειδικών όρων, μπορούμε να προχωρήσουμε στη διασάφηση των ορίων μεταξύ κοινής και ειδικής γλώσσας, τις ποιοτικές διαφορές τους καθώς και τη χρήση της μιας έναντι της άλλης. Σύμφωνα με

τη Παριανού, τα χωρία τα οποία υπογραμμίζουν τις διαφορές μεταξύ της κοινής και της ειδικής γλώσσας ορίζονται ως εξής:

- *Η κοινή γλώσσα είναι μια συνήθης προδιαγεγραμμένη ποικιλία που χρησιμοποιείται στο σύνολο ενός γεωγραφικού χώρου και από όλα τα κοινωνικά στρώματα ως γενικό μέσο επικοινωνίας από μια συγκεκριμένη γλωσσική κοινότητα (Stolze, 1992: 98 στην Παριανού, 2004: 311)*
- *Τα όρια μεταξύ κοινής και ειδικής γλώσσας είναι ασαφή*
- *Η ειδική γλώσσα χρησιμοποιεί συγκεκριμένο λεξιλόγιο για τις ανάγκες του κλάδου στον οποίο αναφέρεται*
- *Η ειδική γλώσσα περιέχει και στοιχεία της κοινής γλώσσας χωρίς αυτά να έχουν «ειδικό» νόημα*
- *Η ειδική γλώσσα χρησιμοποιεί λεξιλόγιο της κοινής γλώσσας προσδίδοντάς του «ειδικό» περιεχόμενο*
- *Η ειδική γλώσσα μπορεί να χρησιμοποιήσει ένα συγκεκριμένο είδος λεξικών, γραμματικών (μορφολογικών, συντακτικών) μέσων με μια συγκεκριμένη συχνότητα (Fluck, 1996: 12 στην Παριανού, 2004: 311)*
- *Η ειδική γλώσσα τείνει προς την αποδεικτική αναπαράσταση του αντικειμενικού κόσμου (Stolze, 1992: 97 στην Παριανού, 2004: 311)*
- *Η επικοινωνία μεταξύ των ειδικών δε γίνεται μέσα από ειδική ορολογία αλλά μέσω ειδικών κειμένων*

Από τα παραπάνω, διαπιστώνουμε ότι η ειδική γλώσσα δεν αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της γλώσσας, αλλά έρχεται και συμπληρώνεται με τη χρήση της κοινής γλώσσας σε ένα ειδικό κείμενο. Πέρα από τους προαναφερθέντες όρους, χαρακτηριστικό γνώρισμα της ειδικής γλώσσας είναι η φρασεολογία της, η οποία φυσικά διαφέρει ανάλογα με το ειδικό κείμενο και κατ' επέκταση με τον ειδικό τομέα. Σκοπός του μεταφράσματος μας ήταν να δημιουργήσουμε ένα ειδικό κείμενο, το οποίο θα εμπεριέχει μεταφρασμένους όλους τους ειδικούς και μη ειδικούς όρους, θα διατηρεί τη φρασεολογία του κειμένου αφετηρίας, σεβόμενο πάντοτε τις μορφολογικές και γραμματικές νόρμες της ελληνικής, καθώς και να παρέχει πληροφορίες χρήσιμες τόσο για το ειδικό, όσο και για το μη ειδικό κοινό.

Γ' Μέρος

Σχολιασμός μεταφραστικών προβλημάτων των άρθρων

1. Η ιατρική ορολογία του κειμένου και οι αντίστοιχοι προβληματισμοί ως προς την απόδοση της

Σε αυτό το σημείο, θα κάνουμε λόγο για την ιατρική ορολογία και θα εντοπίσουμε όλους εκείνους τους προβληματικούς όρους του κειμένου προτείνοντας την πλησιέστερη και αποδοτικότερη ερμηνεία τους. Η ιατρική γλώσσα έχει μακρόχρονη παράδοση, καθώς ήδη από την προϊστορική εποχή υπήρχε η ανάγκη δημιουργίας όρων για την περιγραφή της σωματικής κατάστασης. Λόγω των πολλών πεδίων της ιατρικής, θεωρούμε πως δεν θα ήταν σκόπιμο να απαριθμήσουμε τις διαφορετικές ορολογικές κατηγορίες, αλλά να αναφερθούμε στον σκοπό της χρήσης της ιατρικής γλώσσας. Πάνω σε αυτό, η Löning, το 1985, υποστήριξε τη διάκριση της χρησιμότητας της ιατρικής γλώσσας σε *προφορικό* και *γραφτό* επίπεδο. Μάλιστα, συμπλήρωσε ότι η ιατρική γλώσσα ως προς τον επικοινωνιακό της σκοπό διακρίνεται σε 4 επίπεδα: 1) *Θεωρητικό-πρακτικό επίπεδο*, 2) *Θεωρητικό-προφορικό επίπεδο*, 3) *Πρακτικό-γραφτό επίπεδο*, 4) *Πρακτικό-προφορικό επίπεδο* (Παριανού, 2004: 373). Μπορούμε να πούμε πως το παρόν κείμενο συνδυάζει κατά κύριο λόγο το 1^ο και το 2^ο επίπεδο, μιας και ως κείμενο της νευροεπιστήμης, δεν ενέχει αξία πρακτική, αλλά κυμαίνεται σε θεωρητικό επίπεδο, πολύτιμο για μετέπειτα έρευνες.

Ο παραπάνω διαχωρισμός αναφέρεται εξίσου στην επικοινωνιακή και υφολογική διάκριση των ατόμων που συμμετέχουν γλωσσικά, δηλαδή 1) στον ειδικό με τον ειδικό, 2) στον ειδικό με τον ημι-ειδικό, 3) στον ειδικό με τον μη ειδικό, 4) στον μη ειδικό με τον μη ειδικό (Παριανού, 2004: 373). Θεωρούμε πως το μετάφρασμα μας είναι ευκόλως κατανοήσιμο από όλα τα ζεύγη επικοινωνούντων, καθώς μέλημα μας ήταν να ακολουθήσουμε την αρχή της απλούστευσης, της συντομίας και της διατήρησης του επικοινωνιακού προσανατολισμού.

Ωστόσο, δεν ήταν λίγοι εκείνοι οι όροι, οι οποίοι μας δυσκόλεψαν ήδη από την πρώτη φάση κατανόησης και ανεύρεσης τους. Ειδικότερα, λόγω του ότι η ιατρική παρουσιάζει πλήθος όρων, οι οποίοι συχνά αποβαίνουν ταυτόσημοι ή συνώνυμοι, η εύρεση της ειδοποιούσας διαφοράς ανάμεσα στα γλωσσικά σημεία αποδείχθηκε μια δύσκολη διαδικασία. Και αυτό γιατί πραγματοποιήθηκαν παράλληλες προσπάθειες επιβολής ενιαίας ορολογίας σε συνέδρια ορολογίας με αποτέλεσμα να προκληθεί σύγχυση ως προς τη χρήση όρων με διαφορετικό *σημαίνον* και ίδιο *σημαινόμενο*

(Lippert, 1978: 94 στην Παριανού, 2004: 372). Ένας τέτοιος όρος, ο οποίος μάλιστα δεν έχει εδραιωθεί στην ελληνική γλώσσα, ήταν ο όρος *Default Space*, ο οποίος θα μπορούσε εξίσου να αποδοθεί ως «Προεπιλεγμένος» και «Προκαθορισμένος». Προτιμήσαμε τη χρήση του δεύτερου, κατά σειρά, επιθέτου λόγω του ότι συναντήθηκε περισσότερες φορές σε ανάλογες φράσεις σε παράλληλα κείμενα ιατρικού ενδιαφέροντος (π.χ. «γενετικά προκαθορισμένος»). Αυτό δεν παύει να αποτελεί μια νέα πρόταση όρου, η οποία οφείλει να εκπληρώνει το αρχικό νόημα, μιας και ο όρος αυτός χαρακτηρίζει το κεντρικό θέμα του πρωτοτύπου.

Υπήρχαν, βέβαια, και περιπτώσεις όρων, των οποίων οι ελληνικές αποδόσεις ή οι παράλληλοι όροι δεν βρέθηκαν σε καμία βάση δεδομένων, ούτε σε αντίστοιχη βιβλιογραφία. Τέτοιου είδους όροι αποτέλεσαν οι *Filled Sensation, Resulting Responsive Behavior, Breathing patterns, Vivid Perception of Visceral Emotions, Visual, Compensatory motor patterns, Improper routing of axons* κ.α., οι οποίοι αντιστοίχως αποδόθηκαν ως *Πληρωμένη Αίσθηση, Αποτελεσματική Ανταποκρίσιμη Συμπεριφορά, Αναπνευστικά Μοτίβα, Ζωντανή Αντίληψη Σπλαχνικών Συναισθημάτων, Οπτική Υποδομή, Ανταποδοτικά Μοτίβα Κίνησης, Ακατάλληλη Επαναδρομολόγηση Νευραξόνων*. Οι παραπάνω όροι αποτελούν συμφράσεις, προερχόμενες από κοινούς όρους, οι οποίοι ενέχουν ειδικό νόημα στο παρόν κείμενο. Η μέθοδος η οποία ακολουθήθηκε για την καλύτερη απόδοση των όρων ήταν η άμεση τεχνική της κατά λέξεως μετάφρασης (Vinay και Darbelnet, [1958] 1977: 46-55 στην Τσίγκου, 2011: 19). Σκοπός αυτής της μεθόδου ήταν να αποκτήσουμε ένα δυναμικό, μεταφραστικό ισοδύναμο, δηλαδή να ανακτήσουμε τη σχέση ανάμεσα στον δέκτη και το μήνυμα, η οποία ουσιαστικά οφείλει να είναι ίδια με αυτή που υπάρχει ανάμεσα στους αρχικούς δέκτες και το μήνυμα (Nida, 1964: 159 στον Munday, 2002: 78). Με απλά λόγια, τοποθετήσαμε τους εαυτούς μας ταυτόχρονα ως Άγγλους και Έλληνες αναγνώστες, προκειμένου να ελέγξουμε ποιοτικά και συγκριτικά το νόημα των παραπάνω όρων σε συνάρτηση πάντοτε με το γλωσσικό περιεχόμενο.

Επιπρόσθετοι όροι, οι οποίοι αποδείχθηκαν προβληματικοί ως προς τη μετάφραση τους, προέρχονται από το πεδίο της νευροαισθητικής. Λόγω του γεγονότος ότι οι παρούσες έρευνες είναι προσφάτως δημοσιευμένες, πολλά ιατρικά λεξικά δεν έχουν αντιστοίχως ενημερωθεί. Για αυτόν τον λόγο, παρακάτω γίνεται διαχωρισμός των μεταφραστικών γνωρισμάτων/προβλημάτων της ειδικής ορολογίας ανά κατηγορία για την ευκολότερη επεξήγηση των αμφιλεγόμενων όρων.

2. Διεθνισμοί

Μια μεγάλη κατηγορία γλωσσικών γνωρισμάτων τα οποία συναντώνται στην ειδική ορολογία, είναι αυτή των διεθνισμών, κυρίως όσον αφορά τους χημικούς όρους. *Οι διεθνισμοί ορίζονται ως λέξεις διεθνούς εμβέλειας με μορφηματική και ορθογραφική προσαρμογή στις γλώσσες-στόχος, έχοντας σε όλες τις γλώσσες την ίδια σημασία, συνήθως με την ιδιότητα των ειδικών όρων* (Κελάνδριας, 2007: 83). Οι διεθνισμοί αποτελούν μέρος της γλωσσικής παγκοσμιοποίησης, ιδίως μετά την καθιέρωση της αγγλικής ως *lingua franca*. Παρόλα αυτά, πολλοί από τους διεθνισμούς, αν όχι οι περισσότεροι, παράγονται από ελληνικά ή λατινικά μορφήματα. Οι διεθνισμοί αντανακλούν τη σύγχρονη γλωσσική πραγματικότητα, ενώ χαρακτηρίζονται από εξαιρετική μετάδοση και κοινή προέλευση. Τα τελευταία χρόνια, έχουν σημειωθεί προσπάθειες έρευνας και αποσαφήνισης των ορίων και ορισμών των διεθνισμών από γλωσσολόγους, μεταφρασεολόγους και μεταφραστές, ωστόσο το πεδίο παραμένει ακόμη αχανές ως προς την τυποποίηση του. Ενδεικτικά, μπορούμε να πούμε ότι οι διεθνισμοί κατατάσσονται σε 3 κατηγορίες: 1) *Στον απόλυτο διεθνισμό*, 2) *Στον μερικό διεθνισμό*, 3) *Στον ψευδοδιεθνισμό ή αλλιώς, κατά τους μεταφραστές, ψευδόφιλο διεθνισμό* (Παριανού, 2004: 333).

Παρόλα αυτά, στο κείμενο μας δεν εντοπίσαμε αρκετούς προβληματικούς ως προς τη μετάφραση διεθνισμούς, και αυτό γιατί οι περισσότεροι όροι ήταν σύμπλοκοι, σύνθετοι ή περιφραστικά δηλωμένοι, κάτι το οποίο συνέβαλλε στην ευκολότερη κατανόησή τους. Επίσης, οι περισσότεροι όροι του κειμένου που απαντήθηκαν σε αυτήν την κατηγορία προέρχονται από την ελληνική γλώσσα, προνόμιο των μεταφραστών οι οποίοι έχουν την ελληνική ως μητρική τους. Παραδείγματα απόλυτου διεθνισμού αποτέλεσαν κατά κύριο λόγο οι χημικοί όροι *Serotonin* (Σεροτονίνη) και *Glucose* (Γλυκόζη), οι παθήσεις *Hypercapnia* (Υπερκαπνία), *Hypoxia* (Υποξία), τα επίθετα *Neuropsychological* (Νευροψυχολογικός), *Electrochemical* (Ηλεκτροχημικός), *Physiological* (Φυσιολογικός- με την έννοια της φυσιολογίας), *Homeostatic* (Ομοιοστατικός), *Autonomic* [(Nervous System) Αυτόνομος], *Psychiatric* (Ψυχιατρικός), *Clinical* (Κλινικός), *Anesthetic* (Αναισθητικός). Οι παραπάνω όροι δεν προξένησαν ιδιαίτερο προβληματισμό κατά τη μεταφραστική διαδικασία, μιας και οι περισσότεροι, προερχόμενοι από την ελληνική, ήταν ήδη γνωστοί στον μεταφραστή.

Ωστόσο, πρόβλημα αντιμετωπίσαμε συγκεκριμένα με τον όρο *Free Glutamate*, ο οποίος μετά από ενδελεχή έρευνα αποδόθηκε ως «Ελεύθερο Γλουταμικό Οξύ», προκαλώντας ακόμη και τώρα αβεβαιότητα ως προς την απόδοση του. Ο χημικός όρος *glutamate* απαντάται στους ελληνικούς όρους «γλουταμινικό» και «γλουταμικό» ταυτοχρόνως, και μάλιστα με την προσθήκη του ουσιαστικού «οξύ». Εφόσον, το πρωτότυπο κείμενο δεν προσδίδει στο *glutamate* τον όρο «acid», θα μπορούσαμε να είχαμε παρασυρθεί και να μην προχωρούσαμε στην προσθήκη της λέξης «οξύ». Η συγκεκριμένη περίπτωση αποτελεί χαρακτηριστικό παράδειγμα των όρων εκείνων, οι οποίοι απλώς λέγονται και «εννοούνται» σε κάθε γλώσσα με διαφορετικό τρόπο. Ένα άλλο προβληματικό παράδειγμα, παρόμοιο με το προαναφερθέν, αποτελεί ο όρος *Ephaptic Communications*, ο οποίος αποδόθηκε ως «Εφαπτική Μετάδοση», μιας και ο όρος «επικοινωνίες» δεν απαντάται στην ελληνική πραγματικότητα (Σημειώνουμε ότι το τελευταίο παράδειγμα δεν ανήκει στην κατηγορία των διεθνισμών).

Ως διεθνισμοί, επίσης, θα μπορούσαν να χαρακτηριστούν οι όροι *Peripheral* (Περιφερικός), *Central* (Κεντρικός), *Organ* (Όργανο), *Synchronization* (Συγχρονισμός), *Membrane* (Μεμβράνη). Ο όρος ο οποίος υπήρξε αμφιλεγόμενος κατά τη μεταφραστική διαδικασία ήταν αυτός του επιθέτου «περιφερικός». Ως γνωστόν, έχουν καθιερωθεί διπλότυποι όροι, υποστηρίζοντας το ίδιο εννοιολογικό περιεχόμενο, για αυτό και η απόδοση του *peripheral* βρέθηκε και ως «περιφερειακός» και ως «περιφερικός». Έπειτα από έρευνα σε δημοσιεύσεις επιστημόνων, διαπιστώσαμε ότι λανθασμένα είχαμε επιλέξει την πρώτη επιλογή, καθώς βρήκαμε τις εξής συμφράσεις: α) Περιφερικά όργανα, β) Περιφερικό νευρικό σύστημα, γ) Περιφερικοί φωτοϋποδοχείς. Όσον αφορά τους υπόλοιπους όρους, αυτοί χαρακτηρίζονται μερικοί διεθνισμοί, καθώς χρησιμοποιούνται τόσο στην ιατρική, όσο και σε άλλες επιστήμες, έχουν δηλαδή διπλή εννοιολογική υπόσταση· μεμβράνη μπορεί να είναι και η κυτταρική αλλά και το προστατευτικό υλικό στη μαγειρική. Παρακάτω, θα συνεχίσουμε με άλλες κατηγορίες μεταφραστικών προβλημάτων που συναντήθηκαν στα κείμενα μας.

3. Σύνθετες λέξεις και σύμπλοκοι όροι

Στα περισσότερα ειδικά κείμενα, κυρίως της αγγλικής και της γερμανικής γλώσσας, παρατηρείται η ύπαρξη πολλών σύνθετων λέξεων. Όπως επισημαίνει και η

Παριανού, οι σύνθετες λέξεις, κατά τρόπον τινά, καλύπτουν την «προσθετική» ανάγκη της ειδικής γλώσσας (Παριανού 2004: 340). Πράγματι, και στο δικό μας κείμενο εντοπίσαμε πολλές σύνθετες λέξεις, οι οποίες αρκετές φορές προξένησαν προβληματισμούς στον μεταφραστή, διότι η αγγλική και η γερμανική είναι γλώσσες περισσότερο δεκτικές στον σχηματισμό σύνθετων δομών. Ο πιο συνηθισμένος τρόπος ένωσης 2 συνθετικών για τη δημιουργία μιας σύνθετης λέξης πραγματοποιείται με τη χρήση παύλας.

Ωστόσο, έγκειται πάντοτε στον μεταφραστή εάν εν τέλει θα διατηρήσει την παύλα στον αποδιδόμενο όρο. Συγκεκριμένα, όροι που βρέθηκαν στο κείμενο με τη χρήση παύλας ήταν οι *Top-down* (Επάνω-κάτω), *Bottom-up* (Κάτω-επάνω), *ON-center* (Κεντρικός), *OFF-center* (Περιφερικός), *Self-sustaining* (Αυτοσυντηρούμενος), *Self-hostility* (Αυτοκακία) και *Micro-calibration* (Μικρο-διαβαθμίσεις). Ξεκινώντας με τη σειρά, εξηγούμε την επιλογή απόδοσης του καθένα όρου. Όπως διαπιστώνουμε, η χρήση της παύλας διατηρήθηκε μόνο σε όρους, οι οποίοι δεν θα γίνονταν επιτρεπτοί από τις νόρμες της ελληνικής χωρίς την παρουσία αυτής. Όσον αφορά του όρους *ON-center* και *OFF-center*, δυσκολευτήκαμε αρκετά ως προς την πληρέστερη απόδοση τους και επιλέξαμε, με αβεβαιότητα, τη χρήση ταυτόσημων, μονολεκτικών όρων, οι οποίοι θα ταίριαζαν με το ακολουθούμενο ουσιαστικό «photoreceptors». Παρόλα αυτά, δεν είμαστε απόλυτα σίγουροι ότι η πληρέστερη απόδοση επιτυγχάνεται μέσω της απλοποίησης και του διαχωρισμού του όρου απλώς σε «κεντρικός» και «περιφερικός», όπως και στην περίπτωση του όρου «peripheral photoreceptors», ή αν χρειαζόταν ένας όρος νοηματικά βαθύτερος και περισσότερο επεξηγηματικός. Τέλος, όσον αφορά τον όρο *Micro-calibration*, γνωρίζοντας ότι σε άλλο σημείο το «calibration» έχει αποδοθεί ως «καλιμπράρισμα», σε αυτήν την περίπτωση επιλέξαμε τον όρο «μικρο-διαβαθμίσεις», έναντι του όρου «μικρο-καλιμπράρισμα», ο οποίος ακούγεται και είναι συγκριτικά με τον προηγούμενο, ξενικός και αγγλοφερμένος. Τέλος, ένας προβληματικός ως προς την απόδοση του όρος υπήρξε ο σύμπλοκος όρος *Retino-geniculo-cortical oscillations*, ο οποίος αποδόθηκε ως «Ταλαντώσεις αμφιβληστροειδή-γονατώδους σώματος-φλοιού». Όπως επισημαίνει και ο Κεραμίδας για τους σύμπλοκους όρους, σε πολλές περιπτώσεις απόδοσης πολυλεκτικών όρων, ο αριθμός των απαρτιζόμενων λέξεων στα Ελληνικά αυξάνεται είτε λόγω της ευρείας χρήσης της γενικής πτώσης, είτε λόγω προτίμησης επεξηγηματικών αποδόσεων (Κεραμίδας, 2015: 101-102). Ο

συγκεκριμένος όρος δεν θα μπορούσε να αποδοθεί χωρίς τη χρήση των παραγώγων, μετατασσόμενα σε ουσιαστικά, και μάλιστα στη γενική πτώση.

Βέβαια, στο κείμενο συναντήθηκαν και σύνθετες λέξεις, οι οποίες δεν χρησιμοποίησαν την παύλα. Τέτοιοι όροι μέσα στο κείμενο ήταν οι ακόλουθοι *Photoreceptors* (Φωτοϋποδοχείς), οι συναφείς όροι *Corticothalamic* (Φλοιοθαλαμικός) και *Thalamocortical* (Θαλαμοφλοιώδης), ο σύμπλοκος όρος *Cardiorespiratory Coherence* (Καρδιοαναπνευστική Συνοχή), ο όρος *Feedforward and Feedback Information* (Πληροφορία Πρόσθιας και Οπίσθιας ανάδρασης), *Maladaptive Neuroplasticity* (Δυσπροσαρμοστική Νευροπλαστικότητα), *Deafferented Somatosensory Cortex* (Σωματοαισθητικός φλοιός με μη ολοκληρωμένη προσαγωγό σύνδεση στο ΚΝΣ) κ.α. Όσον αφορά τον προτελευταίο όρο, δυστυχώς υπήρξαν πολλές, δυνατές αποδόσεις, οι οποίες προξένησαν διχασμό ως προς την αποδοτικότερη επιλογή του μεταφρασμένου όρου. Οι πολλαπλές αποδόσεις θα μπορούσαν να είναι «καρδιοαναπνευστική συνάφεια», «καρδιοαναπνευστική συνοχή», «καρδιοαναπνευστική σχέση», «καρδιοαναπνευστική συμβατότητα», κ.α. Ένας μη ειδικός όρος όπως αυτός της «σχέσης» θα ήταν γενικός ως προς την έννοια του, ενώ ο όρος «συνοχή» δηλώνει εμμέσως τον συγχρονισμό, ενώ βρέθηκε και ως φράση «συνοχή μεταξύ καρδιάς και αναπνοής».

Δυσκολία, επιπροσθέτως, αντιμετωπίσαμε με τον όρο *Feedforward and Feedback Information* και *Feedforward and Feedback Traffic*, του οποίου η απόδοση βρέθηκε έπειτα από συζήτηση με φοιτήτρια Ιατρικής. Προκειμένου να επαληθεύσουμε την εγκυρότητα της απόδοσης, την αναζητήσαμε σε βιβλιογραφικές αναφορές, στις οποίες μάλιστα έχει προταθεί και ως «πρόσθια και οπίσθια ανάδραση» και ως «θετική και αρνητική ανάδραση». Εμείς επιλέξαμε τον 1^ο σύμπλοκο όρο, διότι αυτός φέρνει περισσότερο στον αγγλικό λόγω των επιρρημάτων «forward» και «back», αλλά και γιατί είναι περιγραφικός και επεξηγηματικός ως προς την κυκλική ροή της αισθητικής πληροφορίας. Αντιστοίχως, ο όρος *Corticothalamic Feedback Loops* μεταφράστηκε ως «Φλοιοθαλαμική Παλίνδρομη Ανατροφοδότηση». Ο όρος *loops*, σε αυτό το σημείο, εννοείται ως οι συνεχείς κύκλοι της αισθητικής πληροφορίας. Ωστόσο, ο όρος «φλοιοθαλαμικοί κύκλοι» δεν ανεβρέθηκε, σε αντίθεση με τον όρο «φλοιοθαλαμική ανατροφοδότηση», ο οποίος συναντήθηκε σε δημοσιεύσεις περί του αισθητικού και κινητικού συστήματος, το οποίο ανατροφοδοτεί τις αισθητικές πληροφορίες. Στις περιπτώσεις των *Thalamocortical communication* και *Corticothalamic connectivity* απλώς αποδόθηκαν ως

«Επικοινωνία μεταξύ φλοιού και θαλάμου» και «Συνδεσιμότητα μεταξύ φλοιού και θαλάμου», με τη χρήση της γενικής πτώσης.

4. Συμφύματα

Ένας άλλος διαδεδομένος τρόπος σχηματισμού ειδικών όρων πραγματοποιείται με τη χρήση των συμφυμάτων, δηλαδή των προθημάτων, των επιθημάτων και των ενθημάτων, συνήθως ελληνικής ή λατινικής προέλευσης. Τα συμφύματα είναι η διαδικασία μέσω της οποίας λέξεις ή μέρη λέξεων των κλασσικών γλωσσών, των αρχαίων λατινικών και των ελληνικών δηλαδή, συνδυάζονται για να κατονομάσουν νέα αντικείμενα και έννοιες, πολιτισμικές τάσεις και επιστημονικά προϊόντα (Apostolou-Panara, 1997: 157 στην Παριανού, 2004: 333). Στο κείμενο μας συναντήθηκαν αρκετοί συμφυματικοί όροι, εκ των οποίων ενδεικτικά αναφέρουμε τους *Intrapersonal Space* (Ενδοπροσωπικός Χώρος), *Interoceptive Sensory Stimuli* (Εσωδεκτικά Αισθητικά Ερεθίσματα), *Exteroceptive Sensory Stimuli* (Εξωδεκτικά Αισθητικά Ερεθίσματα), *Binocular Vision* (Διόφθαλμη Όραση), *Interoceptive Awareness* (Ενδοσκοπική Συνείδηση), *Multisensory Inputs* (Πολυαισθητικά Δεδομένα), *Autoscopic Phenomenon* (Αυτοσκοπικό Φαινόμενο) και τέλος *Disembodiment* (Εξαϋλωση). Μπορούμε να πούμε πως τα συμφύματα αποτέλεσαν τη λιγότερο προβληματική κατηγορία, διότι σε αυτήν την περίπτωση η φωνολογική και η μορφολογική τους ομοιότητα μεταξύ της γλώσσας αφετηρίας και της γλώσσας-στόχος διευκόλυνε σημαντικά τη μεταφραστική διαδικασία.

5. Εκμεταφορισμός όρου-Ιδιωτισμοί

Στο κείμενο προς μετάφραση εντοπίστηκε η χρήση αρκετών μεταφορών τόσο στα πλαίσια του επιστημονικού λόγου όσο και της κοινής γλώσσας. Ωστόσο, η μεταφορά ως σχήμα λόγου σε ένα ειδικό κείμενο έχει αντιμετωπισθεί κατά καιρούς με σκεπτικισμό, καθώς θεωρείται ότι δεν αποτελεί φορέα της αλήθειας, ενώ δυσχεραίνει το έργο του μεταφραστή. Παρόλα αυτά, θεωρίες, όπως αυτή του Boyd, υποστήριξαν ότι οι μεταφορές είναι κατάλληλες ως στοιχεία διατύπωσης των επιστημονικών θεωριών μόνο όταν η χρήση τους διέπεται από ακρίβεια και μόνον όταν τεκμηριώνεται ουσιαστική ομοιότητα ή αναλογία μεταξύ των δύο συγκρινόμενων

στοιχείων (Boyd, 1979: 356-408). Στο συγκεκριμένο κείμενο, ο εκμεταφορισμός ενός όρου αποτέλεσε μεταφραστικό πρόβλημα υπό περιπτώσεις.

Αρχικά, αξίζει να αναφερθεί ότι ο εκμεταφορισμός ενός όρου είναι η διαδικασία μεταβολής της σημασίας των λέξεων, με τρόπους διαφορετικούς από την επέκταση, τον περιορισμό ή τον μετασχηματισμό (Παριανού, 2004: 344). Η μεταφορά, ως γλωσσικό φαινόμενο, συμβάλλει ποικιλοτρόπως, κυρίως σε επιστημονικά κείμενα, στη διαμόρφωση της επιστημονικής μεταγλώσσας και δίνει τη δυνατότητα στον αναγνώστη να κατανοήσει και να ερμηνεύσει λογικά την ιατρική πραγματικότητα. Η μεταφορά νοείται πλέον ως δομικό συστατικό στοιχείο του επιστημονικού λόγου, καθώς εμπλουτίζει την ειδική γλώσσα προκειμένου αυτή να μην είναι μια στείρα γλώσσα. Το μεταφραστικό πρόβλημα έγκειται στην ακριβέστερη απόδοση της μεταφοράς, έτσι ώστε τόσο η αγγλική όσο και η ελληνική απόδοση να συνυποδηλώνουν την ίδια ιατρική πραγματικότητα.

Ήδη από τις πρώτες κιόλας αράδες, διαπιστώσαμε ότι οι συγγραφείς χρησιμοποίησαν τη μεταφορική ερώτηση «How is that we feel like a ghost in a machine?». Η συγκεκριμένη φράση αποτελεί έναν ιδιωματισμό της αγγλικής γλώσσας, ο οποίος είχε προταθεί από τον Άγγλο φιλόσοφο Gylbert Rile στο έργο «In the concept of mind» το 1949. Επί της ουσίας, η συγκεκριμένη φράση υποδηλώνει ότι η ανθρώπινη συνείδηση αποτελεί μια ολοκληρωμένη οντότητα και λειτουργεί ανεξαρτήτως του σώματος, καθώς είναι διαχωρισμένο από αυτό. Παρόλα αυτά, στην ελληνική δεν βρέθηκε κάποια αντίστοιχη έκφραση, η οποία να χρησιμοποιείται σε ειδικό ή φιλοσοφικό περιεχόμενο. Επίσης, εάν ακολουθούσαμε την κατά λέξη μεταφραστική τεχνική, πολύ πιθανόν η αντίστοιχη φράση στα ελληνικά να μην είχε ουσιαστικό νόημα και περιεχόμενο. Για αυτόν τον λόγο, προτιμήσαμε την κυριολεκτική απόδοση της φράσης, διατηρώντας πάντοτε το σημασιολογικό της περιεχόμενο, χάνοντας όμως την υφολογική της χροιά.

Στην ίδια κατηγορία εντοπίσαμε τον όρο Dark Space, ο οποίος αποδόθηκε ως «Σκοτεινή Περιοχή», αναφερόμενος στην περιοχή του εγκεφάλου ο οποίος είναι «γυμνός», ασυνείδητος και ντύνεται με το αισθητικό αντίλημμα.

6. Συνώνυμοι όροι

Ένας επιπρόσθετος μεταφραστικός προβληματισμός προέκυψε με την εμφάνιση πολλών συνώνυμων όρων στο πρωτότυπο κείμενο, καθώς το φαινόμενο της

συνωνυμίας κυριαρχεί ως χαρακτηριστικό στην ειδική γλώσσα. Σύμφωνα με τον Κεντρωτή, ως συνώνυμα ορίζονται οι σημασιολογικά ισοδύναμες λεξιλογικές μονάδες με διαφορετικά σημαίνοντα, τα οποία ανακαλούν στο νου του ομιλητή το ίδιο σημαινόμενο, η καλύτερα, την ίδια λεξική σημασία (Κεντρωτής, 1996: 369).

Αντιπαραθετικά με την κοινή γλώσσα, η οποία μπορεί να εκφράσει μια ιδέα ή ένα αντικείμενο με πολλούς τρόπους, όπως στην περίπτωση της σημειακής πολυμορφίας, η ειδική γλώσσα, κυρίως σε επίπεδο λεξιλογίου, ακολουθεί την αρχή της οικονομίας σε πολύ μικρότερο βαθμό (Thurmain, 1995: 247). Κατ' επέκταση, οδηγούμαστε στο συμπέρασμα, ότι αυτή η γλωσσική ποικιλία εκδηλώνεται με την χρήση των μερικών συνωνύμων, καθώς η υποκαταστασιμότητα εφάπτεται μόνο σε ορισμένα γλωσσικά περιβάλλοντα (Παριανού, 2004: 354). Κάθε άλλο, ωστόσο, παρά προτέρημα θα μπορούσε να είναι η χρήση συνωνύμων, καθώς αυτά δίδουν τη δυνατότητα στον μεταφραστή να ελίσσεται και να επιλέγει αυτό το οποίο ο ίδιος θεωρεί καλύτερο για το δημιούργημα του.

Ο λόγος για τον οποίο είναι απαραίτητη η καθιέρωση συνωνύμων έγκειται στη διαφοροποίηση τους στο ύφος ή στη συνυποδήλωση, ακόμη και αν διαθέτουν τον ίδιο σημασιολογικό πυρήνα. Ειδικότερα στην ιατρική γλώσσα, ελέγχουμε και επιλέγουμε πάντοτε τον επικρατέστερο όρο, διότι αυτός συνάδει περισσότερο στο ύφος ενός ιατρικού κειμένου. Υπάρχουν διαφορετικές περιπτώσεις συνωνυμίας στη χρήση και αποτύπωση των ειδικών όρων.

Είναι αποδεκτό το γεγονός ότι, ένας όρος ανήκει στην κοινή γλώσσα, ενόσω ο άλλος χρησιμοποιείται αποκλειστικά στην ειδική ορολογία. Σε αυτήν την κατηγορία συνωνύμων συναντήσαμε πολλούς όρους στο κείμενο προς μετάφραση, οι οποίοι επέφεραν ένα μεταφραστικό δίλημμα. Αυτοί αποτέλεσαν τους κοινούς όρους *Loop* και *Spikes*, οι οποίοι μεταφράστηκαν ως «Ανατροφοδότηση» ή άλλοτε «Κύκλος» ανάλογα με το συγκεκριμένο και «Προδυναμικά».

Είναι δυνατόν να υπάρξουν συνώνυμοι όροι, εκ των οποίων ο ένας προέρχεται από την γλώσσα-πηγή, ενώ ο άλλος βρίσκει τις ρίζες του στην ελληνική ή τη λατινική γλώσσα. Παράδειγμα αποτέλεσε ο όρος *Sensory Qualia*, τον οποίο αποδώσαμε ως «Αισθητικό Αντίλημμα», μιας και το *qualia* αναφέρεται στην υποκειμενική εμπειρία. Συνώνυμο του βρέθηκε σε πολλά χωρία ο σύμπλοκος όρος *Sensory Perception*, αυτή τη φορά όμως ως «Αισθητική Αντίληψη», μιας και η βαρύτητα δίδεται στην ενέργεια και όχι στο αποτέλεσμα.

Πολλές φορές, λόγω του ότι πρόκειται για ιατρικό κείμενο, εντοπίστηκε η διπλοτυπία ειδικών όρων στο αγγλικό κείμενο. Τέτοιες περιπτώσεις αποτέλεσαν οι σύμπλοκοι όροι *Cortical Counterparts* (Αντίστοιχες Περιοχές του Φλοιού), *Cortical Modules* (Στοιβάδες του Φλοιού), *Cortical Sites* (Φλοιώδεις Περιοχές) καθώς και *Sensory Input* (Αισθητικά δεδομένα) και *Sensory Data* (Αισθητικά δεδομένα). Στην πρώτη περίπτωση καταφέραμε και βρήκαμε συνώνυμους όρους στην ελληνική, χωρίς όμως να γνωρίζουμε απόλυτα τη μεταξύ τους διαφορά. Στη δεύτερη περίπτωση, δεν μπορέσαμε να διαφοροποιήσουμε τους ελληνικούς όρους μιας και η λέξη *input* εννοεί την εισαγωγή δεδομένων. Ίσως ο όρος *Sensory Input* να βρίσκεται κάπου ανάμεσα στον όρο *Sensory Data* και *Sensory Integration*.

Ενδέχεται, επιπλέον, η περίπτωση συνωνυμίας, κατά την οποία ο ένας όρος σε σύνθεση όρου να αποδίδεται με συγκεκριμένο τρόπο, ενώ σε άλλη περίπτωση σύμπλοκου όρου να εμφανίζεται διαφορετικά. Τέτοια περίπτωση αποτέλεσε και ο όρος *Sensory* στις περιφράσεις *Sensory Organs* και *Sensory Information*, όπου στην πρώτη μεταφράζεται ως «Αισθητήρια Όργανα» και στη δεύτερη ως «Αισθητική Πληροφορία».

Συμπερασματικά, ιδιαίτερα στην περίπτωση της ιατρικής ορολογίας, υπάρχουν χιλιάδες ειδικοί συνώνυμοι όροι. Ο λόγος για τον οποίο επικράτησε αυτή η τάση βρίσκεται επί τη βάσει *δημιουργίας μιας διαφανούς επιστημονικής γλώσσας, παράλληλα με την οποία η δημιουργία της ορολογίας ορίζεται ως η γλωσσική περιγραφή μιας ιδέας* (Picht και Draskau, 2000: 22), δηλαδή η ορολογία ασχολείται πλέον με όρους και ιδέες στον εκάστοτε επιστημονικό κλάδο (Παριανού, 2004: 358). Ο προβληματισμός έρχεται κατά την αναζήτηση ενός ισοδύναμου συνωνύμου στη γλώσσα-στόχος, ιδίως στην περίπτωση μετάφρασης συνωνύμων ειδικών όρων και πολλαπλών αποδόσεων της ισοδύναμης συνωνυμίας. Για να αποφευχθεί οποιαδήποτε σύγχυση επί του μεταφραστικού επιτελέσματος, οφείλουμε να αποκλείσουμε ορισμένες παρορμητικές αποφάσεις κατά τη διαδικασία της μετάφρασης. Κατά τρόπον τινά, συμβάλλουμε στη διαμόρφωση και εντέλει καθιέρωση μιας διαγούσης ειδικής ορολογίας στη γλώσσα-στόχος. Αυτές οι αποφάσεις σχετίζονται με την αναζήτηση του καταλληλότερου ισοδύναμου όρου και την αποφυγή της χρήσης της διπλής ορολογίας, κυρίως όταν αυτή εναλλάσσεται ή όταν αυτή εμφανίζεται ταυτοχρόνως.

Επίλογος

Συμπερασματικά, η παρούσα διπλωματική εργασία είχε ως σκοπό τη δημιουργία ενός επιστημονικού άρθρου στα ελληνικά, κατανοητό τόσο από τον κύκλο των επιστημόνων, τόσο από έναν μη ειδικό αναγνώστη, ο οποίος ενδιαφέρεται για αυτή τη θεματική. Αξιοσημείωτο αποτελεί το γεγονός ότι η μετάφραση, γενικότερα, είναι η μεταφορά της γλωσσικής και εννοιολογικής πραγματικότητας από έναν πολιτισμό σε έναν άλλον, με τη μόνη διαφορά ότι ο δεύτερος μπορεί να μην έχει αποδεχτεί και ενσωματώσει αυτήν την πραγματικότητα. Στην περίπτωση της ιατρικής, βέβαια, η μεταφορά εννοιών και ο διαπολιτισμικός κώδικας διευκολύνονται λόγω του γεγονότος ότι η ιατρική θέτει ως βάση της το ανθρώπινο ον. Με άλλα λόγια, επίκεντρο της είναι ο άνθρωπος και οι βιολογικές του ανάγκες, οι οποίες δεν διαφέρουν από πολιτισμό σε πολιτισμό, αλλά κατατάσσονται στην ευρύτερη κατηγορία των γλωσσικών καθολικών γνωρισμάτων. Ο πόνος, η λειτουργία του σώματος, οι διανοητικές καταστάσεις είναι κοινά σε όλους τους ανθρώπους και εκφράζονται μέσα από κοινές έννοιες, ντυμένες διαφορετικά στην εκάστοτε γλώσσα. Ο μεταφραστής, από την πλευρά του, οφείλει να διατελέσει κοινωνός του γλωσσικού χάσματος και να περιγράψει όμοιες καταστάσεις στη γλώσσα στην οποία καλείται να μεταφέρει αυτό το μήνυμα. Και φυσικά, το έργο του δεν περιορίζεται μόνο στη δημιουργία μιας μετάφρασης στον προσωπικό του υπολογιστή, αλλά πολύ περισσότερο, ως σκεπτόμενο και ενεργό μέλος της κοινωνίας, να φέρει ευθύνη για τα έργα του, να προσπαθεί και να συμβάλλει στην εξέλιξη της ανθρωπότητας.

Όσον αφορά την εργασία αυτή καθαυτή, δεν γνωρίζουμε εάν έχουμε επιτύχει εις το μέγιστο την απόδοση των όρων, την πληρέστερη μετάφραση δυσμενών χωρίων ή εάν μπορούμε να προχωρήσουμε στη παγίωση των όρων. Αυτό, όμως, που σίγουρα γνωρίζουμε είναι ότι με τέτοιου είδους εργασίες, ανακαλύπτουμε πως η μετάφραση δεν έχει τέλος, καθώς αντανακλά τη συνεχιζόμενη εξέλιξη του πεδίου στο οποίο αναφέρεται. Και μόνο η ενασχόληση με κείμενα που περιγράφουν την ανθρώπινη συνείδηση μας έδωσε την ευκαιρία να αποκτήσουμε περαιτέρω γνώσεις και, τελικά, να παραδεχτούμε το γεγονός ότι ο «καλός» μεταφραστής οφείλει να είναι παντογνώστης.

Ελληνόγλωσση βιβλιογραφία

- Κελάνδριας, Π. (2007), Η Μετάφραση των Οικονομικών Κειμένων, Αθήνα: Δίαυλος
- Κεντρωτής, Γ. (1996), Θεωρία και Πράξη της Μετάφρασης, Αθήνα: Δίαυλος
- Κεραμίδας, Σ. Γ. (2015), Ζητήματα Ορολογίας στην Τεχνική Μετάφραση, Αθήνα: Δίαυλος
- Παριανού Α. (2004), Επιστημονική Επετηρίδα, Κέρκυρα: Ιόνιο Πανεπιστήμιο
- Μπατσαλιά Φ. και Σελλά-Μάζη Ε. (1997), Γλωσσολογική προσέγγιση στη θεωρία και τη διδακτική της μετάφρασης, Αθήνα: Έλλην
- Τσίγκου, Μ. (2011), ΣΥΝΤΟΜΗ ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΣΧΕΣΕΙΣ ΓΛΩΣΣΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΡΑΣΗΣ ΜΕ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΤΟ ΖΕΥΓΟΣ ΓΑΛΛΙΚΗΣ – ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ
- Munday, J. (2002), Μεταφραστικές σπουδές: Θεωρίες και Εφαρμογές, Αθήνα: Μεταίχμιο

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Apostolou-Panara, A. M. (1997), Language Change in Modern Greek – The Morphological Integration of English Loanwords, Parousia: Athens
- Boyd, R. (1979), "Metaphor and theory change: what is 'metaphor' a metaphor for?" at: Ortony, A. (ed.) Metaphor and thought, Cambridge: Cambridge University Press
- Bühler, K. ([1934], 1978), Sprachtheorie. Die Darstellungsfunktion der Sprache. Frankfurt am Main- Berlin-Wien: Ullstein (Ullstein Buch, 3392)
- Fluck, H. R. (1996), Fachsprach, 5. Auflage, Stuttgart: Francke
- Lewandowski, T. ([1975α, β, γ], 5 1990α, β, γ), Linguistisches Wörterbuch, 3 Bände. Heidelberg: Quelle & Meyer (UTB, 1518)
- Lippert, H. (1978), „Fachsprache Medizin“, in Henne Helmut u.a. (ed.), Interdisziplinäres Deutsches Wörterbuch in der Diskussion, Düsseldorf
- Nida, E. A. (1964a), Toward a Science of Translating, Leiden: E. J. Brill
- Nord, C. (1988/ 1991), Textanalyse und Übersetzen: Theoretische Grundlagen, Methode und didaktische Anwendung einer übersetzungsrelevanten Textanalyse, Heidelberg: J. Groos
- Nord, C. (1997), Translating as a Purposeful Activity: Functionalist Approaches Explained, Manchester: St. Jerome
- Picht, H. και Draskau, J. (1985), Terminology: an introduction, Guildford : University of Surrey, Department of Linguistic and International Studies

- Stolze, R. (1992), *Hermeutisches Übersetzen*, Tübingen
- Reiß, K. (1971), *Möglichkeiten und Grenzen der Übersetzungskritik*. München: Hueber
- Reiß, K. (1976), *Texttyp und Übersetzungsmethode: Der operative Text*, Kronberg: Scriptor Verlag
- Reiß, K. και Vermeer, H. J. (1984), *Grundlegung einer allgemeinen Translationstheorie*, Tübingen: Niemeyer
- Thurmair, M. (1995), «Doppelterminologie im Text oder: hydrophob ist wasserscheu», in Kretzenbacher Heinz L., Weinrich Harald (eds), *Linguistik der Wissenschaftssprache*, Berlin, New York: 1995
- Vermeer, H.J. (1989/2000), “Skopos and commission in translational action” in L. Venuti (eds.) (2000)
- Vinay, J. P. και Darbelnet, J. ([1958] 1977), *Stylistique comparée du français et de l’anglais. Méthode de traduction*, Paris: Didier

Παράρτημα

1. Ορολογικός πίνακας 1^{ου} άρθρου

Πρωτότυπος όρος	Απόδοση/Αποδόσεις
Default Space Model of Consciousness	<i>Μοντέλο προκαθορισμένου χώρου συνειδήσεως (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Neuropsychological disorders	Νευροψυχολογικές διαταραχές
Illusions	Παραισθήσεις
Thalamus	Θάλαμος
Membrane potential oscillations	Ταλαντώσεις μεμβρανικού δυναμικού
Lateral inhibition	Πλευρική παρεμπόδιση
Sensory perception	Αισθητική αντίληψη
Sensory organs	Αισθητήρια όργανα
Respiration	Αναπνοή
Vision	Όραση
Mental states	Νοητικές καταστάσεις
Brain states	Εγκεφαλικές καταστάσεις
Electrochemical physiologies	<i>Ηλεκτροχημικές φυσιολογίες (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Baseline neural activity	<i>Φυσιολογική νευρική δραστηριότητα (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Graded membrane potentials	Βαθμιδωτό μεμβρανικό δυναμικό
Photoreceptors	Φωτοϋποδοχείς
Sensory information	Αισθητική πληροφορία
Intra-personal space	<i>Ενδοπροσωπικός χώρος (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Sensory qualia	Αισθητικό αντίλημμα
"Dark Space"	<i>"Σκοτεινή Περιοχή" (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Filled sensation	<i>Πληρωμένη αίσθηση (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Neural-sensory-memory space	<i>Νευροαισθητικός χώρος μνήμης (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>

Default mode network	Δίκτυο προεπιλεγμένης λειτουργίας
Resting state networks	Δίκτυα καταστάσεως ηρεμίας
Reticular activating system	Δικτυωτό σύστημα ενεργοποίησης
Cells	Κύτταρα
Afferent neurons	Προσαγωγοί νευρώνες
Efferent neurons	Απαγωγοί νευρώνες
Gap junctions	Χασματοσυνδέσεις
Electric membrane potentials	Ηλεκτρικό μεμβρανικό δυναμικό
Visceral emotional signals	<i>Σήματα ενστικτωδών συναισθημάτων (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Stimuli	Ερεθίσματα
"Skeleton"	Σκελετός
Cortex	Φλοιός
Corticothalamic feedback loops	Φλοιοθαλαμική παλίνδρομη ανατροφοδότηση
Nuclei	Πυρήνες
Reticular nucleus	Δικτυωτός πυρήνας
Electro-chemical space	Ηλεκτροχημικός χώρος
Cortical modules	Στοιβάδες του φλοιού
Sensory input	<i>Αισθητικά δεδομένα (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Baseline neural oscillatory activity	<i>Βασική νευρική δραστηριότητα ταλάντωσης (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Brainstem	Εγκεφαλικό στέλεχος
Alpha, beta, gamma frequencies	Συχνότητες άλφα, βήτα, γάμμα
Self-sustaining oscillations	Αυτοσυντηρούμενες ταλαντώσεις
Feedforward & feedback information	Πληροφορία πρόσθιας (θετικής) και οπίσθιας (αρνητικής) ανάδρασης
Cortical counterparts	Αντίστοιχες περιοχές του φλοιού
Central nervous systems	Κεντρικά νευρικά συστήματα
Peripheral nervous systems	Περιφερικά νευρικά συστήματα
Transmission	Μετάδοση
Exteroceptive sensory stimuli	Εξωδεκτικά αισθητικά ερεθίσματα

Interoceptive sensory stimuli	Εσωδεκτικά αισθητικά ερεθίσματα
Attention	Προσοχή
Memory	Μνήμη
Executive functions	Εκτελεστικές λειτουργίες
Selective attention	Επιλεκτική προσοχή
Thalamic injury	Θαλαμικός τραυματισμός
Attentional deficits	Ελλειμματική προσοχή
Sensory integration	<i>Αισθητική ενσωμάτωση (πρόταση- σύνθεση όρου)</i>
Thalamocortical oscillations	Θαλαμοφλοιώδεις ταλαντώσεις
Awareness	Αντίληψη
Thalamic reticular nucleus	Θαλαμικός δικτυωτός πυρήνας
Inhibiting & disinhibiting	Διέγερση & καταστολή
Thalamic relay cells	Θαλαμικοί διαβιβαστές
Comatose states	Κωματώδεις καταστάσεις
Arousal	Διέγερση
Thalamic lesion	Κάκωση θαλάμου
Thalamic stimulation	Διέγερση θαλάμου
Resulting responsive behavior	<i>Αποτελεσματική ανταποκρίσιμη συμπεριφορά (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Non-invasive ultrasound pulsation techniques	Μη παρεμβατικές τεχνικές παλμού υπερήχων
Thalamocortical communication	Επικοινωνία μεταξύ θαλάμου και φλοιού
Anesthetic recovery	Ανάρρωση έπειτα από αναισθησία
Corticothalamic connectivity	Σύνδεση μεταξύ φλοιού και θαλάμου
Thalamic metabolism	Μεταβολισμός θαλάμου
Blood flow	Ροή του αίματος
Cognition	Γνωστική λειτουργία
Meditation	Διαλογισμός
Physiological functions	Φυσιολογικές λειτουργίες
Peripheral receptors	Περιφερικοί υποδοχείς
Corticothalamic networks	Φλοιοθαλαμικά δίκτυα

Retina	Αμφιβληστροειδής χιτώνας
Adjacent cells	Παρακείμενα κύτταρα
Cortical inhibitions	Φλοιώδεις παρεμποδίσεις
Sensory organ cells	Κύτταρα αισθητήριων οργάνων
Synchronization	Συγχρονισμός
Receptors	Υποδοχείς
Sensory signals	Αισθητικά σήματα
Visual cortices	Οπτικός φλοιός
Parietal cortices	Βρεγματικός φλοιός
Visual infrastructure	<i>Οπτική υποδομή (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Internal visual space	<i>Εσωτερικός οπτικός χώρος (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Disc layers	Στρώματα δίσκου
Encoding	Κωδικοποίηση
ON-center photoreceptors	Κεντρικοί φωτοϋποδοχείς
OFF-center photoreceptors	Περιφερικοί φωτοϋποδοχείς
Retino-geniculo-cortical oscillations	Ταλαντώσεις του αμφιβληστροειδή-γονατώδους σώματος-φλοιού
Sensory transductions	Αισθητική μεταγωγή
Top-down perceptions	Επάνω-κάτω αντιλήψεις
Perceptive expectations	Αντιληπτικές προσδοκίες
Neural correlates	Νευρικές σχέσεις
Internal functional sensory processing	<i>Εσωτερική λειτουργική αισθητική διεργασία (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Initial stimulus	Αρχικό ερέθισμα
Cortical centers	Φλοιώδη κέντρα
Incoming signals	Εισερχόμενα σήματα
Micro-calibration	<i>Μικρο-διαβαθμίσεις (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Cochlea	Κοχλίας
Visual memory	Οπτική μνήμη
Circural information flow	Κυκλική ροή της πληροφορίας

Bottom-up parallel processes	Παράλληλες κάτω-επάνω διαδικασίες
Top-down parallel processes	Παράλληλες επάνω-κάτω διαδικασίες
Visually associated cortices	Οπτικά συσχετιζόμενοι φλοιοί
Striate cortex	Πρωτοταγής οπτικός φλοιός
Horizontal and amacrine cells	Οριζόντια και βραχύνια κύτταρα
Action potentials	Δυναμικό ενεργείας
Embryonically	Εμβρυϊκά
External photons	Εξωτερικά φωτόνια
Binocular vision	Διόφθαλμη όραση
Homeostatic mechanisms	Ομοιοστατικοί μηχανισμοί
Import-export of ions & molecules	Εισαγωγή-εξαγωγή ιόντων & μορίων
Channel proteins	Πρωτεΐνες διάυλοι
Cellular phenomenon of membrane excitability	<i>Κυτταρικό φαινόμενο μεμβρανικής διέγερσης (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Cell membranes	Κυτταρικές μεμβράνες
Temporal sequencing	Προσωρινή αλληλουχία
Neuronal events	<i>Νευρωνικά φαινόμενα (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Sentience	Αισθητικότητα
Neuronal spikes	Νευρωνικά προδυναμικά
Ion waves	Ιοντικά κύματα
Ephaptic communications	Εφαπτική μετάδοση
Cognitive processes	Γνωστικές διαδικασίες
Electron transport chain	Αλυσίδα μεταφοράς ηλεκτρονίων
ATP formation	ΑΤΡ συνθήση
Inspiration	Εισπνοή
Glucose	Γλυκόζη
Potassium channels	Αντλίες καλίου
Potassium ions	Ιόντα καλίου
Polarized membrane	Πολωμένη μεμβράνη
Autonomic nervous system	Αυτόνομο νευρικό σύστημα
Blood pressure	Πίεση του αίματος

Homeostatic physiology	Ομοιοστατική φυσιολογία
Membrane potential hyperpolarization	Υπερπόλωση μεμβρανικού δυναμικού
Stretch receptors	Τασεοϋποδοχείς
Tissues	Ιστοί
Polarization fluctuations	Αυξομειώσεις της υπερπόλωσης
Brain waves	Εγκεφαλικά κύματα
Cardiorespiratory coherence	Καρδιοαναπνευστική συνοχή
Oxygen consumption	Κατανάλωση οξυγόνου
Sympathetic reactivity to stress	<i>Ευπαθής αντιδραστικότητα στο άγχος (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Neuronal membrane potentials	Νευρωνικό μεμβρανικό δυναμικό
Cognitive states	Νοητικές καταστάσεις
Hypoxia	Υποξία
Hypercapnia	Υπερκαπνία
Breathing patterns	<i>Αναπνευστικά μοτίβα (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Negative coping & affect	Αρνητική διάθεση και αυτοκαταστροφή με σκοπό την ανακούφιση από το άγχος
Self-hostility	Αυτοκακία, αυτό-εχθρότητα
Post-traumatic stress disorders	Μετατραυματικές αγχώδεις διαταραχές
Brain-body unity phenomenon	<i>Φαινόμενο ενοποίησης μυαλού και σώματος (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
"Mind-body response"	<i>"Ανταπόκριση μυαλού-σώματος" (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Mental & physical health	Ψυχική & σωματική υγεία
Psychological & psychiatric disorders	Ψυχολογικές & ψυχικές διαταραχές
Prefrontal cortex	Προμετωπιαίος φλοιός
Free glutamate	Ελεύθερο γλουταμικό οξύ
Serotonin	Σεροτονίνη
Transcendental meditation	Υπερβατικός διαλογισμός
Interoceptive awareness	Ενδοσκοπική συνείδηση
Vivid perception of visceral emotions	<i>Ζωντανή αντίληψη σπλαχνικών συναισθημάτων (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>

Multisensory inputs	Πολυαισθητικά δεδομένα (πρόταση-σύνθεση όρου)
Neural map	Νευρολογικός χάρτης (πρόταση-σύνθεση όρου)
Out of body experiences (OBE)	Εξωσωματικές εμπειρίες
Autoscopic phenomenon	Αυτοσκοπικό φαινόμενο (πρόταση-σύνθεση όρου)
Visual hallucination	Οπτική ψευδαίσθηση
Disembodiment	Εξαϋλωση
Visuo-spatial perspective	Οπτικοχωρική προοπτική
Executive information	Εκτελεστική πληροφορία (πρόταση-σύνθεση όρου)
Abnormal cortical activity	Μη φυσιολογική δραστηριότητα του φλοιού
Sensory organ site	Μέρος αισθητήριου οργάνου
Clinical deficits	Κλινικά ελλείμματα
Artificial intelligence	Τεχνητή νοημοσύνη
Smart screens	"Εξυπνες οθόνες"

2. Ορολογικός Πίνακας 2^{ου} άρθρου

Πρωτότυπος Όρος	Απόδοση/Αποδόσεις
Central Pain Syndrome (CPS)	Σύνδρομο Κεντρικού Πόνου (ΣΚΠ) (πρόταση-σύνθεση όρου)
Unified conscious experience	Ενοποιημένη συνειδητή εμπειρία
Brain & body interaction	Ααλληλεπίδραση εγκεφάλου και σώματος
3D Default Space (3DDS) consciousness model	Τρισδιάστατο μοντέλο προκαθορισμένου χώρου συνειδήσεως (3DDS) (πρόταση-σύνθεση όρου)
Body schema	Σωματικό σχήμα
Afferent information	Προσαγωγός πληροφορία

Corticothalamic feedback loops	Φλοιοθαλαμική παλίνδρομη ανατροφοδότηση
Thalamus	Θάλαμος
Afferent & efferent signaling	Προσαγωγός και απαγωγός σηματοδότηση
Maladaptive neuroplasticity	Δυσπροσαρμοστική νευροπλαστικότητα
Deafferentated somatosensory cortex	<i>Σωματοαισθητικός φλοιός με μη ολοκληρωμένη προσαγωγό σύνδεση στο ΚΝΣ (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Sensory pathways	Αισθητικά μονοπάτια
Spinothalamic tract	Νωτιοθαλαμική οδός
Pathogenesis	Παθογένεια
Painful sensations	Επώδυνες αισθήσεις
Maladapted and/or dysfunctional spinothalamic tract	Δυσπροσαρμοστική/Δυσλειτουργική νωτιοθαλαμική οδός
Top-down mechanisms	Επάνω-κάτω μηχανισμοί
Sensory information	Αισθητική πληροφορία
Bodily information	Σωματική πληροφορία
Afferent sensory input	<i>Προσαγωγή αισθητικά δεδομένα (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Appropriate cortical areas	Κατάλληλες περιοχές του φλοιού
Malfunctions in thalamic routing/signaling	<i>Δυσλειτουργίες στη θαλαμική δρομολόγηση/σηματοδότηση (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Feedforward & feedback traffic	Πρόσθια και οπίσθια ανάδραση
Peripheral organs	Περιφερικά όργανα
Peripheral & central neural traffic	<i>Περιφερική και κεντρική νευροδιαβίβαση (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Bottom-up & top-down processing	Κάτω-επάνω και επάνω-κάτω διεργασίες
Oscillatory activity	Δραστηριότητα ταλάντωσης
Gamma frequency range	<i>Εύρος συχνότητας γάμμα (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Neurological disorders	Νευρολογικές διαταραχές

Thalamic integration	Θαλαμική ενσωμάτωση (πρόταση-σύνθεση όρου)
Afferent/efferent synchrony	Προσαγωγός/Απαγωγός συγχρονία (πρόταση-σύνθεση όρου)
Phantom limb syndrome	Σύνδρομο "μέλους-φάντασμα"
Contralateral neglect	Ετερόπλευρη παραμέληση
Afferent/efferent oscillatory synchronization	Προσαγωγός/Απαγωγός συγχρονισμός ταλαντώσεων (πρόταση-σύνθεση όρου)
Sensory experiences	Αισθητικές εμπειρίες
Sensory perception	Αισθητική αντίληψη
Illusions	Παραισθήσεις
Cognition	Γνωστική λειτουργία
False limbs	Ανύπαρκτα μέλη
Visual & non-visual stimuli	Οπτικά και μη οπτικά ερεθίσματα (πρόταση-σύνθεση όρου)
Binocular field	Διόφθαλμο πεδίο
Monocular field	Μονόφθαλμο πεδίο
Aligned foveae	Ευθυγραμμισμένο βοθρίο
Reticular thalamic nucleus	Δικτυωτός θαλαμικός πυρήνας
Lateral geniculate body	Πλευρικό γονατώδες σώμα
Striate cortex	Πρωτοταγής οπτικός φλοιός
Visual pathways	Οπτικά μονοπάτια
Lesion	Κάκωση
Dysfunction	Δυσλειτουργία
Central nervous system (CNS)	Κεντρικό νευρικό σύστημα (ΚΝΣ)
Autopsy	Αυτοψία
Injured tissue	Τραυματισμένος ιστός
Sensory path of CNS	Αισθητικό μονοπάτι του ΚΝΣ
"Thalamic Syndrome"	"Θαλαμικό Σύνδρομο"
Dejerine-Roussy Syndrome	Σύνδρομο Dejerine-Roussy
Thalamic pain syndrome	Θαλαμικό σύνδρομο πόνου
Stroke	Εγκεφαλικό επεισόδιο

Tumor	Όγκος
Sensory nuclei	Αισθητικός πυρήνας
Brain-central pain	<i>Εγκεφαλικός κεντρικός πόνος (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Cord-central pain	Μυελικός κεντρικός πόνος
Contralateral side of the body	Ετερόπλευρη μεριά του σώματος
Coldness	Κρύωμα
Prickling	Ρίγος
Tingling	Τσούξιμο
Hyperpathia	Υπερπάθεια
Sensory time lags	Καθυστερήσεις στην αντίληψη του χρόνου
Altered spatial awareness	Τροποποιημένη αντίληψη του χώρου
Dysesthesia	Δυσαισθησία
Allodynia	Αλλοδυνία
Delusions	Αυταπάτες
Tactile hallucinations	Απτικές ψευδαισθήσεις
Delusional Parasitosis	Παραληρητική Ιδέα Παρασίτωσης
Spinal cord injury	Τραυματισμός νωτιαίου μυελού
Multiple sclerosis	Πολλαπλή σκλήρυνση
Conventional medication	Συμβατική ιατρική
Ablation	Κατάλυση
Electrical stimulation	Ηλεκτρική διέγερση
Thalamic tissue	Θαλαμικός ιστός
Thalamic damage	Θαλαμική βλάβη
Hyperexcitability of neurons	Υπερδιέγερση των νευρώνων
Somatosensory Pathway Anatomy	Ανατομία σωματοαισθητικού μονοπατιού
Conscious perception of pain	Συνειδητή αντίληψη του πόνου
First order neurons	Πρώτη τάξη νευρώνων
Peripheral sensory structures	Περιφερικές αισθητικές δομές
Dorsal horn	Ραχιαίο κέρατο
Second order neurons	Δεύτερη τάξη νευρώνων

Third order neurons	Τρίτη τάξη νευρώνων
Ipsilaterally	Ομόπλευρα
Somatosensory Cortex	<i>Σωματοαισθητικός φλοιός με μη ολοκληρωμένη προσαγωγό σύνδεση στο ΚΝΣ (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Ventral posterior inferior (VPI)	Οπίσθιος κάτω κοιλιακός πυρήνας
Ventral posterior lateral (VLP)	Οπίσθιος πλάγιος κοιλιακός πυρήνας
Intralaminar nuclei	Ενδοπετάλιοι πυρήνες
Cortical projections	<i>Φλοιώδεις προβολές (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Electrophysiological measurements	Ηλεκτροφυσιολογικές μετρήσεις
Pathological alteration	<i>Παθολογική τροποποίηση (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Thalamic circuits	Θαλαμικά κυκλώματα
Thalamic EEG recordings	Καταγραφές από ηλεκτροεγκεφαλογράφημα του θαλάμου
Excessive delta slow waves	Υπερβολικά αργά κύματα δέλτα
Sensory nuclei	Αισθητικοί πυρήνες
Thalamic terminal sites	<i>Αποληκτικές θαλαμικές περιοχές (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Regular alpha waves	Κανονικά κύματα άλφα
High frequency action potentials	Δυναμικό ενεργείας υψηλής συχνότητας
"Deafferentation" of relay cells	<i>Μη ολοκληρωμένη προσαγωγός σύνδεση στο ΚΝΣ των διαβιβαστικών κυττάρων (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Thalamic reticular nucleus	Θαλαμικός δικτυωτός πυρήνας
Corticothalamic feedback & feedforward loops	Φλοιοθαλαμικές πρόσθιες και οπίσθιες αναδράσεις
Neuroplasticity	Νευροπλαστικότητα
Circuitry	Κύκλωμα
Symptom	Σύμπτωμα
Neural homeostasis	Νευρική ομοιόσταση
Neurophysiological mechanisms	Νευροφυσιολογικοί μηχανισμοί

Neuromodulation	Νευροτροποποίηση
Synaptic excitability	<i>Συναπτική διεγερσιμότητα (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Neurons	Νευρώνες
Cerebral networks	Εγκεφαλικά δίκτυα
Traumatic brain injury	Κρανιοεγκεφαλική κάκωση
Sensorimotor cortex	Αισθητικοκινητικός φλοιός
Compensatory motor patterns	<i>Ανταποδοτικά μοτίβα κίνησης (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Improper routing of axons	<i>Ακατάλληλη επαναδρομολόγηση νευραξόνων (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Post-injury regenerative events	<i>Μετατραυματικές αναγεννητικές εκδηλώσεις (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Malleable	Ελατός
Thalamic stroke	Θαλαμικό εγκεφαλικό
Plastic alterations	Πλαστικές τροποποιήσεις
Peripheral nerve terminals	Απολήξεις περιφερικών νεύρων
Nociception	Αλγαισθησία
Afferent input	Προσαγωγή δεδομένα
Corticothalamic and/or spinothalamic networks	<i>Φλοιοθαλαμικά/Μυελοθαλαμικά δίκτυα (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Sensory nerves	Αισθητικά νεύρα
Neurotransmitters	Νευροδιαβιβαστές
Thalamic neuron misfiring	Λανθασμένη πυροδότηση θαλαμικών νευρώνων
Thalamocortical dysrhythmia	Θαλαμοφλοιώδης δυσρυθμία
Neuropathic pain	Νευροπαθητικός πόνος
Modulatory function	Τροποποιητική λειτουργία
Homeostatic plasticity	Ομοιοστατική πλαστικότητα
Post-lesion thalamic hyperexcitability	Μετατραυματική θαλαμική υπερδιέγερση
Spinal-lesioned	Κακώσεις στον νωτιαίο μυελό
Partial deafferentation	<i>Μερική μη ολοκληρωμένη προσαγωγός σύνδεση στο ΚΝΣ (πρόταση-σύνθεση</i>

	όρου)
Somesthetic sensory relay function	Σωματοαισθητική αισθητήρια διαβιβαστική λειτουργία
Primary sensory cortices	Πρωτεύοντες αισθητικοί φλοιοί
Afferent signaling	Προσαγωγός σηματοδότηση
Cortical neurons	Φλοιώδεις νευρώνες
Spinothalamic disruption	<i>Μυελοθλαμική διαταραχή (πρόταση- σύνθεση όρου)</i>
Hyperexcited state	Κατάσταση υπερδιέγερσης
Afflicted corticothalamic loop	<i>Επηρεαζόμενοι φλοιοθλαμικοί κύκλοι (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Stimulus intensity	Ένταση του ερεθίσματος
Neuroplastic maladaptation	Νευροπλαστικές δυσπροσαρμοστικότητες
Feedback/feedforward oscillatory loops	Ταλαντώσεις πρόσθιας/οπίσθιας ανάδρασης
Stimulation	Διέγερση
Afferent pathways	Προσαγωγή μονοπάτια
Higher cognitive brain centers	Ανώτερα γνωστικά εγκεφαλικά κέντρα
Original sensory organ	Αρχικό αισθητήριο όργανο
Efferent pathways	Απαγωγή μονοπάτια
Fast oscillatory membrane potential activity	Δραστηριότητα γρήγορων ταλαντώσεων του μεμβρανικού δυναμικού
Real-time synchronization	Συγχρονισμός σε πραγματικό χρόνο
Nervous system	Νευρικό σύστημα
Corticothalamic oscillations	Φλοιοθλαμικές ταλαντώσεις
Tactile sense	Απτική αίσθηση
Sensory receptors	Αισθητικοί υποδοχείς
Nociceptors	Αλγοϋποδοχείς
Mechanoreceptors	Μηχανοϋποδοχείς
Thermoreceptors	Θερμοϋποδοχείς
Prefrontal cortex	Προμετωπιαίος φλοιός
Left sensory cortex	Αριστερός αισθητικός φλοιός
Homeostatic efferent information	<i>Ομοιοστατικές απαγωγές πληροφορίες</i>

	<i>(πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Cognitive modules	Γνωστικά μοντέλα
Top-down & bottom-up information	Επάνω-κάτω και κάτω-επάνω πληροφορίες
Sensory system	Αισθητικό σύστημα
Respective cortical sites	Αντίστοιχες περιοχές του φλοιού
Peripheral receptors	Περιφερικοί υποδοχείς
"Adjacent" involved cortical areas	"Γειτονικές" εμπλεκόμενες περιοχές του φλοιού
Magnification	Μεγέθυνση
Attention	Προσοχή
Memory	Μνήμη
Original sensory receptors	Αρχικοί αισθητικοί υποδοχείς
Cortical units	Περιοχές του φλοιού
Gamma wave oscillatory activity	Δραστηριότητα ταλαντώσεων κυμάτων γάμμα
Sensory modality	Αισθητική τροπικότητα
Layer 5 neocortical pyramidal neurons	Στρώση 5 των πυραμοειδών νευρώνων του νεοφλοιού
Processes efferent sensory impulses	<i>Απαγωγοί επάνω-κάτω παλμοί (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Normal gamma synchrony	Κανονική συγχρονία γάμμα
Abnormalities	Ανωμαλίες
Damaged neural networks	Κατεστραμμένα νευρικά δίκτυα
Efferent sensory stream	Απαγωγός αισθητική ροή
Injury	Τραυματισμός
Spine	Σπονδυλική στήλη
Peripheral sensory receptors	Περιφερικοί αισθητικοί υποδοχείς
Lesioned areas	Περιοχές με κακώσεις
Uncomfortable sensations	Περίεργες αισθήσεις
Symptom development	Ανάπτυξη συμπτωμάτων
Time delay	Χρονοκαυστέρηση
Brain	Εγκέφαλος

Tactile signals	Απτικά σήματα
Effects	Επιδράσεις
Local anesthetic	Τοπική αναισθησία
Afferent sensory information	Προσαγωγές αισθητικές πληροφορίες
Thalamic & cortical counterparts	Θαλαμικές και φλοιώδεις αντίστοιχες περιοχές
Dysfunctional network	Δυσλειτουργικό δίκτυο
Sensory routes	Αισθητική πορεία
Sensory data	Αισθητικά δεδομένα
Hyper-amplification	Υπερδιέγερση
Thalamic & cortical sites	Θαλαμικές και φλοιώδεις περιοχές
Homeostatic baseline	<i>Ομοιοστατικό επίπεδο βάσης (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Thalamic excitability	Θαλαμική διέγερση
Gamma oscillatory synchronization	Συγχρονισμός ταλαντώσεων γάμμα
Cortical structures	Δομές του φλοιού
Circular flow	Κυκλική ροή
Subconscious & unconscious information	<i>Υποσυνείδητη και ασυνείδητη πληροφορία (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Maladaptive recovery	<i>Δυσπροσαρμοστική ανάρρωση (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Insula	Νήσος
Hypersensitive	Υπερευαίσθητος
Snowball-like effect	Επίδραση σαν χιονόμπαλα
Treatment	Αγωγή
Afferent skin nerve impulses	<i>Προσαγωγή ερεθίσματα δέρματος και νευρώνων (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>
Tactile stimuli	Απτικά ερεθίσματα
Sensory corticothalamic oscillations	<i>Αισθητικές φλοιοθαλαμικές ταλαντώσεις (πρόταση-σύνθεση όρου)</i>

**Παράθεση πρωτοτύπου *Conceptual Advances in
the Default Space Model of Consciousness***

Conceptual Advances in the Default Space Model of Consciousness

Ravinder Jerath^{1*}, Connor Beveridge¹, Michael Jensen²

¹Charitable Medical Healthcare Foundation, Augusta, GA, USA

Email: *Rj605r@aol.com

²Augusta University, Augusta, GA, USA

How to cite this paper: Jerath, R., Beveridge, C. and Jensen, M. (2018) Conceptual Advances in the Default Space Model of Consciousness. *World Journal of Neuroscience*, 8, 254-269.
<https://doi.org/10.4236/wjns.2018.82020>

Received: March 2, 2018

Accepted: May 8, 2018

Published: May 11, 2018

Copyright © 2018 by authors and Scientific Research Publishing Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Open Access

Abstract

The default space model is a unified theory of consciousness that posits the brain and body together form the foundation of conscious experience that exists as a three dimensional internally generated simulation of reality termed the 3D dynamic default space. We have explored and developed the model in many publications and journals with a variety of academic specialties and its scope and concepts continue to broaden. In these publications, we have supported the concepts of the model through its ability to explain neuropsychological disorders, illusions, and everyday observations on consciousness. The model's foundations in which the thalamus serves as a central hub networked with the brain and body by continuous, fast, membrane potential oscillations have been greatly expanded since its initial publication which we review within this article. Profound leaps forward in our theory include the nature of lateral inhibition in sensory perception, the nature of sensory organs acting as "smart screens", and the correlation of respiration with mental atmosphere. Through reviewing the developing concepts expanding the theory since our major 2015 publication that laid the foundation of our theory, we hope to give readers a summarized update of where the theory currently stands in terms of its structure. We encourage readers to investigate these previous publications to gain further insight into our propositions. Through accurate models of consciousness, we may develop etiologies for countless neurological disorders, as well as improve treatments.

Keywords

Lateral Inhibition, Consciousness, Default Space, Respiration, Vision

1. Introduction

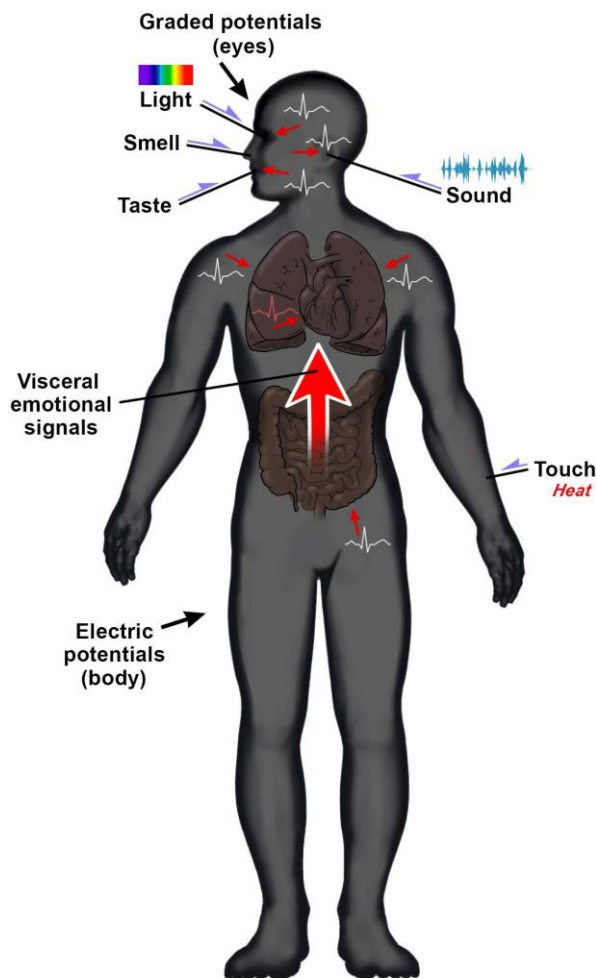
The brain may be explained as a “machine” that processes information and creates ideas. Somehow consciousness of some of this activity arises, albeit a small amount. We define consciousness simply in terms of the presence of experience. How is it that some brain activity is conscious while some is unconscious? Why is it that we feel as if we are a “ghost in a machine”? How could such a thing as consciousness exist in the first place? In order to even begin to answer these questions, an architecture of consciousness must be elucidated. Via the default space model, we propose such an architecture as well as provide insight into the mind-body problem which is the quandary of the relationship between mental states and brain states as well as the nature of the relationship between the conscious experience and the electro-chemical physiologies of the body [1].

The advances we have made in the theory provide insight into some of the top mysteries of neuroscience such as the true nature of sleep and baseline neural activity. Strong advancements of the default space theory include the explanation of previously described human physiology to illustrate the functional role of lateral inhibition in the sensory organs [2] [3], the role of graded membrane potentials and respiration in powering consciousness [4], the calibration of space and motion with photoreceptors [5], how we perceive the external world, and other developing concepts. The survey we provide in this article will allow those familiar with the foundations of the default space model to review how it has grown, however, those just learning of the model will be able to gain an understanding of its substance. We encourage readers to refer to our previous articles in which full explanations of the summaries we provide here can be found.

2. The 3D Default Space: Theoretical Foundations

Understanding the main focal points of the default space model will allow a deeper comprehension of the newer aspects of the model. The model describes how sensory information is processed, integrated, and filled-in within a 3D intra-personal space which is the backbone of consciousness [6] (**Figure 1**). This “naked”, intra-personal space which becomes clothed by sensory qualia is the base form of the default space which we have termed the “Dark Space”. This dark space is normally undetected by a person, and exists continuously, even when free of filled sensation [7]. This dark, neural-sensory-memory space is formed and maintained by the default mode network, resting state networks, and reticular activating system [8]. The external world is essentially simulated in this internal space in near real time [9]. All conscious experience, including dreaming and recollection of memories, occurs within this default space [4]. Because the default space replicates the physical nature of the environment, it provides optimal perception of and survival in such an environment. We assert this evolutionary benefit lead the original, neurological, consciousness producing mechanisms of animal ancestors utilize a default space [6]. Therefore, we assert the default space has its origins in the first conscious organisms.

The 3D Default space is maintained and formed from all the cells of the body [4], which are networked via afferent and efferent neurons [11], gap junctions,



The Body's Internal 3D Default Space

Figure 1. The internal space. The internal “dark” space of the default space forms the foundation of conscious experience. We have termed this foundation the dark space, as it is subconscious and normally only perceived when it is filled with sensory perceptions. This space automatically defaults to the physical characteristics of external space with identical dimensions of time, xyz-space, and orientation. Stimuli from the external world are filled into this “skeleton”, allowing for optimal recreation and representation of the external world within the mind [10].

and electrical membrane potentials [6]. We have proposed that the thalamus coordinates processed sensory information from the cortex, synchronizes this processed information with the sensory organs, integrates the senses seamlessly, and fills in this information within this default space [6]. The thalamus and corticothalamic feedback loops have a central role in the default space model with scientific support from various studies as well as being components of other consciousness models [12] [13]. The default space model posits the thalamus as the central hub of the default space with 50 or more integrated nuclei coordinated by the reticular nucleus [6]. This central hub acts as a tiny “observer” of the large electro-chemical space formed by the trillions of cells of the body. The

processing of the bodily signals through the corticothalamic feedback loops is not complete until these signals become filtered, amplified, and integrated by the many cortical modules.

The default space is always active in a conscious person and exists in an idling state even without sensory input [6]. This idling state is maintained by baseline neural oscillatory activity from salient networks such as the default mode network and brainstem [8]. The oscillations occur throughout the entire body and are dominated by the alpha, beta, and gamma frequencies, however, range from slow to ultrafast [14]. These self-sustaining oscillations of feedforward and feedback information synchronize the sensory organs and cortical counterparts [4]. The synchronized information is filled into the intra-personal space; therefore, the brain and body function together in a unified fashion [2]. This global dynamic network between the central and peripheral nervous systems: 1) is highly organized, 2) includes the transmission of very specific electrical and chemical signals that are self-perceived internally, and 3) replicates the external and internal world [4].

Although the external world is recreated internally, this replication is not a sole result of exteroceptive and interoceptive sensory stimuli. The final simulation of the external world is heavily influenced by attention, memory, and other executive functions [6]. The thalamus plays an important role in the selective attention of sensory information [15], and thalamic injury can lead to severe attentional deficits [16]. Due to the thalamus being the central hub in coordinating sensory integration into the default space, attention to certain sensation modulates what information is integrated into consciousness [6]. Thalamocortical oscillations adaptively resonate with sensory organs in a format organized by the thalamus so that those sensory organs selectively paid attention to rise to awareness [6]. This attentional gating occurs through the thalamic reticular nucleus [17] [18], directing attention via an internal attentional “searchlight” [19]. Through inhibiting or disinhibiting certain thalamic relay cells, the thalamic reticular nucleus may control which sensory organs are synchronized with the cortex [18].

Comatose states are characterized by an absence of arousal and consciousness. Through studying what happens when consciousness is absent, we can better understand what leads to it. The important role of the thalamus in consciousness is demonstrated in the development of coma after thalamic lesion [20]. Thalamic stimulation has been shown to be a possible treatment for comatose states through case studies of resulting responsive behavior [21] [22]. Recently, non-invasive ultrasound pulsation techniques have proven successful in stimulating the thalamus leading to substantial improvement of patients along the Coma Recovery Scale [23]. This effect is believed to act via modulation of thalamocortical communication [24] and has been shown to speed anesthetic recovery in animal models [25]. During anesthetized states, there is reduced corticothalamic connectivity [26] and thalamic metabolism and blood flow are reduced [27].

3. Theoretical Advancement

Since our main article laying the foundations of the default space model was published in 2015 [6], we have continued to develop new concepts within the scope of the model as well as improve on its principles in order to further explain and describe the role of the default space in memory, cognition, creativity, emotions, meditation, sleep, and other physiological functions. We have outlined the main advances here in order to update readers following our theory as well as provide increasing insight into our model.

4. Lateral Inhibition

Based on recent articles on an elusive physiological phenomenon, sensory lateral inhibition, the functional role of this phenomenon in the emergence of perception has been elucidated [2] [3]. We have explained how fast gamma oscillatory communications between peripheral receptors such as photoreceptors exhibit lateral inhibition, thus allowing the corticothalamic networks to “see” the retina (or other sensory organ) as if it were a 3D “Smart Screen” [3]. The currently accepted view in science is that this universal physiology is local and “lateral” [28]. When we speak of lateral inhibition, we do not mean in the exact commonly used sense indicating cells inhibiting physically adjacent cells, however, cortical inhibitions of sensory organ cells that are “adjacent” through synchronization. Although the cortex is not physically adjacent to the sensory organs, it is functionally adjacent due to the synchronization of said cortex with such sensory organs via membrane potential oscillations [6]. This allows communication at near the same time interval as if the cells were physically adjacent. This fast time interval is possible at such separated distances due to the speed of charge transmission and the frequency of the oscillations. We do however note that receptors synchronized with the cortex laterally inhibit its physical neighbors, although the main source of processing determining how cells are inhibited comes from the cortex. This can lead to a magnification of sensory signals, and/or a filtering of unwanted data [3].

We propose that such lateral inhibition occurs among all sensory organs as a main component of perception. In the case of vision, all retinal cells oscillate with the visual and parietal cortices creating a 3D visual space [2]. This creates the infrastructure needed for the integration of stimuli received by all photoreceptors among the retina. In this way, the visual cortex binds its information of color, distance, and position synchronously with the photoreceptors through lateral inhibition, allowing the retina to near instantly integrate new visual stimuli into this visual infrastructure [2]. Through this mechanism, a well mapped and calibrated internal visual space is maintained. We have proposed how this infrastructure is projected onto the retina itself with depth encoded in the disc layers of the photoreceptors [2]. This encoding provides a third dimension to an otherwise flat visual image. The depth is calibrated along the ~1000 discs in each photoreceptor [29]. Each photoreceptor sees a portion of the entire visual image

similar to an individual pixel on a screen (**Figure 2**).

An initially weak visual image is received by the ON-center photoreceptors. The information from the ON-center photoreceptors becomes magnified in graded potentials onto OFF-center photoreceptors with strong amplification and modification from the cortex based on its current expectation of the scene [2]. This image on the OFF-center is that image we actually see which is projected to the brain to be integrated into the default space via the retino-geniculo-cortical oscillations [2]. The same mechanism is active in faculties used to hear, taste, smell and touch [3]. Sensations perceived may be derived directly from actual physical information such as light and sound [30]; however, the dominant perceptions are cortically processed sensory information at the site of the receptors where sensory transduction originally occurs [4]. The information for these top-down perceptions are amplified, processed sensory stimuli combined with perceptive expectations derived from memory, creative, and executive mental functions.

The neural correlates of the senses are anatomically well defined, but understanding how biological membrane potential oscillations modify internal functional sensory processing requires examination of lateral inhibition at the site of initial stimulus. The default space is dynamically active and its precise organization allows cortical centers to parallel process incoming signals from the receptor

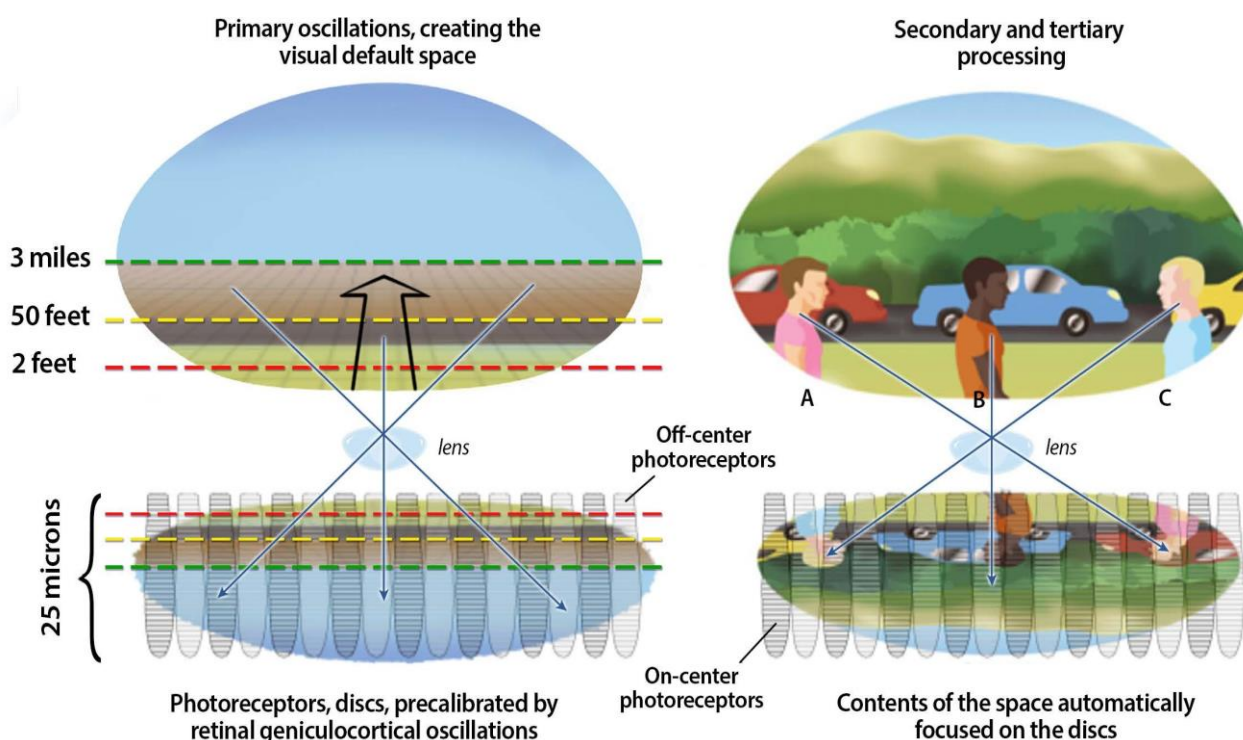


Figure 2. Calibration of photoreceptors and discs in the retina. Retino-geniculo-cortical oscillations pre-calibrate the retina for distance, depth, color, and motion. These oscillations are the foundation of visual perception, and are required for additional processing to occur. This foundation which creates the dark visual space allows the contents of the external space to automatically be focused on the discs, allowing advanced visual perception to take place [5].

site and “views” these as proxies of external space, objects, music, etc. [31]. All this transpires in relationship to thalamus, with the coordinates of anterior, posterior, right, left, superior or inferior being oriented in respect to the thalamus and the surrounding default space [31]. This space is precisely defined by the micro-calibration of the retina for visual space and the less precisely defined non-visual space calibrated by the cochlea [31].

5. Visual Consciousness

We have asserted with support from studies on anesthetics that oscillations in the gamma frequency range (30 - 200 Hz) form the foundations of consciousness [32]. However, alpha oscillations are the dominant frequency range in the brain and fundamental to central nervous system function [33]. We assert the main importance of these frequency ranges in the formation of the visual and non-visual internal space.

A great deal of consciousness research has been conducted in relation to vision, assisting us in understanding the nature of mind and its predominantly visual memory, cognition, awareness and creativity [34] [35] [36]. Our visual theory is structured on the thalamus which is the traffic controller of the circular information flow between and among peripheral and central neural networks, integrating and interfacing bottom-up and top-down parallel processes [37]. We have proposed that visually associated cortices such as the striate cortex power the horizontal and amacrine cells of the retina through the retino-geniculo-cortical oscillations, allowing the retina to quickly processes, amplify, and filter incoming visual stimuli [2]. Based on informational analysis of retinal and thalamic action potentials [38] [39], we have proposed that ~93% of visual information present on the retina originates from cortical areas responsible for memory, spatial, executive, and many other functions [5]. These cortical areas transmit information on depth, space, location, distance, color, and motion to the retina via lateral inhibition [2].

The initiation of a conscious experience of a visual scene begins when visual sensory input is transduced on the retina [40]. Prior to a specific visual datum being received, on-center and off-center photoreceptors of the retina are synchronized with the cortex by retino-geniculo-cortical oscillatory activity. This activity oscillates at a default gamma frequency (30 - 200 mhz) and creates coherence between the photoreceptors, thalamus, and relevant cortical areas [2]. The oscillations allow the photoreceptors to create a default visual space which is pre-existing, meaning it exists continuously regardless of incoming sensory data and is embryonically developed. As we have described in our explanation of lateral inhibition, external photons land on the on-center photoreceptors where they go through amplification and lateral inhibition via the cortex [2]. The final imagery experienced exists on the off-center photoreceptors, thereby providing conscious vision of the objects in sight [2]. This activity throughout the whole retina creates the visual field of internal space (**Figure 3**).

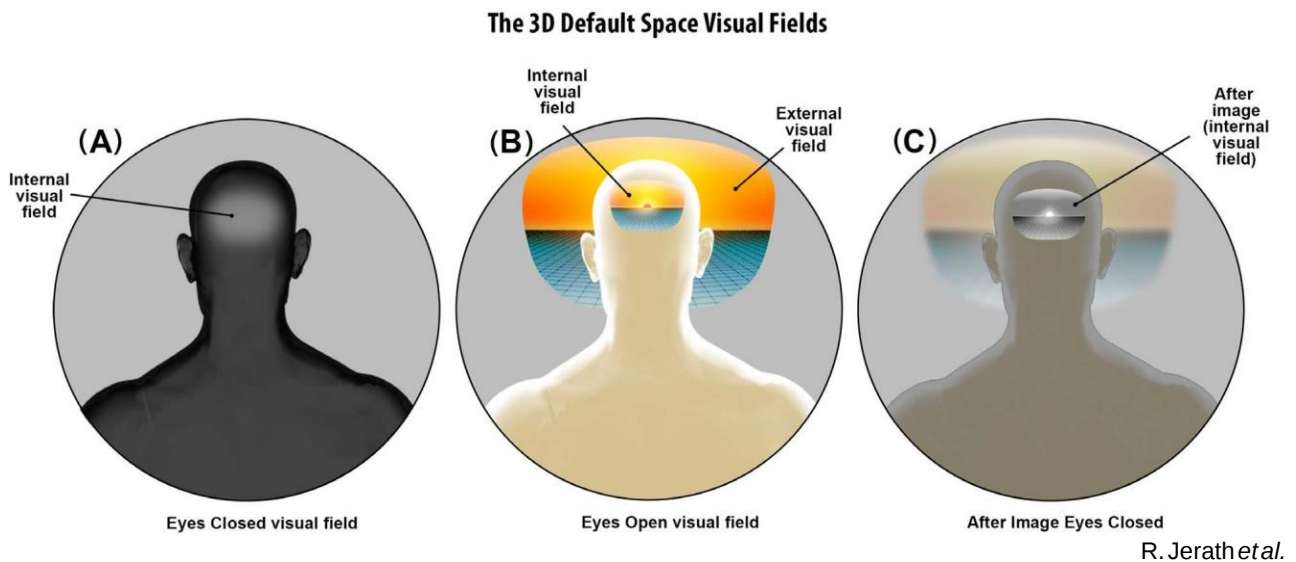


Figure 3. Visual fields of the default space. (A) Appearing dark and with fuzzy borders, the intra-personal visual space allows for internal vision that forms the default foundation for external visual imagery to be replicated within. Baseline retino-geniculo-cortical oscillations maintain the experience of external visual space; (B) The seamless integration of binocular vision when viewed from behind the eyes respective to the thalamus. The internal visual replication of the external visual field contains precisely calibrated distances and scales; (C) The after image of a visual scene viewed upon closing the eyes demonstrates that we carry a replication of the external world within our minds even without present sensory input. The after image remains when the eyes close, however, it follows the viewer when their orientation changes, breaking away from the orientation of external space. This demonstrates that the seemingly external image is truly internal [41].

6. Respiration and Membrane Potentials

The basic biology of membrane excitability necessary for the membrane potential oscillatory activity behind consciousness has an ancient evolutionary basis. All biological cells have evolved homeostatic mechanisms of energy-consuming import-export of ions and molecules and the channel proteins utilized by animal organisms first evolved 1 billion years ago [42]. We further the notion that the unique cellular phenomenon of membrane excitability underlies many aspects of animal psychology by asserting the harmonic and organized oscillatory systems based on the changes in individual cell membranes are the foundation of sentience. Temporal sequencing of neuronal events across brain systems results in awareness and the charge of each cell is the primordial building block to organism-level awareness [42]. We draw additional support for our concepts of membrane oscillatory activity from the arguments by researchers that synchronization of neuronal spikes through ion waves [43] [44] [45] and ephaptic communications [46] are likely mechanisms for explaining the unification of cognitive processes [47].

We have proposed how the unified consciousness we experience is energized by breathing [4]. We have deduced through studies on the electron transport chain, membrane potentials, and ATP formation [48] that during inspiration, electrons are released into the body that raise the membrane potentials of cells throughout the body [4]. Via the electron transport chain, a much greater amount of ATP (32 molecules) is produced per molecule of glucose when suffi-

cient oxygen is present versus when a lack of oxygen exists (2 molecules) [49]. “This charging” of membrane potentials occurs in part through the ATP powering of potassium channels which pump potassium ions across the membrane, resulting in a more polarized membrane [50]. Our assertion is that respiration influences brain activity, the autonomic nervous system, blood pressure, heart activity, homeostatic physiology, and behavior.

We further propound that beyond the ATP powered membrane potential hyperpolarization, respiration creates electrons via slowly adapting stretch receptors which are able to penetrate bodily tissues and further power ion channels to hyperpolarize membranes [4]. Our main assertion on respiration is that respiration is responsible for the dynamic polarization fluctuations observed in cell membranes [4]. These fluctuations are the source of brain waves which have shown correlation to respiration [51]. Furthermore, the autonomic nervous system is modulated by membrane potential which can itself be modulated by respiration [52]. By synchronizing respiration with heartbeat (cardiorespiratory coherence) and lowering the ratio of heartbeats to breaths, one can induce a relaxation response, which has been demonstrated to decrease oxygen consumption, blood pressure, and sympathetic reactivity to stress [53]. We have proposed that this decrease in sympathetic reactivity occurs via the increases in neuronal membrane potentials described [54].

7.Emotion and the Mind-Body Response

Specific patterns of breathing are intimately associated with specific emotions [55] based on predictable oscillations in the mind [4]. Breathing has demonstrated the capability to modulate fear, arousal, and cognitive states while sleep, emotions, exercise, hypoxia, and hypercapnia have been shown to modulate breathing [56]. Deep breathing techniques such as “Pranayama” have been experimentally shown to aid in many negative emotional modulations of mind by breaking the breathing patterns associated with the troubling emotions [57] [58] [59]. Meditation techniques have been demonstrated to attenuate symptoms of depression, anxiety, negative coping and affect, self-hostility, and even post-traumatic stress disorder [53] [60]. The mind responds to the physiological state the body is under, of which breathing is a main part, by undergoing the emotion(s) associated with that physiological state(s). We have labeled this brain-body unity phenomenon of the state of the body affecting the mind and vice-versa the “mind-body response” [54]. The practical applications of this concept can be a powerful influence over one’s daily mental and physical health.

The mind body response asserts that in a snowball like effect, controlling one’s breathing pattern leads the mind to experience the emotion associated with that breathing pattern, which in turn influences the breathing pattern automatically, further strengthening the emotion of the breathing pattern in the mind [54]. A similar effect is seen in expressions of emotion which are readily communicated to peers through facial expression. The mind body response hypothesis predicts

what numerous research experiments have shown; that forced facial expressions are reflected in the state of the mind. Forced laughter and smiling substantially improves mood in participants [61]. As we have described how the external world is represented in internal space, mindfulness of breathing can make a person more aware of this internal space and feel alive within a large limitless expanse of space [7]. Without knowledge of this internal world, one may feel it is the external world that they experience as limitless and that it is a part of them. Various levels of personality and emotional disorders may further lead to more problematic psychological and psychiatric disorders through the misidentification of the external world with the internal. This characteristic of the default space needs to be recognized and taken into consideration when evaluating and treating mental disorders.

8. Mediation Experiences

Many studies on meditation has unequivocally shown it to facilitate the ability to remain calm under stressful situations, control one's emotions, and gain a better understanding of the "self" [62] [63] [64] [65]. Meditation has been shown to activate the prefrontal cortex and increase levels of free glutamate in the brain, stimulating increases in serotonin [66] [67]. In addition, many other brain regions are activated or altered during meditation, specifically in respect to our work, the default mode network is altered [68]. Meditation associated physiological changes such as reduction in respiration and heart rate facilitate positive feelings, consolidation of new memories, and learning [69] [70].

There are certain experiences that occur during various mediation techniques that support notions of the default space model. Those that practice transcendental meditation report experiences that transcend normal states of being which are characterized by unbounded space and time [71]. We have proposed that this unbounded space experienced is indeed the default space which is not normally apparent in normal states of consciousness [7]. Although we are consciously unaware of this 3D space, our unconscious mind uses it as the framework for reproduction of the external world [9]. Through the intense introspection that occurs during meditation, one can achieve a deeper interoceptive awareness that not only leads to a more vivid perception of visceral feelings and emotions [72], but also the boundless internal expanse of the default space.

9. Mechanism of Out of Body Experiences

We have proposed how the cornerstones of our intrapersonal space are the retino-geniculo-cortical oscillations [2] and the corticothalamic oscillations [6]. The brain receives multisensory inputs and binds these inputs into a neural map that serves to simulate the external world within [6]. Out of body experiences (OBE) are a type of autoscopic phenomenon, a visual hallucination that creates the perception of disembodiment or existing outside of one's body [73]. During an OBE, a person can feel that in addition to their sensory perspective, their feel-

ings, thoughts, and emotions are also occurring from this outside visuo-spatial perspective [74]. The person may experience possession of a duplicate body from their hallucinatory perspective while still feeling ownership of the body they see apart from their perspective as if looking at a reflection [75].

Corticothalamic oscillations link all parts of our sensory experience with an intra-personal space that replicates the external space [2] [76]. The thalamus integrates sensory information with visuo-spatial and executive information with the cortex, creating a unified conscious experience which is structured on the recreation of external space [2]. We have proposed that if abnormal cortical activity occurs in this process, then the thalamus may recreate an external space that has an inaccurate perspective [9]. Due to the nature of retino-geniculo-oscillations synchronizing the cortex with the retina [2], we have proposed that if abnormal activity were processed through these oscillations, this information would be projected onto the retina leading to the experience of this alternate perspective [9]. Due to the thalamus being the hub of sensory integration as well as space, time, body location, and sense of self, alterations in some of this information could lead to an overall alteration once the many aspects of a conscious experience have been unified [9].

10. Conclusions

The default space model identifies an internal 3D neural space which is the foundation and structure of conscious experience. Membrane potential oscillations from the body and brain are coordinated, synchronized, and harmonized by the thalamus so that all internally and externally derived sensory information is filled into this 3D neural space in order to simulate the external world within. Top down dominated synchronization of the sensory organs with cortical structures brings these cortical areas to the sensory organs allowing sensory stimuli to be processed at the sensory organ site.

In this article we have reviewed the updates of our dynamic global theory that is supported by clinical studies, first person observations, and etiologies of clinical deficits. Aside from the nature of the origin of reality itself, consciousness is the most mysterious concept known to man. Understanding how it arises and how it exists in our universe would not only greatly benefit the fields of neuroscience, artificial intelligence, and general health, but also holds untold possibilities for our future not only as human beings, but as conscious entities.

References

- [1] Young, R.M. (1996) *The Mind-Body Problem. Companion to the History of Modern Science*. Taylor and Francis, Milton Park.
- [2] Jerath, R., et al. (2016) How Lateral Inhibition and Fast Retinogeniculo-Cortical Oscillations Create Vision: A New Hypothesis. *Medical Hypotheses*, **96**, 20-29. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2016.09.015>
- [3] Jerath, R., et al. (2017) Sensory Consciousness Is Experienced through Amplification of Sensory Stimuli via Lateral Inhibition. *World Journal of Neuroscience*, **7**,

- [4] Jerath, R., et al. (2017) The Dynamic Role of Breathing and Cellular Membrane Potentials in the Experience of Consciousness. . *World Journal of Neuroscience*, **7**, 66-81. <https://doi.org/10.4236/wjns.2017.71007>
- [5] Jerath, R., Cearley, S.M., Barnes, V.A. and Jensen, M. (2018) Micro-Calibration of Space and Motion by Photoreceptors Synchronized in Parallel with Cortical Oscillations: A Unified Theory of Visual Perception. *Medical Hypotheses*, **110**, 71-75. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2017.11.005>
- [6] Jerath, R., Crawford, M.W. and Barnes, V.A. (2015) A Unified 3D Default Space Consciousness Model Combining Neurological and Physiological Processes That Underlie Conscious Experience. *Frontiers in Psychology*, **6**, Article ID: 1204. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01204>
- [7] Jerath, R., et al. (2016) Meditation Experiences, Self, and Boundaries of Consciousness. *International Journal of Complementary & Alternative Medicine*, **4**, Article ID: 00105.
- [8] Jerath, R. and Crawford, M.W. (2015) Layers of Human Brain Activity: A Functional Model Based on the Default Mode Network and Slow Oscillations. *Frontiers in Human Neuroscience*, **9**, 248. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00248>
- [9] Jerath, R., et al. (2016) Functional and Neural Mechanisms of Out-of-Body Experiences: Importance of Retinogeniculo-Cortical Oscillations. *World Journal of Neuroscience*, **6**, 287-302. <https://doi.org/10.4236/wjns.2016.64032>
- [10] Jerath, R. and Jensen, M. (2016) Meditation Experiences, Self, and Boundaries of Consciousness. *International Journal of Complementary & Alternative Medicine*, **4**, Article ID: 00105
- [11] Mader, S.S. (2000) Human Biology. McGraw-Hill, New York.
- [12] Edelman, G.M. (2004) Wider than the Sky: The Phenomenal Gift of Consciousness. Yale University Press, New Haven.
- [13] Baars, B.J., Franklin, S. and Ramsay, T.Z. (2013) Global Workspace Dynamics: Cortical “Binding and Propagation” Enables Conscious Contents. *Frontiers in Psychology*, **4**, 200. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00200>
- [14] Moran, L.V. and Hong, L.E. (2011) High vs Low Frequency Neural Oscillations in Schizophrenia. *Schizophrenia Bulletin*, **37**, 659-663. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbr056>
- [15] Tokoro, K., et al. (2015) Thalamus and Attention. *Brain and Nerves*, **67**, 1471-1480.
- [16] Van der Werf, Y.D., et al. (2003) Deficits of Memory, Executive Functioning and Attention Following Infarction in the Thalamus; A Study of 22 Cases with Localised Lesions. *Neuropsychologia*, **41**, 1330-1344. [https://doi.org/10.1016/S0028-3932\(03\)00059-9](https://doi.org/10.1016/S0028-3932(03)00059-9)
- [17] McAlonan, K., Brown, V.J. and Bowman, E.M. (2000) Thalamic Reticular Nucleus Activation Reflects Attentional Gating during Classical Conditioning. *Journal of Neuroscience*, **20**, 8897-8901. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.20-23-08897.2000>
- [18] Lam, Y.W. and Sherman, S.M. (2011) Functional Organization of the Thalamic Input to the Thalamic Reticular Nucleus. *Journal of Neuroscience*, **31**, 6791-6799. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3073-10.2011>
- [19] Crick, F. (1984) Function of the Thalamic Reticular Complex: The Searchlight Hypothesis. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **81**, 4586-4590. <https://doi.org/10.1073/pnas.81.14.4586>

- [20] Bjornstad, B., et al. (2003) Paroxysmal Sleep as a Presenting Symptom of Bilateral Paramedian Thalamic Infarctions. *Mayo Clinic Proceedings*, **78**, 347-349. <https://doi.org/10.4065/78.3.347>
- [21] Schiff, N.D., et al. (2007) Behavioural Improvements with Thalamic Stimulation after Severe Traumatic Brain Injury. *Nature*, **448**, 600-603. <https://doi.org/10.1038/nature06041>
- [22] Shah, S.A. and Schiff, N.D. (2010) Central Thalamic Deep Brain Stimulation for Cognitive Neuromodulation—A Review of Proposed Mechanisms and Investigational Studies. *European Journal of Neuroscience*, **32**, 1135-1144. <https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2010.07420.x>
- [23] Monti, M.M., et al. (2016) Non-Invasive Ultrasonic Thalamic Stimulation in Disorders of Consciousness after Severe Brain Injury: A First-in-Man Report. *Brain Stimulation: Basic, Translational, and Clinical Research in Neuromodulation*, **9**, 940-941. <https://doi.org/10.1016/j.brs.2016.07.008>
- [24] Schiff, N.D. (2010) Recovery of Consciousness after Brain Injury: A Mesocircuit Hypothesis. *Trends in Neurosciences*, **33**, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2009.11.002>
- [25] Bystritsky, A., et al. (2011) A Review of Low-Intensity Focused Ultrasound Pulsation. *Brain Stimulation*, **4**, 125-136.
- [26] White, N.S. and Alkire, M.T. (2003) Impaired Thalamocortical Connectivity in Humans during General-Anesthetic-Induced Unconsciousness. *Neuroimage*, **19**, 402-411. [https://doi.org/10.1016/S1053-8119\(03\)00103-4](https://doi.org/10.1016/S1053-8119(03)00103-4)
- [27] Alkire, M.T. and Miller, J. (2005) General Anesthesia and the Neural Correlates of Consciousness. *Progress in Brain Research*, **150**, 229-244. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(05\)50017-7](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(05)50017-7)
- [28] Yantis, S. (2014) Sensation and Perception. Worth Publishers, New York.
- [29] Burgoyne, T., et al. (2015) Rod Disc Renewal Occurs by Evagination of the Ciliary Plasma Membrane That Makes Cadherin-Based Contacts with the Inner Segment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, **112**, 15922-15927. <https://doi.org/10.1073/pnas.1509285113>
- [30] Herrero, M.T., Barcia, C. and Navarro, J.M. (2002) Functional Anatomy of Thalamus and Basal Ganglia. *Child's Nervous System*, **28**, 386-404. <https://doi.org/10.1007/s00381-002-0604-1>
- [31] Ravinder Jerath, M.W.C. and Barnes, V.A. (2015) A Unified 3D Default Space Consciousness Model Combining Neurological and Physiological Processes That Underlie Conscious Experience. *Frontiers in Psychology*, **6**, 1204.
- [32] Plourde, G. and Arseneau, F. (2017) Attenuation of High-Frequency (30-200 Hz) Thalamocortical EEG Rhythms as Correlate of Anaesthetic Action: Evidence from Dexmedetomidine. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, **119**, 1150-1160.
- [33] Klimesch, W. (2012) Alpha-Band Oscillations, Attention, and Controlled Access to Stored Information. *Trends in Cognitive Sciences*, **16**, 606-617. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.10.007>
- [34] Gregory, R.L. (1997) Knowledge in Perception and Illusion. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, **352**, 1121-1127. <https://doi.org/10.1098/rstb.1997.0095>
- [35] Gregory, R.L. (1970) The Intelligent Eye. Weidenfeld and Nicolson, London.
- [36] Gibson, J.J. (1966) The Senses Considered as Perceptual Systems. Houghton Mifflin, Boston.

- [37] Guillery, R.W. and Sherman, S.M. (2002) Thalamic Relay Functions and Their Role in Corticocortical Communication. *Neuron*, **33**, 163-175. [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(01\)00582-7](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(01)00582-7)
- [38] Sherman, S.M. (2005) Thalamic Relays and Cortical Functioning. *Progress in Brain Research*, **149**, 107-126. [https://doi.org/10.1016/S0079-6123\(05\)49009-3](https://doi.org/10.1016/S0079-6123(05)49009-3)
- [39] Wang, X., Sommer, F.T. and Hirsch, J.A. (2011) Inhibitory Circuits for Visual Processing in Thalamus. *Current Opinion in Neurobiology*, **21**, 726-733. <https://doi.org/10.1016/j.conb.2011.06.004>
- [40] Galambos, R., et al. (2005) The Human Retinal Functional Unit. *International Journal of Psychophysiology*, **57**, 187-194. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2005.01.013>
- [41] Jerath, R. and Jensen, M. (2016) Visual Fields of the Default Space. *Int J Complement Alt Med: Meditation Experiences, Self, and Boundaries of Consciousness*.
- [42] Cook, N.D., Carvalho, G. and Damasio, A. (2014) From Membrane Excitability to Metazoan Psychology. *Trends in Neurosciences*, **37**, 698-705. <https://doi.org/10.1016/j.tins.2014.07.011>
- [43] Aur, D. and Jog, M.S. (2010) *Neuroelectrodynamics: Understanding the Brain Language*. IOS Press, Amsterdam.
- [44] Black, J.A. and Waxman, S.G. (2013) Noncanonical Roles of Voltage-Gated Sodium Channels. *Neuron*, **80**, 280-291. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2013.09.012>
- [45] Fields, R.D. (2009) *The Other Brain*. Simon & Schuster, New York.
- [46] Anastassiou, C.A. (2011) Ephaptic Coupling of Cortical Neurons. *Nature Neuroscience*, **14**, 217-223. <https://doi.org/10.1038/nn.2727>
- [47] von der Malsburg, C. (2010) *Dynamic Coordination in the Brain: From Neuron to Mind*. MIT Press, Cambridge. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262014717.001.0001>
- [48] Pittman, R.N. (2011) *The Circulatory System and Oxygen Transport*.
- [49] Guyton, A.C. and Hall, J.E. (2000) *Textbook of Medical Physiology*. 10th Edition, W.B. Saunders, Philadelphia.
- [50] Laskowski, M., et al. (2016) What Do We Not Know about Mitochondrial Potassium Channels? *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)—Bioenergetics*, **1857**, 1247-1257. <https://doi.org/10.1016/j.bbabi.2016.03.007>
- [51] Jerath, R., et al. (2006) Physiology of Long Pranayamic Breathing: Neural Respiratory Elements May Provide a Mechanism That Explains How Slow Deep Breathing Shifts the Autonomic Nervous System. *Medical Hypotheses*, **67**, 566-571. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2006.02.042>
- [52] Jerath, R. and Crawford, M.W. (2015) How Does the Body Affect the Mind? Role of Cardiorespiratory Coherence in the Spectrum of Emotions. *Advances in Mind-Body Medicine*, **29**, 4-16.
- [53] Esch, T., Fricchione, G.L. and Stefano, G.B. (2003) The Therapeutic Use of the Relaxation Response in Stress-Related Diseases. *Medical Science Monitor*, **9**, RA23-RA34.
- [54] Jerath, R., Barnes, V.A. and Crawford, M.W. (2014) Mind-Body Response and Neurophysiological Changes during Stress and Meditation: Central Role of Homeostasis. *Journal of Biological Regulators & Homeostatic Agents*, **28**, 545-554.
- [55] Homma, I. and Masaoka, Y. (2008) Breathing Rhythms and Emotions. *Experimental Physiology*, **93**, 1011-1021. <https://doi.org/10.1113/expphysiol.2008.042424>

- [56] Ramirez, J.M., et al. (2012) The Cellular Building Blocks of Breathing, in Comprehensive Physiology. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken.
- [57] Nemati, A. (2013) The Effect of Pranayama on Test Anxiety and Test Performance. *International Journal of Yoga*, **6**, 55-60. <https://doi.org/10.4103/0973-6131.105947>
- [58] Gupta, P.K., Kumari, M., Deo, R. and Anuloma-Viloma, J. (2010) Pranayama and Anxiety and Depression among the Aged. *Journal of the Indian Academy of Applied Psychology*, **36**, 159-164.
- [59] Bhargava, R., Gogate, M. and Mascarenhas, J. (1988) Autonomic Responses to Breath Holding and Its Variations Following Pranayama. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*, **32**, 257-264.
- [60] Rosenzweig, S., et al. (2007) Mindfulness-Based Stress Reduction Is Associated with Improved Glycemic Control in Type 2 Diabetes Mellitus: A Pilot Study. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, **13**, 36-38.
- [61] Neuhoff, C.C. and Schaefer, C. (2002) Effects of Laughing, Smiling, and Howling on Mood. *Psychological Reports*, **91**, 1079-1080.
- [62] van der Zwan, J.E., et al. (2015) Physical Activity, Mindfulness Meditation, or Heart Rate Variability Biofeedback for Stress Reduction: A Randomized Controlled Trial. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, **40**, 257-268. <https://doi.org/10.1007/s10484-015-9293-x>
- [63] Rod, K. (2015) Observing the Effects of Mindfulness-Based Meditation on Anxiety and Depression in Chronic Pain Patients. *Psychiatry Danubina*, **27**, S209-S211.
- [64] Zeidan, F., et al. (2014) Neural Correlates of Mindfulness Meditation-Related Anxiety Relief. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, **9**, 751-759. <https://doi.org/10.1093/scan/nst041>
- [65] Goyal, M., et al. (2014) Meditation Programs for Psychological Stress and Well-Being: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA Internal Medicine*, **174**, 357-368.
- [66] Guggisberg, A.G., et al. (2011) The Neural Basis of Event-Time Introspection. *Consciousness and Cognition*, **20**, 1899-1915. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2011.03.008>
- [67] Newberg, A.B. and Iversen, J. (2003) The Neural Basis of the Complex Mental Task of Meditation: Neurotransmitter and Neurochemical Considerations. *Medical Hypotheses*, **61**, 282-291. [https://doi.org/10.1016/S0306-9877\(03\)00175-0](https://doi.org/10.1016/S0306-9877(03)00175-0)
- [68] Garrison, K.A., et al. (2015) Meditation Leads to Reduced Default Mode Network Activity beyond an Active Task. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, **15**, 712-720. <https://doi.org/10.3758/s13415-015-0358-3>
- [69] Barnes, V.A., et al. (1999) Acute Effects of Transcendental Meditation on Hemodynamic Functioning in Middle-Aged Adults. *Psychosomatic Medicine*, **61**, 525-531. <https://doi.org/10.1097/00006842-199907000-00017>
- [70] Deshmukh, V.D. (2006) Neuroscience of Meditation. *Scientific World Journal*, **6**, 2239-2253. <https://doi.org/10.1100/tsw.2006.353>
- [71] Travis, F. (2014) Transcendental Experiences during Meditation Practice. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **1307**, 1-8. <https://doi.org/10.1111/nyas.12316>
- [72] Cali, G., et al. (2015) Investigating the Relationship between Interoceptive Accuracy, Interoceptive Awareness, and Emotional Susceptibility. *Frontiers in Psychology*, **6**, 1202. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01202>
- [73] Anzellotti, F., et al. (2011) Autoscopical Phenomena: Case Report and Review of Literature. *Behavioral and Brain Functions*, **7**, 2.

<https://doi.org/10.1186/1744-9081-7-2>

- [74] Blanke, O., et al. (2004) Out-of-Body Experience and Autoscopia of Neurological Origin. *Brain*, **127**, 243-258. <https://doi.org/10.1093/brain/awh040>
- [75] Heydrich, L. and Blanke, O. (2013) Distinct Illusory Own-Body Perceptions Caused by Damage to Posterior Insula and Extrastriate Cortex. *Brain*, **136**, 790-803. <https://doi.org/10.1093/brain/aws364>
- [76] Niculescu, D. and Lohmann, C. (2014) Gap Junctions in Developing Thalamic and Neocortical Neuronal Networks. *Cerebral Cortex*, **24**, 3097-3106. <https://doi.org/10.1093/cercor/bht175>

**Παράθεση πρωτοτύπου *Central Pain Syndrome*:
*Etiological Perspectives from the 3D Default Space Model
of Consciousness***

Central Pain Syndrome: Etiological Perspectives from the 3D Default Space Model of Consciousness

Ravinder Jerath^{1*}, Connor Beveridge¹, Michael Jensen²

¹Charitable Medical Healthcare Foundation, Augusta, GA, USA

Email: *beveridge.connor00@gmail.com

²Augusta University, Augusta, GA, USA

How to cite this paper: Jerath, R., Beveridge, C. and Jensen, M. (2018) Central Pain Syndrome: Etiological Perspectives from the 3D Default Space Model of Consciousness. *World Journal of Neuroscience*, 8, 277-292.

<https://doi.org/10.4236/wjns.2018.82022>

Received: February 15, 2018

Accepted: May 12, 2018

Published: May 15, 2018

Copyright © 2018 by authors and Scientific Research Publishing Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>



Open Access

Abstract

In this article, the mechanisms of central pain syndrome (CPS) are examined for the purpose of gaining insight into how a unified conscious experience arises from brain and body interaction. We provide a novel etiology for CPS via implementation of the previously proposed 3D Default Space (3DDS) consciousness model in which consciousness and body schema arise when afferent information is processed by corticothalamic feedback loops and integrated via the thalamus. Further, we propose the mechanisms by which CPS represents deficits in dynamic interactions between afferent and efferent signaling. Modern hypotheses of CPS suggest roles for maladaptive neuroplasticity, a deafferented somatosensory cortex and/or thalamus, and reorganization along the sensory pathways of the spinothalamic tract in the pathogenesis of the painful sensations. We propose that CPS arises when painful sensory signals originating along the maladapted and/or dysfunctional spinothalamic tract become accentuated by the dominant top down mechanisms of the brain.

Keywords

Central Pain Syndrome, 3D Default Space, Thalamus, Consciousness, Spinothalamic Tract

1.Introduction

The nature of human consciousness has been debated and contemplated by philosophers, scientists, theologians, and mystics, yet the basis for its existence has remained a mystery. Human experience consists of sensory information from outside the body as well as internal bodily information, including the body schema, a representation of the body shape and space [1]; thus, we define consciousness as the simple awareness of self and experience. The vast amount of afferent sensory input to the body must be directed to appropriate cortical areas, and is done so by the thalamus [2]. Malfunctions in thalamic routing/signaling have been shown previously to play a significant role in both central pain syndrome [3] and in the infrastructure of consciousness, by coordinating feedforward and feedback traffic with cortical areas and peripheral organs [4].

The thalamus integrates both peripheral and central neural traffic, effectively acting as the interface for bottom-up and top-down processing [5]. The dynamic oscillatory activity that forms the foundation of consciousness occurs in the gamma frequency range [6], and previous examinations of neurological disorders from the perspective of the 3DDS model suggest that failure of thalamic integration (*i.e.* afferent/efferent synchrony within this range of frequencies) may form the neurological basis for disorders such as phantom limb syndrome and contralateral neglect [7] [8]. In the present article, we argue that disruption of normal afferent/efferent oscillatory synchronization can lead to sensory experiences characteristic of central pain, and may in fact lend insights into the neurological basis of consciousness. Through this elucidation, we provide a novel look into how the top-down domination of sensory perception can lead to altered sensory experiences such as experienced in CPS.

2.3D Default Space

The hypotheses proposed by Jerath *et al.* (2014, 2015) characterize a unique perspective on the nature of disorders with debated origin (including phantom limb syndrome and contralateral neglect) using a dynamic model of mind and consciousness [the 3D Default Space model (3DDS)]. The 3DDS model proposes that a 3D internal neural space is maintained and supplemented, or “filled in” with sensory information. The model further proposes that this 3D default space is the fundamental structure of consciousness and that all experience is contained within it. In previous work, we have proposed that the thalamus acts as the central hub of consciousness as it assists in processing sensory information in thalamocortical feedback loops, integrating this information into the 3D space [7] [9] (Figure 1).

The 3DDS model contends that the brain simulates the external physical world in an internal 3D space, which arises as a conscious experience [9] [10]. This is not only demonstrated by Contralateral Neglect and Phantom Limb syndromes, but by illusions that the average person can experience. These conditions are failures of the mind to correctly simulate the external world and are key in elucidating mechanisms of cognition [11]. In the case of Contralateral Neglect Syndrome, the external space on one side of the person’s body fails to be repro-

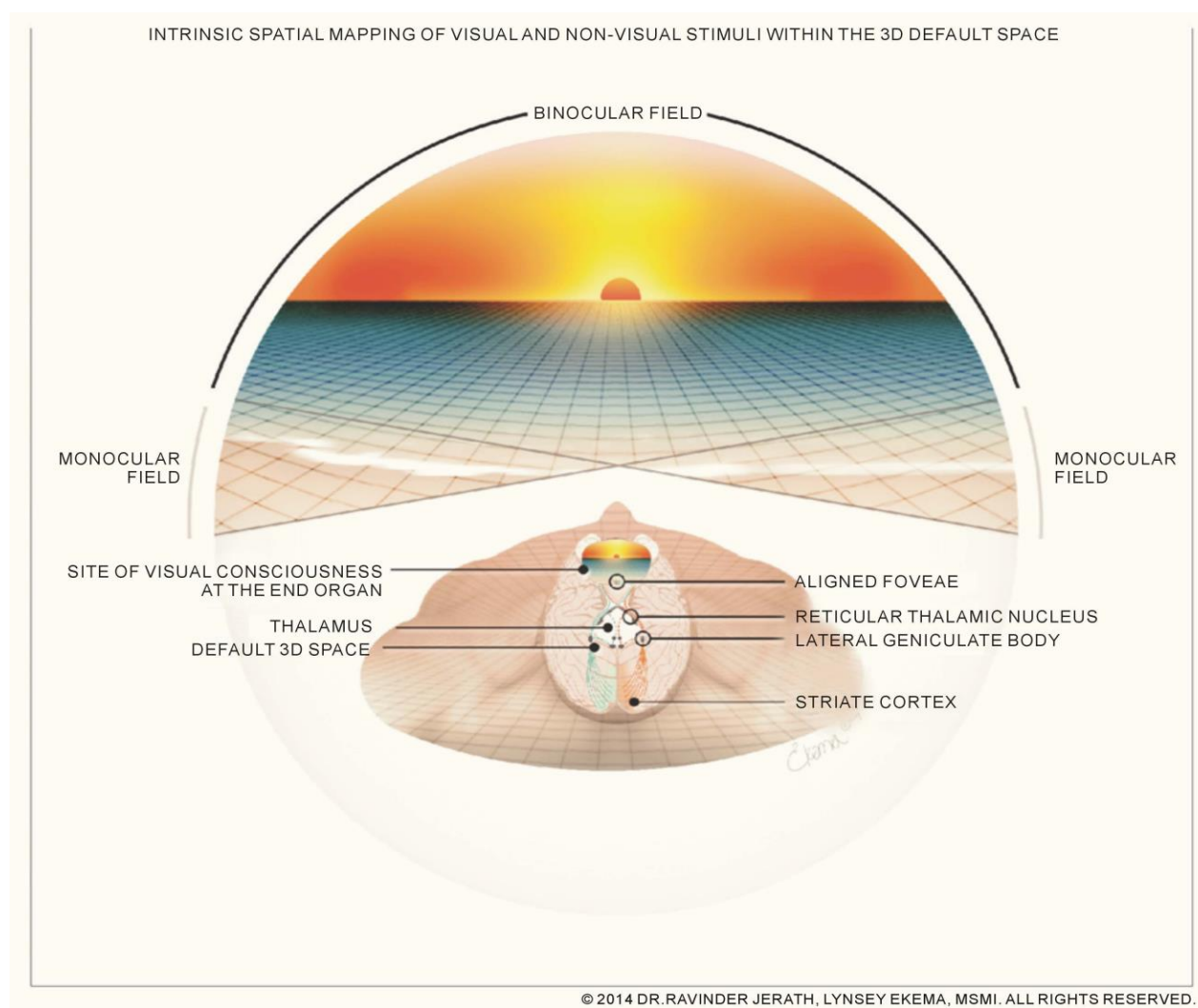


Figure 1. Mapping of sensory stimuli in the default space. This image illustrates how visual and non-visual sensation is mapped instantly and seamlessly within the internal 3D default space of the mind. Images that fall onto the fovea are processed along the visual pathways and monocular images converge in the visual cortex. These images are processed within corticothalamic feedback loops and integrated with other sensory stimuli into the default space by the thalamus. The result is a unified experience founded in a three-dimensional, internal space. Final processed sensation is experienced at the sensory organ of origin which allows in-coming sensory stimuli to “fall into place” where it is expected [9].

duced in internal space, and in Phantom Limb Syndrome, false limbs are experienced that do not truly exist in external reality [12].

3. Central Pain: History and Characteristics

CPS is a debilitating and chronic pain condition that results from a lesion or dysfunction within the central nervous system (CNS) [13]. The symptoms of central pain were first described as early as 1810, though the full concept of the syndrome was not developed until 1891. Through examining lesions in autopsy, Ludwig Edinger concluded that the pain that had been experienced by these patients was likely due to contact of the injured tissue with the sensory path of the CNS [3]. Subsequently, in 1906 a subset of CPS,

found to involve in the thalamus, was described as “Thalamic Syndrome” [14], and Dejerine-Roussy Syndrome (now known as thalamic pain syndrome) was discovered to result from a stroke or tumor, damaging the sensory nuclei of the thalamus [15]. Today, the aforementioned syndrome terminology is medically obsolete, and simply “brain-central pain” and “cord-central pain” are used to differentiate the type and origin of central pain.

Central pain is characterized by chronic, excruciating pain, not in the damaged sensory tracts, but rather, in the areas associated with the damage on the contralateral side of the body [16] [17]. The experienced sensations consist mostly of pain; however, other sensations can include coldness, prickling, tingling, hyperpathia (increased sensitivity to light touch), sensory time lags, and altered spatial awareness and body schema [3] [18]. Painful symptoms include dysesthesia (acute pain sensations) and allodynia (pain from stimuli that normally does not cause pain), that can be elicited from a variety of stimuli including movement, temperature changes, stress, and even music [3] [15] [19] [20]. Delusions and tactile hallucinations such as Delusional Parasitosis have also been reported [21].

The majority of patients with CPS have suffered a spinal cord injury, though patients with multiple sclerosis or stroke also develop the condition [22]. Conventional medication has not been completely successful in ameliorating the pain of CPS [13] [18]; however, ablation or electrical stimulation of damaged thalamic tissue has been reported to provide some pain relief in those with thalamic damage [23] [24]. Pharmaceutical medications that have been successful in suppressing pain are those that reduce the hyperexcitability of neurons [25].

4. Somatosensory Pathway Anatomy and CPS Lesion Sites

In order to describe the mechanism and development of CPS, we explore the anatomy of the spinothalamic tract, as damage along this tract is the most commonly proposed cause of central pain [26]. The spinothalamic tract is a primary somatosensory pathway of the body and is responsible for mediating the conscious perception of pain [27]. The neurons of the spinothalamic tract are organized in 3 levels: 1) The first order neurons transmit sensory information from peripheral sensory structures to the dorsal horn of the spinal cord, 2) The second order neurons begin at the dorsal horn and contralaterally ascend to the thalamus, and 3) The third order neurons ascend ipsilaterally from the thalamus to terminate in the somatosensory cortex [27]. Specifically, it is the second order neurons of the spinothalamic tract that terminate in the ventral posterior inferior (VPI), ventral posterior lateral (VPL), and intralaminar nuclei of the thalamus [27]. These sites are the most commonly referenced thalamic areas that, when lesioned, lead to CPS.

Lesions anywhere along the spinothalamic tract or its cortical projections may lead to CPS, with area-specific damage accounting for the different symptoms of CPS [28]. Electrophysiological measurements in CPS patients indicate pathologi-

cal alteration of thalamic circuits [29], and thalamic EEG recordings of syndrome patients have revealed abnormal activity in the form of excessive delta slow waves [24]. The sensory nuclei of the thalamus relay information in afferent/efferent pathways between the body and cortex, and are also involved in suppressing irrelevant information [2]. Given that the VPI and VPL nuclei are the thalamic terminal sites of the spinothalamic tract, they are thought to be crucial in the development of thalamic CPS [21]. In non-CPS individuals, neurons in the VPL display regular alpha waves at 10 Hz, whereas the neurons of the VPL in CPS patients fire brief bursts of high frequency action potentials, particularly in VPL regions that correspond to the painful body sites [29]. Additionally, lesions of spinothalamic tract can lead to the “deafferentation” of relay cells of the VPL and VPI seen in individuals with CPS [17]. CPS may also arise from damage to the thalamic reticular nucleus [30] which directs neural circuits required for object attention, and regulates corticothalamic feedback and feed-forward loops within the body [31].

5. Neuroplasticity and CNS Damage

Neuroplasticity is the brain’s lifelong capacity to adapt to new conditions and learn new abilities from experience, through adaptive changes at both structural and functional levels [32]. This dynamic ability to change allows the brain to adjust its complex “circuitry” to a wide range of environmental pressures, including normal tasks such as learning, or in response to brain damage [33]. The nervous system’s capacity to repair and reorganize after damage may explain how disruptions in the spinothalamic tract lead to characteristic symptoms of CPS. Neuronal plasticity indicates that the brain is not a hierarchy of individual modules, but is rather a set of dynamic, complex interconnected networks that maintain a neural homeostasis [34]. Several neurophysiological mechanisms may drive neuroplastic change in the CNS, including neuromodulation of synaptic excitability, reorganization of cortical sites, and the creation of new neurons [34]. Only in recent years has neuroplasticity been accepted by the scientific community as occurring in adults in response to brain damage, which can result in recovery of function [35]. Previously, the adult brain was thought to be somewhat fixed, with changes only happening through cortical development [32].

The central nervous system’s astounding ability to compensate for injury through plasticity often results in recovery or improvement in CNS-damaged individuals [33]; in fact, rehabilitation programs can drive reorganization of cerebral networks often leading to functional improvements and recovery of function [34]. In the case of traumatic brain injury, damage to the sensorimotor cortex and associated disability can be overcome through use and development of compensatory motor patterns in nearby cortical areas [35]. A maladaptive role of neuroplasticity can occur, however, due to the improper rerouting of axons to unusual locations, maintenance of homeostasis, and reorganization of cortical

sites [17] [36]. These spontaneous post-injury regenerative events can occur and last for several months during the time when the injured brain is particularly malleable. The CNS areas surrounding a damaged area are inhibited from growth for approximately one month post-injury, before going through “waves” of growth promotion [35]. This temporal pattern dovetails the time delay in the development of central pain, with a third of thalamic stroke patients developing pain between 1 and 3 months, and 11% of patients developing pain after a full year [28]. Recent studies indicate that plastic alterations may also be induced in peripheral nerve terminals, enhancing the magnitude of nociception and therefore likely a factor in the development of persistent pain [27].

6. Current Hypotheses on the Etiology of Central Pain

The origins of the abnormal sensations and pain associated with CPS are not completely understood, but etiological theories do exist. Many authors have proposed the syndrome to be the result of abnormal thalamic activity due to a lack of afferent input [17] [37]. Other hypotheses suggest the condition results from damaged corticothalamic and/or spinothalamic networks, and other common explanations include maladaptive neuroplasticity as a source [17] [37]. Substantial thalamic damage can lead to sensory nerves randomly firing strong signals, which, if persistent, have the potential to release toxic levels of neurotransmitters [38]. These toxic levels may cause inactivated, nearby pain receptors to begin to fire as well [18]. Human experiments have shown that thalamic neuron misfiring and associated thalamocortical dysrhythmia is a likely source for neuropathic pain [39]. Moreover, disruption of modulatory function and gate control through thalamic damage is also an often cited mechanism for central pain [18]. Maladaptive plasticity is often cited as a cause of CPS due to the time delay in symptom development. Wang and Thompson (2008) assert the role of homeostatic plasticity in the thalamus as a likely source of CPS. Their hypothesis of homeostatic maintenance and post-lesion thalamic hyperexcitability was supported experimentally in spinal-lesioned rats. Additionally, in terms of the neurophysiological mechanism, they propose that compensatory thalamic hyperexcitability results from plastic changes in thalamic neurons and partial deafferentation over time. This, in turn, leads to an increased gain of somesthetic sensory relay function to the primary sensory cortices, and the heavy afferent signaling now reaching these sensory cortices is mistakenly perceived as painful stimuli [17]. Another modern hypothesis, attributing the development of CPS to maladaptive plasticity, adds to the previous assertion by suggesting that similar hyperexcitability develops in the cortical neurons due to deafferentation resulting from spinothalamic disruption. This hyperexcitability along with cortical reorganization is proposed to lead to the induction of spontaneous pain [36]. The reorganization of deafferented cortex may “lock” the thalamus into the proposed hyperexcited state, resulting in disruptions in the synchrony of the afflicted cortico-

thalamic loop [3]. Additionally, it has been suggested that the resulting abnormal increases in the activity of the primary somatosensory cortex may underlie the painful symptoms of CPS [13], as this cortical region has been shown to encode stimulus intensity [40] and its nociceptive processing is somatically mapped [41]. We add to the current hypotheses regarding central pain by applying the 3DDS model to the current ideology revolving around CPS. We propose that, depending on the patient, various mechanisms may lead to CPS, although the majority of cases are due to the failure to suppress and properly process sensory information due to deafferentation and neuroplastic maladaptations. This proposition is based on modern theories of the development of CPS; however, we expand on these hypotheses by applying the 3DDS model in order to create a complete etiology and description of the mechanism. In order to thoroughly explain our hypothesis, we explore the healthy vs. CPS states of the human CNS through the lens of the model.

7.3DDS Model and the Healthy State

According to the 3DDS model, healthy people are able to maintain an internal, near real time experience of the external world due to fast feedback/feedforward oscillatory loops between the body and cortex, coordinated by the thalamus [7] [9].

A normal sensory experience begins with the stimulation of the sensory organ, resulting in transduction of sensory information that travels along afferent pathways to the thalamus [2]. Here, it is directed to the appropriate cortical areas for processing [15]. The modern consensus is that brain-centric deduction of the processed sensory information is experienced by consciousness in the higher cognitive brain centers (Figure 2). The 3DDS model is not brain-centric and asserts that: 1) the processed information is then projected back to the original sensory organ by the thalamus on the efferent pathway via the fast oscillatory membrane potential activity; 2) this informational loop creates a synchronization of the afferent sensory information with the processed efferent; 3) the near real-time synchronization creates the conscious experience of that respective sensory organ by way of the membrane potential oscillations, with the oscillations of the every cell in the body resulting a unified conscious experience [10]. The oscillations between each sensory organ and corresponding cortical site are not isolated, but in sync with all of the other oscillatory activity throughout the nervous system and body [10].

The 3DDS model proposes that in the healthy neural system, new sensory information is integrated into the pre-existing 3D neural space maintained by corticothalamic oscillations. This 3D internal space contains what the mind simulates as the external world, and is constantly updated with new sensory information [9]. In the tactile sense, information is generated and perceived by a variety of sensory receptors including nociceptors, mechanoreceptors, and thermoreceptors that measure pain, stretching, and temperature respectively [42]. We

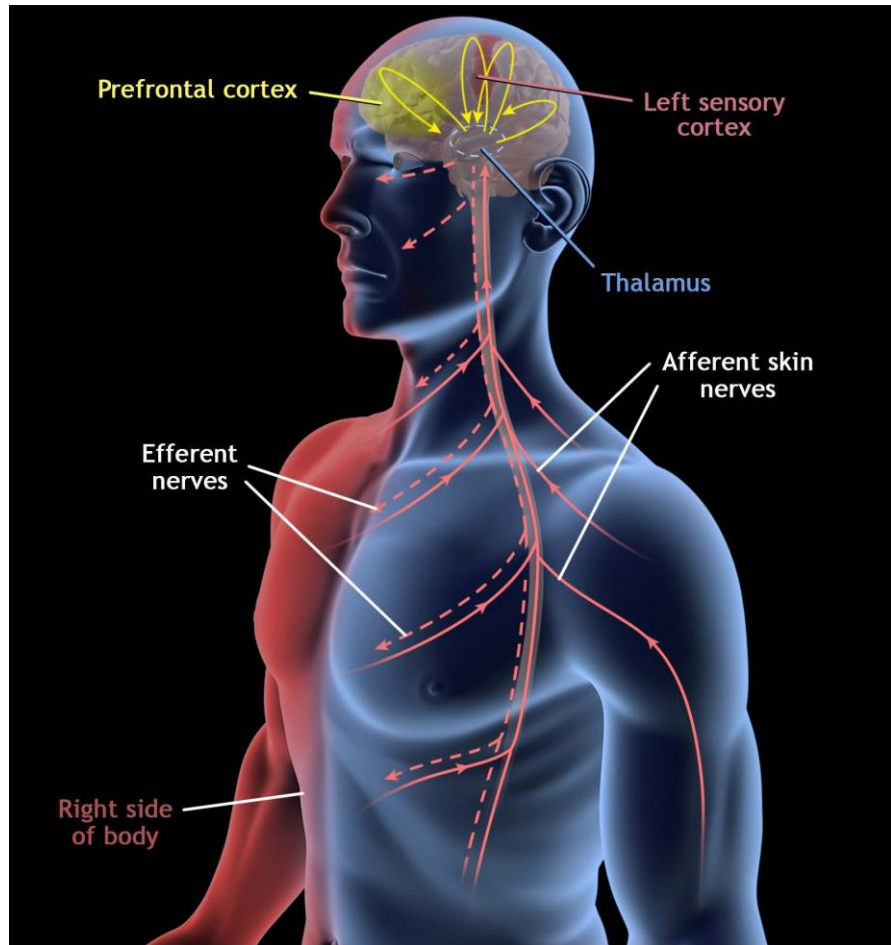


Figure 2. Model of the modern scientific view of sensation. This diagram illustrates the anatomy of the modern, brain-centric, scientific view of sensory information flow. Afferent sensory signals are balanced with homeostatic efferent information that can modulate sensory receptors. The afferent sensory stimuli are passed to cortical areas by the thalamus, where information is passed up a hierarchy of cognitive modules, ultimately leading to the conscious experience of sensory information. In this model, a balance between top-down and bottom-up information is achieved, neither showing dominance to each sensory system.

propose each of these receptor types oscillate at different frequencies on pathways directed by the sensory thalamic nuclei. The afferent and efferent oscillatory activity would not be balanced or coordinated without direction from the reticular formation [31], which is why lesions of this region may result in CPS. When observing CPS mechanisms in the context of the 3DDS model, it is important to note the dominance of top-down sensory processing in healthy as well injured patients.

The pre-existing oscillatory synchronization between the peripheral receptors and respective cortical sites (as coordinated by the thalamus) facilitates peripheral receptor preparation in terms of touch, pain, temperature, or other stimuli through top-down processes [43]. This allows the expected stimulation to “fall into place” into the 3DDS so it can be experienced in real time. The infor-

mation required to prepare the peripheral receptors is provided by the top-down dominated oscillatory synchronization between the peripheral receptors and the “adjacent” involved cortical areas [44]. This continuously maintained top-down projection of external space is consciously experienced as it is created, via “magnification” of the afferent, bottom-up, sensory signals processed under the influence of higher cognitive functions (such as attention and memory; **Figure 3**) [44]. Although the afferent signals are processed by the brain, they do not rise to conscious experience until after processing, at which point they are projected back to the original sensory receptors. The sensory receptors remain synchronized with cortical units via gamma wave oscillatory activity [45], which is

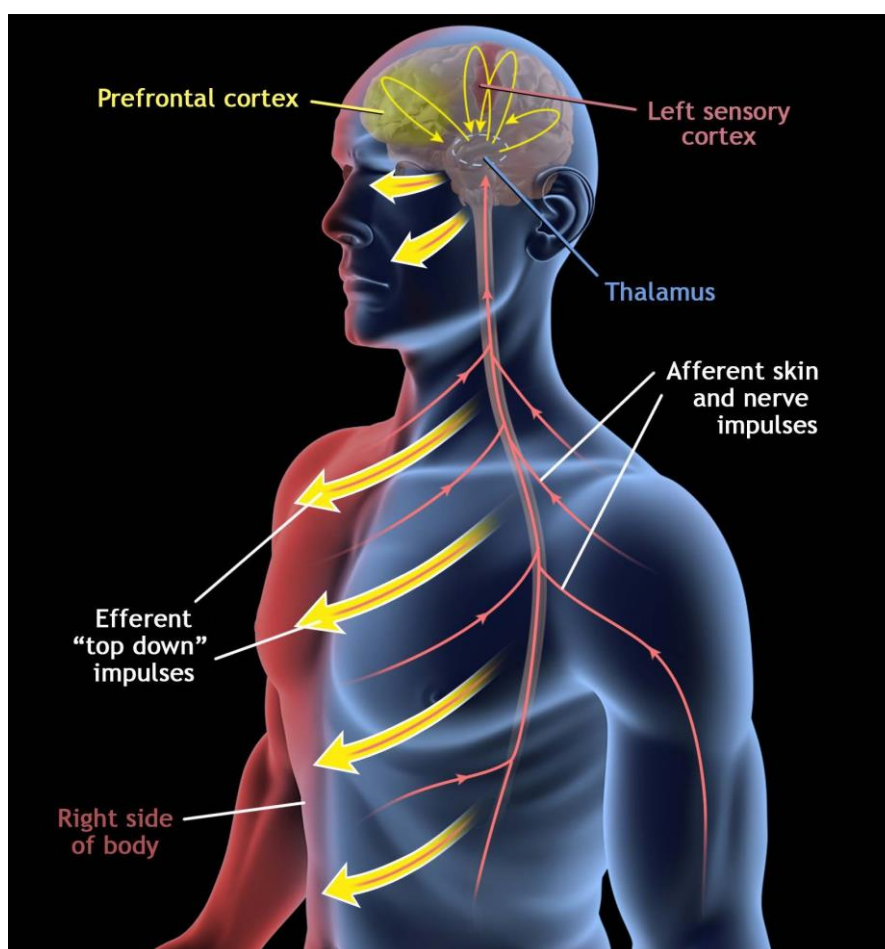


Figure 3. 3DDS model of sensation. This diagram illustrates the 3DDS model of sensory experience in which synchronization is maintained between the peripheral sensory organs and cortical areas. In the healthy individual, oscillatory synchronization is coordinated by the thalamus, and maintains a near real-time experience of each sensory modality. Synchronization of all oscillatory activity throughout the body is integrated by the thalamus to form a unified experience of the external world. The 3DDS model proposes that the sensory receptors receive dominant top-down efferent impulses from the cortex via the membrane potential oscillations. Subsequent synchronization between the sensory receptors and cortex (via the thalamus) creates awareness of the sensory information at the site of the receptors, thus leading to the potential for top-down input to influence new afferent stimuli.

driven in part by thalamic input to layer 5 neocortical pyramidal neurons [46]. We propose that, although afferent sensory information is normal in those with CPS, CNS participation in the processed efferent sensory impulses may disrupt normal gamma synchrony, and bring the abnormalities of the damaged neural network into the efferent sensory stream.

8. Hypothesis: Mechanism of Syndrome State and the 3DDS Model

In patients with CPS who have had an injury along the spinothalamic tract, there has been damage to the spine, thalamus, or cortex; however, signals from uninjured peripheral sensory receptors feeding into the lesioned areas continue [3] [28] [37]. Most often, pain and uncomfortable sensations of this syndrome take weeks, months, and even years to present [4] [19]. We agree with the modern theory that the time delay in symptom development is due to the nature of neuroplasticity of the brain [17] [18] [36]. Immediately after the development of a lesion along the spinothalamic tract, numbness is most often felt [12]. The numbness results from the absence of tactile signals reaching the brain due to deafferentation, similar to the effects produced by a large dose of local anesthetic [47]. Development of painful symptoms are likely a result of maladaptive plasticity, [17] and we build upon this modern assumption using the 3DDS model in order to elucidate the potential etiology of CPS.

Neuroplasticity is normally a beneficial brain characteristic [48], but in the case of CPS development it is maladaptive [17]. There are multiple proposed mechanisms of plastic change that could lead to CPS, including homeostatic plasticity, CNS reorganization, and the development of new network connections. These plastic mechanisms involve incessant afferent sensory information from the uninjured peripheral receptors and their deafferentated thalamic and cortical counterparts, which causes the formation of a painfully dysfunctional network over time [47]. Damage to the thalamus may lead to the failure to suppress and filter the continuing afferent signals, resulting in the development of alternate sensory routes. The signals may find their way through other undamaged thalamic nuclei that project the signals to other non-specific areas, including pain areas [18]. Thalamic damage may also lead its sensory modalities to become reorganized, causing non-painful stimuli to register as painful [29]. Due to the thalamic coordination of almost all sensory data [2], this reorganization or development of alternate sensory routes may lead stimulation originating from hearing music or even experiencing happiness to signal an experience of pain.

Homeostatic plasticity may contribute to CPS through hyper-amplification of tactile stimuli [17]. Due to the deafferentation of thalamic and cortical sites along a damaged spinothalamic tract, the neurons here see little activity, resulting in the adaptation of the homeostatic baseline, and ease in the potential for hyperexcitability [17]. The synchrony between the deafferentated thalamus and cortex becomes disturbed upon damage [3]. The change in thalamic excitability coincides with the reorganization of the cortical counterparts and the modern

assumption is that the cortex “locks” the thalamus in this hyperexcitable state [3]. Thus, a dysfunctional corticothalamic loop along the sensory pathways develops.

The 3DDS model is not in conflict with the modern theories of CPS. We argue, however, that these theories lack the full scope of the syndrome. By incorporating current theory with 3DDS model concepts, we arrive at a more complete etiology for CPS. Our model is differentiated from modern theories in the following ways: 1) it assumes pre-existing, dynamic, gamma oscillatory synchronization between the peripheral receptors and cortical sites, and 2) it is predominantly top-down in nature. These oscillations are constantly maintained to provide awareness of the relative sensory modalities [9]. The synchrony is damaged upon spinothalamic tract lesions leading to maladaptive plasticity and other mechanisms we have described. Over time, the corticothalamic loop becomes locked in a dysfunctional state. The currently accepted brain-centric view is that the final perception of pain due to CPS happens in the higher cortical structures after full processing. Our unified view of consciousness, however, involves the full functional sensory system in producing its perception. The brain-centric view of sensory information flow proposes a beginning and end; our assertion, to the contrary, is that there is a *circular* flow creating a unifying synchronization, which we propose is the foundation of consciousness.

The nature of the flow of information determines the nature of conscious experience. Information on the afferent pathway signals baseline subconscious and unconscious information. We assert that the afferent signals are amplified by the thalamus and cortex, leading to amplified sensory stimuli that are projected back to the periphery where they are incorporated with new sensory stimuli, and then sent back again on the afferent path. Because this synchronization is dominated by top-down modalities from involved cortical regions, the sensory information generated by the brain originates from pre-existing simulation from the external world. We propose this is what gives rise to conscious experience [43]. As the pain response becomes amplified by way of maladaptive recovery in the CNS of CPS patients, these painful stimuli are transferred back to the relevant nociceptors in the uninjured periphery via the efferent pathway (Figure 4). This oscillatory synchronization of peripheral receptors with cortical sites is integrated into the default space by the thalamus, and, through its dysfunction along the sensory tract, normally non-painful stimuli are magnified and are thus experienced as painful stimuli. The top-down dominance of the sensory stream leads pain centers such as the insula (which have become hypersensitive to pain) to project these pain stimuli to the peripheral receptors on a continuously maintained loop, creating a snowball-like effect of building pain. The 3DDS model etiology may lead to novel treatments geared toward preventing the magnified top-down stimuli from generating this painful cycle.

9. Conclusions

We have drawn support for the dynamic 3DDS model by applying its framework

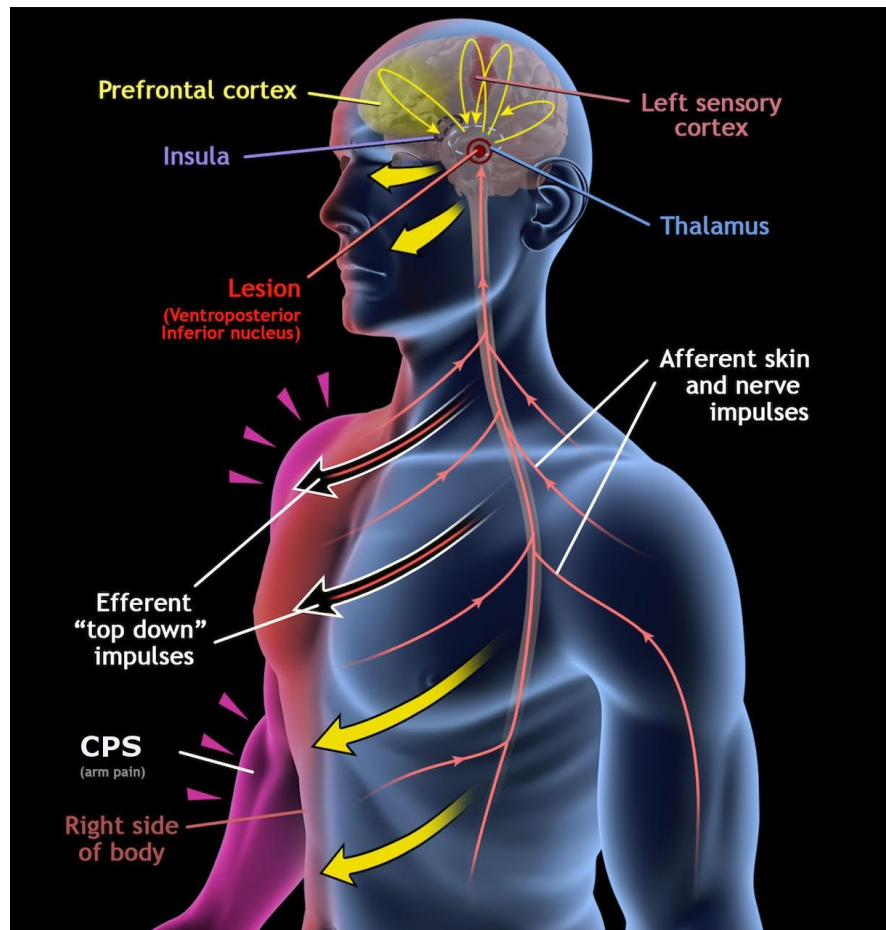


Figure 4. 3DDS model of CPS. This diagram illustrates the experience of central pain. In patients with central pain, the overriding system of top-down impulses dominates the sensory stream thus leading to dysfunctional cortical networks and subsequent altered sensory information along this efferent projection. In the model, the insula and sensory cortex are hyper-reactive in the presence of normal stimuli, presumably due to maladaptive plasticity and/or the development of alternate neural pathways (see text for details). The 3DDS model hypothesizes that malfunction along the spinothalamic tract would be projected back onto the sensory receptors from where the initial afferent sensory stimuli originated. Subsequent oscillatory synchronization between receptors and cortex would be dominated by the top-down efferent sensory information. In the figure, the CPS patient is shown with a lesion at the VPI of the thalamus (a common source of CPS). Over time, this leads to the insula and cortex receiving amplified information from the hyper-excitable thalamus in response to normal tactile stimuli.

to the current knowledge of CPS. In this syndrome, pain and uncomfortable sensations arise after damage to the central nervous system. We have explored the most common cause of central pain, lesions along the spinothalamic tract. The 3DDS model proposes that non-visual sensory information is relayed to the thalamus, processed by corticothalamic feedback loops, and integrated into the 3D default space by the thalamus. This integration occurs through pre-existing oscillations with the original sensory organ, dominated by top-down projections. The somatosensory cortex is synchronized with its respective receptor site by

these oscillations, essentially bringing the cortical information to the sensory receptor. In light of this concept, we have proposed a novel etiology for central pain syndrome, based on the modern hypothesis that damage along the spinothalamic tract disrupts the synchrony of sensory corticothalamic oscillations due to (partial) deafferentation of the thalamus and/or somatosensory cortex. This damage can be followed over time by several potentially exacerbating events: 1) maladaptive homeostatic plasticity, 2) the development of alternate routes around damaged pathways, and 3) the formation of new connections to inappropriate cortical areas, including those that influence pain. These new pathways and/or a hypersensitive thalamus/cortex allow the person to regain some sense of the body area with the original severed connection; however, this often results in the experience of extreme pain and uncomfortable sensations that become “locked” in by the reorganized corticothalamic loop.

Acknowledgements

The authors would like to thank Nicole T. Stringham, Ph.D. for assistance writing and editing the manuscript.

Funding

All funding is provided by Charitable Medical Healthcare Foundation.

References

- [1] Macaluso, E. and Maravita, A. (2010) The Representation of Space near the Body through Touch and Vision. *Neuropsychologia*, **48**, 782-795.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.10.010>
- [2] Herrero, M.T., Barcia, C. and Navarro, J.M. (2002) Functional Anatomy of Thalamus and Basal Ganglia. *Child's Nervous System*, **28**, 386-404.
<https://doi.org/10.1007/s00381-002-0604-1>
- [3] Canavero, S. and Bonicalzi, V. (2011) Central Pain Syndrome: Pathophysiology, Diagnosis and Management. Cambridge University Press, Cambridge.
<https://doi.org/10.1017/CBO9780511845673>
- [4] Sherman, S.M. and Guillery, R.W. (2002) The Role of the Thalamus in the Flow of Information to the Cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **357**, 1695-1708.
<https://doi.org/10.1098/rstb.2002.1161>
- [5] Guillery, R.W. and Sherman, S.M. (2002) Thalamic Relay Functions and Their Role in Corticocortical Communication. *Neuron*, **33**, 163-175.
[https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(01\)00582-7](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(01)00582-7)
- [6] Plourde, G. and Arseneau, F. (2017) Attenuation of High-Frequency (30 - 200 Hz) Thalamocortical EEG Rhythms as Correlate of Anaesthetic Action: Evidence from Dexmedetomidine. *BJA: British Journal of Anaesthesia*, **119**, 1150-1160.
<https://doi.org/10.1093/bja/aex329>
- [7] Jerath, R. and Crawford, M.W. (2014) Neural Correlates of Visuospatial Consciousness in 3D Default Space: Insights from Contralateral Neglect Syndrome. *Consciousness and Cognition*, **28**, 81-93.
<https://doi.org/10.1016/j.concog.2014.06.008>

- [8] Jerath, R., Crawford, M.W. and Jensen, M. (2015) Etiology of Phantom Limb Syndrome: Insights from a 3D Default Space Consciousness Model. *Medical Hypotheses*, **85**, 153-159. <https://doi.org/10.1016/j.mehy.2015.04.025>
- [9] Jerath, R., Cearley, S.M. and Barnes, V.A. (2015) A Unified 3D Default Space Consciousness Model Combining Neurological and Physiological Processes That Underlie Conscious Experience. *Frontiers in Psychology*, **6**, Article ID: 1204. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.01204>
- [10] Jerath, R., et al. (2017) The Dynamic Role of Breathing and Cellular Membrane Potentials in the Experience of Consciousness. *World Journal of Neuroscience*, **7**, 66-81. <https://doi.org/10.4236/wjns.2017.71007>
- [11] Robinson, J.O. (1998) *The Psychology of Visual Illusion*. Dover Publications, New York, 16-17.
- [12] Ramachandran, V.S. (1998) Consciousness and Body Image: Lessons from Phantom Limbs, Capgras Syndrome and Pain Asymbolia. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, **353**, 1851-1859. <https://doi.org/10.1098/rstb.1998.0337>
- [13] Quiton, R.L., et al. (2010) Abnormal Activity of Primary Somatosensory Cortex in Central Pain Syndrome. *Journal of Neurophysiology*, **104**, 1717-1725. <https://doi.org/10.1152/jn.00161.2010>
- [14] De Smet, Y. (1986) The Thalamic Syndrome of Dejerine-Roussy. Prolegomenon. *Revista De Neurologia (Paris)*, **142**, 259-266.
- [15] Sherman, S.M. and Guillery, R.W. (2001) *Exploring the Thalamus*. Academic Press, San Diego.
- [16] Kleiner, J.S. (2011) Thalamic Pain Syndrome. In: Kreutzer, J.S., DeLuca, J. and Caplan, B., Eds., *Encyclopedia of Clinical Neuropsychology*, Springer, New York, 2505-2505. https://doi.org/10.1007/978-0-387-79948-3_802
- [17] Wang, G. and Thompson, S.M. (2008) Maladaptive Homeostatic Plasticity in a Rodent Model of Central Pain Syndrome: Thalamic Hyperexcitability after Spinothalamic Tract Lesions. *The Journal of Neuroscience*, **28**, 11959-11969. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3296-08.2008>
- [18] Hadley, R. (2004) Dejerine-Roussy Syndrome. *Clinical Chiropractic*, **7**, 79-83. <https://doi.org/10.1016/j.clch.2003.11.003>
- [19] Wilton, L.M. (1989) Thalamic Pain Syndrome. *Journal of Neuroscience Nursing*, **21**, 362-365. <https://doi.org/10.1097/01376517-198912000-00007>
- [20] Patten, J. (1996) *Neurological Differential Diagnosis*. 2nd Edition, Springer-Verlag, London.
- [21] Hanihara, T., et al. (2009) Delusion of Oral Parasitosis and Thalamic Pain Syndrome. *Psychosomatics*, **50**, 534-537. [https://doi.org/10.1016/S0033-3182\(09\)70847-3](https://doi.org/10.1016/S0033-3182(09)70847-3)
- [22] Österberg, A., Boivie, J. and Thuomas, K.Å. (2005) Central Pain in Multiple Sclerosis—Prevalence and Clinical Characteristics. *European Journal of Pain*, **9**, 531-531. <https://doi.org/10.1016/j.ejpain.2004.11.005>
- [23] Ohye, C. (1998) Stereotactic Treatment of Central Pain. *Stereotactic and Functional Neurosurgery*, **70**, 71-76. <https://doi.org/10.1159/000029600>
- [24] Gücer, G., Niedermeyer, E. and Long, D.M.J. (1978) Thalamic EEG Recordings in Patients with Chronic Pain. *Journal of Neurology*, **219**, 47-61.
- [25] Karmacharya, P., et al. (2014) Touch Me Not. *Journal of Community Hospital*

- [26] Tasker, R.R. (1982) Identification of Pain Processing Systems by Electrical Stimulation of the Brain. *Human Neurobiology*, **1**, 261-272.
- [27] Patestas, M. and Gartner, L. (2016) A Textbook of Neuroanatomy. 2nd Edition, Wiley-Blackwell, Hoboken.
- [28] Kumar, B., et al. (2009) Central Poststroke Pain: A Review of Pathophysiology and Treatment. *Anesthesia & Analgesia*, **108**, 1645-1657.
<https://doi.org/10.1213/ane.0b013e31819d644c>
- [29] Lenz, F.A., et al. (1989) Characteristics of the Bursting Pattern of Action Potentials That Occurs in the Thalamus of Patients with Central Pain. *Brain Research*, **496**, 357-360. [https://doi.org/10.1016/0006-8993\(89\)91088-3](https://doi.org/10.1016/0006-8993(89)91088-3)
- [30] Oliveras, J. and Montagne-Clavel, J. (1994) The GABAA Receptor Antagonist Picrotoxin Induces a "Pain-Like" Behavior When Administered into the Thalamic Reticular Nucleus of the Behaving Rat: A Possible Model for "Central" Pain? *Neuroscience Letters*, **179**, 21-24. [https://doi.org/10.1016/0304-3940\(94\)90925-3](https://doi.org/10.1016/0304-3940(94)90925-3)
- [31] Pinault, D. (2004) The Thalamic Reticular Nucleus: Structure, Function and Concept. *Brain Research Reviews*, **46**, 1-31.
<https://doi.org/10.1016/j.brainresrev.2004.04.008>
- [32] Su, Y.S., Veeravagu, A. and Grant, G. (2016) Neuroplasticity after Traumatic Brain Injury. In: L.D. and Grant, G., Eds., *Translational Research in Traumatic Brain Injury*, CRC Press/Taylor and Francis Group, Boca Raton, Chapter 8.
- [33] Marzouk, S. (2017) S182 Introduction to Neuroplasticity and Its Application in Neurorehabilitation. *Clinical Neurophysiology*, **128**, e237.
<https://doi.org/10.1016/j.clinph.2017.07.192>
- [34] Nafia, H. (2017) S183 Physiologic Basis of Neuroplasticity. *Clinical Neurophysiology*, **128**, e237. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2017.07.193>
- [35] Nudo, R. (2013) Recovery after Brain Injury: Mechanisms and Principles. *Frontiers in Human Neuroscience*, **7**, 887. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00887>
- [36] Rossetti, A.O., Ghika, J.A. and Vingerhoets, F. (2003) Neurogenic Pain and Abnormal Movements Contralateral to an Anterior Parietal Artery Stroke. *Archives of Neurology* **60**, 1004-1006. <https://doi.org/10.1001/archneur.60.7.1004>
- [37] Schott, B., Laurent, B. and Mauguiere, F. (1986) Thalamic Pain: Critical Study of 43 Cases. *Revista De Neurologia (Paris)*, **142**, 308-315.
- [38] Devor, M. and Wall, P. (1990) Cross-Excitation in Dorsal Root Ganglia of Nerve-Injured and Intact Rats. *Journal of Neurophysiology*, **64**, 1733-1746.
<https://doi.org/10.1152/jn.1990.64.6.1733>
- [39] Walton, K.D. and R.R., L. (2010) Translational Pain Research: From Mouse to Man, in Central Pain as a Thalamocortical Dysrhythmia: A Thalamic Efference Disconnection? CRC Press/Taylor & Francis, Boca Raton.
- [40] Moulton, E.A., et al. (2005) Regional Intensive and Temporal Patterns of Functional MRI Activation Distinguishing Noxious and Innocuous Contact Heat. *Journal of Neurophysiology*, **93**, 2183-2193. <https://doi.org/10.1152/jn.01025.2004>
- [41] DaSilva, A.F.M., et al. (2002) Somatotopic Activation in the Human Trigeminal Pain Pathway. *The Journal of Neuroscience*, **22**, 8183-8192.
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.22-18-08183.2002>
- [42] Franzen, O., Johansson, R. and Terenius, L. (1996) Somesthesia and the Neurobiology of the Somatosensory Cortex.
- [43] Jerath, R., et al. (2016) How Lateral Inhibition and Fast Retinogeniculo-Cortical Oscillations Create Vision: A New Hypothesis. *Medical Hypotheses*, **96**, 20-29.

<https://doi.org/10.1016/j.mehy.2016.09.015>

- [44] Jerath, R., et al. (2017) Sensory Consciousness Is Experienced through Amplification of Sensory Stimuli via Lateral Inhibition. *World Journal of Neuroscience*, 7, 244-256. <https://doi.org/10.4236/wjns.2017.73020>
- [45] Fries, P. (2015) Rhythms for Cognition: Communication through Coherence. *Neuron*, 88, 220-235. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.034>
- [46] Spruston, N. (2008) Pyramidal Neurons: Dendritic Structure and Synaptic Integration. *Nature Reviews Neuroscience*, 9, 206-221.
- [47] Strichartz, G.R. and Ritchie, J.M. (1987) The Action of Local Anesthetics on Ion Channels of Excitable Tissues. In: Strichartz, G.R., Ed., *Local Anesthetics*, Springer, Berlin, Heidelberg, 21-52. https://doi.org/10.1007/978-3-642-71110-7_2
- [48] Boakye, M. (2009) Implications of Neuroplasticity for Neurosurgeons. *World Neurosurgery*, 71, 5-10. <https://doi.org/10.1016/j.surneu.2008.09.007>