

# Βιολογία και Εγκληματική Συμπεριφορά: Νευροδιαβιβαστές, Νευροορμόνες και Εγκεφαλικές Βλάβες

## Βιβλιογραφική Αναφορά

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΚΑΡΑΛΗΣ\*, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΚΛΕΙΣΙΑΡΗ - ΚΑΡΑΛΗ\*\*

### Περίληψη

Η ραγδαία ανάπτυξη των βιολογικών επιστημών προσφέρει νέα δεδομένα σε ό,τι αφορά στην κατανόηση της πολυπλοκότητας της ανθρώπινης συμπεριφοράς. Οι ανακαλύψεις των βιολογικών επιστημών έδωσαν ώθηση στη μελέτη διαφόρων κοινωνικών διαταραχών, οι οποίες εκτείνονται από τον αλκοολισμό και την κατάθλιψη μέχρι και τις ψυχικές διαταραχές. Το ενδιαφέρον των ερευνητών έχει στραφεί στην ενδεχόμενη αιτιακή σύνδεση που μπορεί να υπάρχει μεταξύ της εγκληματικής συμπεριφοράς και των βιολογικών και γενετικών παραγόντων σε ό,τι αφορά στη δημιουργία και την εκδήλωση αυτής της συμπεριφοράς. Η ύπαρξη ενός βιολογικού υποστρώματος σε ό,τι αφορά στη εκδήλωση βίαιης και αντικοινωνικής συμπεριφοράς έχει προκαλέσει αντιδράσεις και συγκρούσεις στην επιστημονική κοινότητα, κυρίως επειδή η κατανόηση της βίαιης συμπεριφοράς μέχρι πρόσφατα στηριζόταν σε κοινωνιολογικές και περιβαλλοντικές ερμηνείες της βίας. Στο παρόν κείμενο ανασκοπείται η ευρεία βιβλιογραφία για τη βίαιη συμπεριφορά και παρουσιάζονται οι κύριοι παράγοντες που προϋποθέτουν την εκδήλωσή της και προδιαθέτουν την ανθρώπινη συμπεριφορά, η οποία, τελικά, μπορεί να ερμηνευθεί όταν επιτευχθεί ο συγχρωτισμός με τις κοινωνικές θεωρίες.

**Λέξεις κλειδιά:** Βιολογικές επιστήμες, γενετική, εγκληματική και βίαιη συμπεριφορά, γενετικοί παράγοντες, εγκεφαλικές βλάβες, νευροδιαβιβαστές, νευροορμόνες.

### Γενετική και βίαιη συμπεριφορά

Μία διαρκώς αυξανόμενη βιβλιογραφία φαίνεται να ενισχύει την άποψη ότι τα γονίδια παίζουν ενεργό ρόλο στην εκδήλωση της βίαιης και αντικοινωνικής συμπεριφοράς (Lowenstein, 2003· Ferguson & Beaver, 2009). Συστηματικές μελέτες της γενετικής συμμετοχής είναι αυτές των διδύμων και των υιοθετημένων παιδιών. Οι μελέτες των διδύμων έχουν δείξει συμβατότητα ως προς τους μονοζυγωτικούς (MZ) διδύμους υποστηρίζοντας έτσι τη γενετική επίδραση στο έγκλημα. Από την άλλη πλευρά, ένα σημαντικό ποσοστό παιδιών που προέρχονταν από εγκληματίες γονείς, αλλά υιοθετήθηκαν λίγο μετά τη γέννησή τους, απέκτησαν ποινικό μητρώο. Τα αποτελέσματα μίας μεταανάλυσης της σχέσης γονιδίου-εγκλήματος, δείχνουν σημαντική συσχέτιση κληρονομικότητας και εγκλήματος (Κουτουβίδης και Μηνογιάννη, 2003). Ο Raine, μάλιστα, θα υποστηρίξει ότι είναι αναμφισβήτητη η σύνδεση γενετικών παραγόντων και αντικοινωνικής συμπεριφοράς και μάλιστα σε ιδιαίτερα σημαντικό βαθμό, ενώ η επίδραση του περιβάλλοντος ήταν ελάχιστη σε ό,τι αφορά στην επιθετικότητα (Raine, 2003). Πρέπει, πάντως, να επισημανθεί, ότι οφείλει κανείς να είναι επιφυλακτικός ως προς την ερμηνεία αυτών των αποτελεσμάτων, κυρίως λόγω μεθοδολογικών αδυναμιών των εργασιών (Raine, 1993). Η κυριότερη κριτική που έχει ασκηθεί είναι ότι οι μονοζυγωτικοί δίδυμοι μοιράζονται ένα κοινό περιβάλλον, σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό απ' ό,τι οι διζυγωτικοί δίδυμοι, καθώς γονείς, δάσκαλοι και φίλοι, συμπεριφέρονται περισσότερο με τον ίδιο τρόπο στους μονοζυγωτικούς διδύμους παρά στους διζυγωτικούς (Allen, 1967· Kendler, 1983). Μία σειρά από 15 έρευνες που πραγματοποιήθηκαν σε τρεις διαφορετικές χώρες σε διδύμους που χωρίστηκαν από τους γονείς τους —με εγκληματικό ή μη εγκληματικό παρελθόν— και υιοθετήθηκαν σε εντελώς διαφορετικές οικογένειες μεγαλώνοντας σε διαφορετικά περιβάλλοντα, δείχνουν την ισχυρή σύνδεση που υπάρχει μεταξύ κληρονομικότητας και επιθετικής συμπεριφοράς (Grove et al., 1990· Bohman 1992· Moffitt T. E. et al., 2011). Ο Raine θα υποστηρίξει ότι

\* Ενδοκρινολόγος MD, MSc, PhD, επιστημονικός συνεργάτης του τμήματος Διατροφής και Διαιτολογίας του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

\*\*Πτυχιούχος του ΕΛ.ΠΟΛ. - Φιλολόγος με Μεταπτυχιακό στη Βιοηθική από την Ιατρική Σχολή του Δημοκρίτειου Πανεπιστημίου.

όλες οι μελέτες, οι οποίες πραγματοποιήθηκαν σε διαφορετικές χώρες και από ανεξάρτητους ερευνητές, αναδεικνύουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο τη σύνδεση γενετικής προδιάθεσης και εκδηλωμένης εγκληματικής συμπεριφοράς (Raine, 2003). Είναι σημαντικό να ληφθούν σοβαρά υπόψη τα ευρήματα των ερευνών για τους διδύμους, ώστε να κατανοηθεί και να ερμηνευθεί η γενετική βάση της βίαιης και εγκληματικής συμπεριφοράς, αν και πρέπει να διανυθεί ακόμη σημαντικός δρόμος, ώστε η έρευνα να καταλήξει σε ασφαλή συμπεράσματα, δεδομένου ότι μπορούμε να μιλήσουμε με ασφάλεια για προδιάθεση, αλλά όχι για προκαθορισμό της βίαιης συμπεριφοράς(1) (Alper, 1995· Brock, 1999· Ishikawa S. S., Raine A., 2002· Lisabeth Fisher DiLalla & Sufna Gheyara, 2011· McCord, 2015).

### **Νευροδιαβιβαστές, νευροορμόνες και βίαιη συμπεριφορά.**

Άμεσα συνδεδεμένη με την έρευνα-αναζήτηση ενός «κέντρου επιθετικότητας» είναι η μελέτη των νευροδιαβιβαστών, οι οποίοι συνδέονται με συγκεκριμένες ανατομικές περιοχές του εγκεφάλου (Collins, 2011). Τρεις είναι οι κύριοι νευροδιαβιβαστές που επηρεάζουν τη συμπεριφορά και ειδικότερα, σε ό,τι μας αφορά, τη βίαιη και επιθετική συμπεριφορά: η σεροτονίνη, η νορεπινεφρίνη και η ντοπαμίνη.

**Σεροτονίνη (5-HT).** Σε ό,τι αφορά στους ανθρώπους, οι περισσότερες μελέτες αφορούν στη σεροτονίνη. Όταν η σεροτονίνη είναι ενεργή, τότε το άτομο αισθάνεται ευχαρίστηση, ικανοποίηση και είναι ήρεμο (Lesch, 2003). Στην αντίθετη περίπτωση που η ουσία είναι ανενεργή ή σε χαμηλά επίπεδα, το άτομο εκδηλώνει συμπτώματα κατάθλιψης και άγχους, καθώς και παρορμητική επιθετικότητα (Nielsen et al., 1994· Ball et al., 2002· Moore et al., 2002· Ellis L., 2005· Sietse F. de Boer et al., 2009· Molly et al., 2010). Επισημαίνουμε, ωστόσο, ότι η μειωμένη ποσότητα σεροτονίνης είναι μία βασική αιτία της επιθετικότητας και όχι παρενέργειά της (Clark & Grundstein, 2004). Μία σειρά μελετών έχει δείξει πως όταν τα ποσοστά σεροτονίνης ανεβαίνουν, μειώνεται η επιθετικότητα (Raine, 1993· Bell et al., 2001· Reif et al., 2007· Miczek et al., 2007). Βασικές κατηγορίες ατόμων που παρουσιάζουν επιθετική συμπεριφορά και ξεσπάσματα βίας λόγω χαμηλής σεροτονίνης είναι παιδιά που εκδηλώνουν τέτοιου είδους συμπεριφορά στο σπίτι και στο σχολείο, νέοι στον στρατό που απολύονται ύστερα από επαναλαμβανόμενα βίαια επεισόδια, εγκληματίες υπεύθυνοι για επαναλαμβανόμενα εγκλήματα βίας

και πολλοί άλλοι. Επίσης, έρευνες με χορήγηση φαρμάκων που οδηγούν σε αύξηση της σεροτονίνης σε φυλακισμένους εγκληματίες (Sheard, 1975), σε σχιζοφρενείς που παρουσίαζαν υψηλή επιθετικότητα και μειωμένο έλεγχο των ορμών τους (Morand, Young & Ervin, 1983), σε μαθητές με Δ.Ε.Π/Υ (Διαταραχή Ελλειμματικής προσοχής με ή χωρίς Υπερκινητικότητα) (Siassi, 1982), σε άτομα με διαταραχές προσωπικότητας (New et al., 1997· Soloff et al., 2000).

**Νορεπινεφρίνη (νοραδρεναλίνη).** Η νορεπινεφρίνη επηρεάζει την επιθετικότητα σε τρία διαφορετικά επίπεδα: στο ορμονικό επίπεδο, στο επίπεδο του συμπαθητικού αυτόνομου νευρικού συστήματος και στο επίπεδο του κεντρικού νευρικού συστήματος με διαφορετικούς, αλλά συνεργατικούς κάθε φορά τρόπους (Terbeck et al., 2016). Και εδώ, πειράματα έδειξαν ότι η εκδήλωση της επιθετικής συμπεριφοράς είναι ανάλογη της ποσότητας της νορεπινεφρίνης (McEllistrem, 2004· Terbeck et al., 2016).

**Ντοπαμίνη.** Όπως και στην περίπτωση της νορεπινεφρίνης, έτσι κι εδώ έχει αποδειχθεί ότι η μείωση της ντοπαμίνης συνδέεται με μείωση της επιθετικότητας (Yudofsky, 1987· Brizer, 1988· Berman et al., 1998· Hibbelna et al., 1998· Annemoon, 2000· Ferrari et al., 2003· Takahashi et al., 2005· Grigorenko et al., 2010· Takahashi et al., 2010· Schlüter et al., 2013). Μελέτες έχουν δείξει ότι όταν υπάρχει υπερλειτουργία της ντοπαμίνης και υπολειτουργία της σεροτονίνης είναι πιθανό τα άτομα να εκδηλώσουν επιθετική συμπεριφορά (Van Erp & Miczek, 2000· Everitt & Robbins, 2000· Seo, Patrick & Kennealy, 2008).

**Μονοαμινοξειδάση (MAOA) και νευροδιαβιβαστές.** Μελέτες που πραγματοποιήθηκαν οδηγήθηκαν στο συμπέρασμα ότι άτομα που είχαν κακοποιηθεί σε νεαρή ηλικία και παράλληλα παρουσίαζαν χαμηλή δραστηριότητα του γονιδίου της MAOA, το οποίο αποδομεί τις μονοαμίνες όπως π.χ. τη σεροτονίνη και την ντοπαμίνη (και άλλους νευροδιαβιβαστές όπως η νοραδρεναλίνη, και η αδρεναλίνη), εκδήλωναν βίαιη και επιθετική συμπεριφορά (Caspi et al., 2002· Foley et al., 2004· Meyer-Lindenberg et al., 2006· Buckholtz & Lindenberg, 2008· Stone, 2009· Ferguson, 2009).

**Τεστοστερόνη.** Αφορμή για τη σύνδεση της τεστοστερόνης με την επιθετική συμπεριφορά αποτέλεσε το γεγονός ότι αυξημένα επίπεδα τεστοστερόνης εμφανίζουν οι νέοι στην εφηβεία, σε μία ηλικία, δηλαδή, κατά την οποία οι αντικοινωνικές συμπεριφορές, όπως, για παράδειγμα, ο εκφοβισμός, αυξάνονται δραματικά. Σε κάποιες περιπτώσεις υπήρξε

σύνδεση μεταξύ υψηλών ποσοστών τεστοστερόνης και επιθετικότητας, αλλά όταν συνέβη αυτό τα επίπεδα σεροτονίνης ήταν χαμηλά. Η επιθετικότητα, δηλαδή, συνδέθηκε με τα χαμηλά επίπεδα σεροτονίνης και όχι με τα υψηλά ποσοστά τεστοστερόνης (Archer, 1991· Schaal et al., 1996· Higley et al., 1996· Harris, 1999· Rowe, 2004).

**Βαζοπρεσσίνη (AVP).** Σε μελέτες που πραγματοποιήθηκαν με πειραματόζωα (ινδικά χοιρίδια), διαπιστώθηκε ότι όταν υπάρχουν υψηλά ποσοστά βασοπρεσσίνης, τότε τα πειραματόζωα εκδηλώνουν επιθετικότητα. Αν τους χορηγηθεί εξωγενής AVP προκαλείται επιθετικότητα και αν τους χορηγηθεί ανταγωνιστής της AVP, τότε παρατηρείται αναστολή της επιθετικότητας (Ferris et al., 1997· Wersinger et al., 2002· Wersinger et al., 2007). Επίσης, η AVP συσχετίστηκε με επιθετική συμπεριφορά κατά προσώπων και η σχέση αυτή ήταν πολύ πιο δυνατή μεταξύ των αντρών παρά μεταξύ των γυναικών. Οι ερευνητές οδηγούνται στο συμπέρασμα ότι η AVP μπορεί να παίζει κάποιο ρόλο στην εμφάνιση της επιθετικότητας (Coccaro et al., 1998· Veenema, 2009).

### Εγκεφαλικές βλάβες και βίαιη συμπεριφορά.

Ένας παράγοντας που αποτελεί προϋπόθεση για την εκδήλωση βίαιης και αντικοινωνικής συμπεριφοράς είναι οι σοβαρές εγκεφαλικές βλάβες που δημιουργούνται από αμβλεία χτυπήματα στο κεφάλι (Miller, 1990· Miller, 2002· Mattson, 2003· Walsh and Bolen, 2016). Ανάλογα με το ποια περιοχή του εγκεφάλου έχει υποστεί ζημιά, ενδέχεται οι επιδράσεις στην προσωπικότητα και τη συμπεριφορά είτε να είναι ανάξιες λόγου και αμελητέες —και το σημαντικότερο, ακίνδυνες— είτε να έχουν σαφείς επιδράσεις στη συμπεριφορά και την προσωπικότητα (Raine et al., 2000· Blair, 2004· Yang et al., 2008). Με παρόμοιο τρόπο φαίνεται να επιδρά στην ανθρώπινη συμπεριφορά και η παρουσία όγκου στον εγκέφαλο, ενώ κατά τη διάρκεια της γέννησης του παιδιού, η ελλιπής οξυγόνωση του εμβρύου μπορεί στη συνέχεια να προκαλέσει ένα φάσμα επιπλοκών στη συμπεριφορά του ατόμου, επιπλοκές οι οποίες παρουσιάζουν μεγάλη ποικιλομορφία. Η ικανότητα του ανθρώπου να ελέγχει τις πράξεις του, εδράζεται στους πρόσθιους λοβούς (μετωπιαίοι λοβοί) του εγκεφαλικού φλοιού, οι οποίοι είναι ιδιαίτερα αναπτυγμένοι. Είναι χαρακτηριστικό ότι τα άτομα που υπέστησαν τραυματισμό των πρόσθιων λοβών του εγκεφάλου εμφανίζουν προβλήματα στον τρόπο συμπεριφοράς τους (Raine et al., 1997). Πρόσφατες έρευνες στις οποίες εξετάστηκαν άτομα με εκτεταμένες ζημιές στον μετω-

πιαίο φλοιό, έδειξαν ότι τα συγκεκριμένα άτομα παρουσίαζαν αντιδραστικότητα, έλλειψη ενδιαφέροντος για τις συνέπειες των πράξεών τους, παρορμητικότητα, ανικανότητα ανάληψης ευθύνης, εκτίμησης και συνεπειών της πράξης, βίαιη και αποδιοργανωμένη συμπεριφορά, ρηχή συμπεριφορά και αδυναμία στη χρήση και ερμηνεία συμβόλων (Grafman et al., 1996· Damasio, 2000). Το σύνολο αυτών των χαρακτηριστικών αφορούν σε ό,τι ονομάζεται «σύνδρομο του μετωπιαίου λοβού» (Mesulam, 1986· Silver J. M. & Yudofsky S. C., 1987· Anderson et al., 1999).

Βλάβες στο αριστερό ημισφαίριο, ειδικότερα σε ό,τι αφορά στο μεταιχμιακό σύστημα (Henry, 1973), οδηγούν σε βίαιη και επιθετική συμπεριφορά. Ο Nachson (1998), μέσα από την ανασκόπηση της προηγούμενης βιβλιογραφίας, αλλά και με την προσθήκη νέων, εμπειρικών δεδομένων έδειξε ότι η δυσλειτουργία του αριστερού ημισφαιρίου οδηγεί σε βίαιη συμπεριφορά. Ειδικότερα υποστήριξε ότι βλάβες στο αριστερό ημισφαίριο προδιαθέτουν για επιθετική συμπεριφορά, καθώς διαρρηγνύεται ο έλεγχος του ατόμου πάνω στην παρορμητική συμπεριφορά. Βλάβες στο δεξί ημισφαίριο έχουν θεωρηθεί υπεύθυνες για μη βιαία εγκλήματα, εγκλήματα που συνδέονται με την κατάθλιψη και την παραβατική συμπεριφορά, ειδικότερα στις γυναίκες (Yeudall, 1977).

**Ο ρόλος της αμυγδαλής και της νήσου του Reil.** Οι έρευνες έχουν δείξει ότι βλάβες στη νήσο του Reil συνδέονται σε μεγάλο βαθμό με την εκδήλωση του συνδρόμου Asperger (Ramachandran et al., 2006). Με τη νήσο συνδέονται πολλές λειτουργίες που έχουν να κάνουν με την ομιλία και την αναγνώριση των συναισθημάτων των άλλων. Και η αμυγδαλή, επίσης, μαζί με τη νήσο, παίζει ενεργό ρόλο στην αναγνώριση των συναισθημάτων των άλλων ανθρώπων (Baxter & Murray, 2002· Ashwin et al., 2007· Ashwin et al., 2009). Τα άτομα που εντάσσονται στο φάσμα του αυτισμού, αν και είναι σπανίως βίαια, σε περιπτώσεις, ωστόσο, που διαπράττουν κάποιο έγκλημα οι πράξεις τους είναι βίαιες και δείχνουν ανθρώπους ανίκανους να αισθανθούν τους άλλους, ανίκανους να συσχετιστούν μαζί τους (Stone, 2009).

**Εμβρυικό αλκοολικό σύνδρομο.** Όταν οι μητέρες κατά τους πρώτους μήνες της εγκυμοσύνης κάνουν κατάχρηση αλκοολούχων ποτών, τότε ενδέχεται το παιδί που θα γεννηθεί να πάσχει από το εμβρυικό αλκοολικό σύνδρομο (Fetal Alcohol Syndrome). Στα παιδιά που εκδηλώνουν το συγκεκριμένο σύνδρομο παρατηρούνται βλάβες στους νευρώνες και στη γενικότερη δομή του εγκεφάλου, οι οποίες έχουν ως συνέπεια την εμφάνιση προβλημάτων σε ό,τι αφορά στη μνήμη, στη διάσπαση προσο-

χής, στην παρορμητική και παραβατική συμπεριφορά, στην έντονη σεξουαλική δραστηριότητα από τα εφηβικά χρόνια, στην υψηλή επιθετικότητα, στη ροπή προς το ποτό και τα ναρκωτικά, και, τέλος στη βίαιη και εγκληματική συμπεριφορά (Kerns et al., 1997· Thomas et al., 1998· Sterling et al., 2000· Nwaigwe, 2017).

**ΔΕΠ/Υ (Διαταραχή Ελλειμματικής Προσοχής με ή χωρίς Υπερκινητικότητα).** Γνωρίζουμε από έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί τα τελευταία χρόνια ότι τα παιδιά με ΔΕΠ/Υ συχνά εμπλέκονται σε πράξεις βίας και έχουν προβλήματα με τον νόμο, ειδικά όταν ενηλικιωθούν (Stone, 2009· Clarke, 2011). Τα άτομα με τη συγκεκριμένη διαταραχή μπορεί να εκδηλώσουν παραβατικές-εγκληματικές συμπεριφορές ειδικά όταν το περιβάλλον μέσα στο οποίο μεγαλώνουν αποδειχθεί ακατάλληλο (Wager, 2004· Young & Gudjonsson, 2007). Θα πρέπει, ωστόσο, να επισημάνουμε, ότι τα επίπεδα παραβατικής και βίαιης συμπεριφοράς, στα άτομα με ΔΕΠ/Υ, αυξάνονται όταν τα παιδιά εκτός από ΔΕΠ/Υ παρουσιάζουν και διαταραχές συμπεριφοράς (Savolainen et al., 2010· Stone, 2009).

### **Συμπεράσματα**

Οι βιολογικές θεωρίες για την ερμηνεία της βίαιης και επιθετικής συμπεριφοράς —και, κατ' επέκταση, της εγκληματικής συμπεριφοράς— αποτελούν τα τελευταία χρόνια αντικείμενο επιστημονικών συζητήσεων, αντιπαραθέσεων και συγκρούσεων. Οι σύγχρονες βιολογικές και ψυχοπαθολογικές προσεγγίσεις σε ό,τι αφορά στην ερμηνεία της παραβατικής συμπεριφοράς, στηριζόμενες στις δυνατότητες που προσφέρει η σύγχρονη τεχνολογία, εστιάζουν στους γενετικούς, νευροχημικούς και ψυχοπαθολογικούς παράγοντες που ενδέχεται να επηρεάζουν και να διαμορφώνουν την ανθρώπινη συμπεριφορά. Σημαντικό ρόλο στη «στροφή» —όπως θα την ονομάζαμε— των ερευνητών προς μία βιολογική ερμηνεία της ανθρώπινης συμπεριφοράς, ενεργό ρόλο έχει η δραματική ανάπτυξη της μοριακής βιολογίας και γενετικής τα τελευταία χρόνια.

Επισημαίνουμε ότι η γενετική ερμηνεία της βίας δεν σημαίνει ότι υπάρχει ένα συγκεκριμένο γονίδιο που να ευθύνεται για την εκδήλωση βίαιης και επιθετικής συμπεριφοράς, ένας «κακός σπόρος». Επιπλέον, η ύπαρξη ενός γενετικού υποστρώματος στη βία σε καμία περίπτωση δεν σημαίνει ότι όλες οι πράξεις βίας καθορίζονται γενετικά. Ακόμη, σε κάθε περίπτωση, η γενετική έρευνα δεν αποκλείει τις κοινωνικές (Eysenck & Gudjonsson, 1989) και ψυχολο-

γικές θεωρίες περί βίας (Kocsis, 2008· Jones, 2008).

Παρά τις ενστάσεις και τις κριτικές που έχουν κατά καιρούς διατυπωθεί, η σύγχρονη έρευνα μάς προσφέρει ενδείξεις που ενισχύουν την άποψη για γενετική προδιάθεση στη βία. Ο γενετικός παράγοντας, ωστόσο, δεν δρα αυτόνομα και ανεξάρτητα από το περιβάλλον. Περιβάλλον και γενετική δρουν συνεργατικά σε ό,τι αφορά στην εκδήλωση της βίαιης συμπεριφοράς (Cadoret et al., 1983· Denno, 1990· Raine, 2002· Brennan & Raine, 1997).

Αυτό που, επομένως, προτείνουμε, είναι ότι προκειμένου να ερμηνευθεί το φαινόμενο της βίας, πρέπει να εγκαταλείψουμε μία μονοδιάστατη και μονοσήμαντη θεώρηση της βίας και να στραφούμε σε ένα πολυπαραγοντικό μοντέλο σχετικά με την ερμηνεία του φαινομένου της βίας. Θα πρέπει, δηλαδή, να αφήσουμε πίσω μας παλιότερους διχασμούς ή τις παλιότερες διαζεύξεις για την προτεραιότητα του περιβάλλοντος ή της φύσης και να στραφούμε σε μία σύνθεση των προαναφερθέντων παραγόντων, καθώς ο άνθρωπος δεν δρα ανεξάρτητα από τις επιδράσεις του περιβάλλοντος και ανεξάρτητα από τις συνέπειες που έχει η αλληλεπίδρασή του με άλλους ανθρώπους, με τους οποίους έρχεται σε επαφή καθημερινά από το πρώτα χρόνια της ζωής του(2). Η διαμόρφωση της προσωπικότητας του ανθρώπου και η συμπεριφορά που θα εκδηλώσει σε μια συγκεκριμένη κατάσταση είναι η συνισταμένη πολλών, άλλες φορές εμφανών και άλλες φορές αφανών ή απροσδιόριστων, συνιστωσών. Οφείλουμε πλέον να δεχθούμε ότι τα αίτια των παραβατικών συμπεριφορών είναι πολυπαραγοντικά (Tonry, 1991) και θα ήταν σκόπιμο να προσεγγίζονται διεπιστημονικά από εγκληματολόγους, ψυχολόγους, κοινωνιολόγους και ψυχιάτρους, ενώ ένα μέρος της συμπεριφοράς μπορεί και πρέπει να εξηγηθεί μέσα από τη σύγχρονη γενετική.

Κλείνοντας, θα θέλαμε να αναφέρουμε το παράδειγμα που χρησιμοποιεί ο Adrian Reine, το οποίο θεωρούμε ότι εκφράζει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο την ανάγκη ύπαρξης ενός συνεργατικού μοντέλου προκειμένου να ερμηνευθεί και να κατανοηθεί η βίαιη συμπεριφορά: «Το να δημιουργήσεις ένα μοντέλο για την εγκληματική συμπεριφορά χρησιμοποιώντας μόνο έναν επιστημονικό κλάδο είναι σαν να προσπαθείς να χτίσεις μία φυλακή χρησιμοποιώντας μόνο ηλεκτρολόγους... Τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα στην κατανόηση του εγκλήματος μπορούμε να τα αντλήσουμε όταν οι σημαντικότερες από τις κοινωνικές θεωρίες συνδυαστούν με τις κυρίαρχες βιολογικές θεωρίες» (Raine, 1993).



## Σημειώσεις

(1) Η άποψη ότι η ροπή προς τη βίαιη συμπεριφορά κληρονομείται, θα μπορούσε να είναι σωστή με μία περιορισμένη έννοια. Πολλές σοβαρές ασθένειες όπως η σχιζοφρένεια, η διπολική διαταραχή και η επαναλαμβανόμενη κατάθλιψη κληρονομούνται. Όλες αυτές οι γενετικές, ψυχικές ασθένειες μπορούν να προκαλέσουν παρανοϊκές παραισθήσεις ακουστικές ψευδαισθήσεις όταν είναι δριμείες, πράγμα το οποίο, σε συνδυασμό με την κακομεταχείριση και τις νευρολογικές βλάβες, μπορεί να οδηγήσει σε εκδήλωση βίαιης συμπεριφοράς (Brennan, 1996· Moffit, 2005· McCord, 2015).

(2) Αναφέρουμε ενδεικτικά μερικούς από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη εξέλιξη του παιδιού όσον αφορά στην εκδήλωση βίαιης συμπεριφοράς στην μετέπειτα ζωή του: κακοποίηση, σωματική ή λεκτική (Bryer et al., 1987· Oga et al., 1990), γονεϊκή εγκατάλειψη (Bowlby, 1952/1969· Rutter, 1982· Lykken, 1995), μονογονεϊκές οικογένειες ή διαζευγμένοι γονείς (McCord, 1982· Bill et al., 1993), παραβατικοί γονείς (McCord, 1977· Farrington, 1999), συνομήλικοι (Cohen, 1955· Sutherland, 1939), σχολείο (Alderson et al., 1967· Gottfredson, 2001), αστικοποιημένος τρόπος ζωής (Shaw & McKay, 1969).

## Βιβλιογραφία

- Κουτουβίδης Ν. και Μηνογιάννη Α., «Αιτιοπαθογενετικές θεωρίες της εγκληματικής συμπεριφοράς», στο περιοδικό, *Ψυχιατρική*, 2003, σσ. 200-209.
- Allen G., «Scope and methodology of twin studies», στο περιοδικό, *Acta Geneticae Medicae Gemellologiae*, τεύχος 25, 1976, σσ. 79-85.
- Alper J. S., «Genes, free will and criminal responsibility», στο περιοδικό, *Social Science and Medicine*, τεύχος 46 (12), 1998, σσ. 1599-1611.
- Anderson W. Steven et al., «Impairment of social and moral behavior related to early damage in human prefrontal cortex», στο περιοδικό, *Nature Neuroscience*, τεύχος 2 (11), 1999, σσ. 1032-1037.
- Annemoon M. M. et al., «Aggressive Behavior, Increased Accumbal Dopamine, and Decreased Cortical Serotonin in Rats», στο περιοδικό, *The Journal of Neuroscience*, τεύχος 20 (24), 2000, σσ. 9320-9325.
- Archer J., «The influence of testosterone on human aggression», στο περιοδικό, *British Journal of Clinical Psychology*, τεύχος 82, 1991, σσ. 1-28.
- Ashwin C. et al., «Differential activation of the amygdala and the "social brain" during fearful face-processing in Asperger Syndrome», στο περιοδικό, *Neuropsychologia*, τεύχος 45, 2007, σσ.2-14.
- , «Impaired recognition of negative basic emotions in autism: A test of the amygdala theory», στο περιοδικό, *Social Neuroscience*, τεύχος 1, 2006, σσ. 349-363.
- Ball D., Hill L., Freeman B. et al., «The serotonin transporter gene and peerrated neurotism», στο περιοδικό, *Neuroreport*, τεύχος 8, 1997, σσ. 1301-1304.
- Baxter G. Mark & Murray A Elisabeth, «Amygdala and Reward», στο περιοδικό, *Nature*, τεύχος 3, 2002, σσ. 563-573.
- Bell C., Abrams J. & Nutt D., «Tryptophan depletion and its implications for psychiatry», στο περιοδικό, *British Journal of Psychiatry*, τεύχος 178, 2001, σσ. 399-405.
- Berman E. Mitchell & Coccaro F. Emil, « Neurobiologic Correlates of Violence: Relevance to Criminal Responsibility », στο περιοδικό, *Behavioral Sciences and the Law*, τεύχος 16, 1998, σσ. 303-318.
- Bill Henry et al., «Early Family Predictors of Child and Adolescent Antisocial Behavior: Who Are the Mothers of Delinquents?», στο περιοδικό, *Criminal Behavior and Mental Health*, τεύχος 3, 1993, σσ. 97- 118.
- Blair P. J. R., «The roles of orbital frontal cortex in the modulation of antisocial behavior», στο περιοδικό, *Brain and Cognition*, τεύχος 55, 2004, 198-208.
- Bohman M., Cloninger R., Sigvardsson S. & Von Knoring A. L., «Predisposition to petty criminality in Swedish adoptees. I. Genetic and enviromental heterogeneity», στο περιοδικό, *Archives of General Psychiatry*, τεύχος 39, 1982, σσ. 1233-1241.
- Bowlby John, *Maternal Care and Mental Health*, Geneva, εκδόσεις World Health Organization, 1952.
- , *Attachment and Loss*, New York, Hogarth Press, 1969.
- Brennan P. A., Mednick S. A. & Jacobsen B., «Assessing the Role of Genetics in Crime Using Adoption Cohorts», στο: *Genetics of Criminal and Antisocial Behavior*, New York, εκδόσεις John Wiley & Sons, 1996, σσ. 115-123.
- Brizer, D. A., «Psychopharmacology and the management of violent patients», στο περιοδικό, *Psychiatric Clinics of North America*, τεύχος 11, 1988, σσ. 551-568.
- Brock D. W. & Buchanan A. E., «The genetics of behaviour and concepts of free will and determinism», στο: Jeffrey R. Botkin, William M. McMahon & Leslie P. Francis [Επιμέλεια], *Genetics and criminality: The potential misuse of scientific information in court. The law and public policy*, Washington, εκδόσεις American Psychological Association, 1999, σσ. 67-98.
- Bryer J. B. et al., « Childhood sexual and physical abuse as factors in adult psychiatric illness», στο περιοδικό, *American Journal of Psychiatry*, τεύχος 144, 1987, σσ. 1426-1430.
- Buckholtz J. W. & Meyer-Lindenberg A., «MAOA and the neurogenetic architecture of human aggression», στο περιοδικό, *Trends of Neurosciences*, τεύχος 31, 2008, σσ. 120-129.
- Caspi A. et al., «Role of genotype in the cycle of violence in maltreated children», στο περιοδικό, *Science*, τεύχος 297, 2002, σσ. 851-854.
- Clark, R.W. & Grunstein, M., *Are we hardwired? The Role of Genes in Human Behavior*, New York-Oxford, εκδόσεις Oxford University Press, 2000.
- Coccaro E. F., «Cerebrospinal fluid vasopressin levels: correlates with aggression and serotonin function in personality-disordered subjects», στο περιοδικό, *Archives of General Psychiatry*, τεύχος 55, 1998, σσ. 708-714.
- Cohen A. K., *Delinquent boys: The Culture of the Gang*, New York, Free Press, 1955.
- Collins E. Raymond, «Neurotransmitters: Indirect Molecular Invitations to Aggression», στο: Kevin M. Beaver & Anthony Walsh, *The Ashgate Research Companion to Biosocial Theories of Crime*, New York, εκδόσεις Ashgate, 2011, σσ. 135-165.
- Damasio R. Antonio, *Το λάθος του Καρτέσιου. Συγκίνηση, λογική και ο ανθρώπινος εγκέφαλος*, Αθήνα, εκδόσεις Σύναμμα, 2000, μτφρ. Κώστας Παπακωνσταντίνου.
- Denno W. Deborah, *Biology and Violence. From Birth to Adulthood*, Cambridge, Cambridge University Press, 1990.
- Ellis L., «A Theory Explaining Biological Correlates of Criminality», στο περιοδικό, *European Journal of Criminology*, τεύχος 2(3), 2005, σσ. 287-315.

- Everitt B. J. & Robbins T. W., « Second-order schedules of drug reinforcement in rats and monkeys: Measurement of reinforcing efficacy and drug-seeking behaviour», στο περιοδικό, *Psychopharmacology*, τεύχος 153 (1), 2000, σσ. 17-30.
- Eysenck J. Hans & H. Gudjonsson H. Gisli, *The Causes and Cures of Criminality*, New York, Springer, σειρά: Perspectives on Individual Differences, 1989.
- Ferrari F. P. et al., «Accumbal dopamine and serotonin in anticipation of the next aggressive episode in rats», στο περιοδικό, *European Journal of Neuroscience*, τεύχος 17, 2003, σσ. 371-378.
- Ferris Craig et al., «Vasopressin/Serotonin Interactions in the Anterior Hypothalamus Control Aggressive Behavior in Golden Hamsters», στο περιοδικό, *The Journal of Neuroscience*, τεύχος 17 (11), 1997, σσ. 4331-4340.
- Ferguson J. Christopher & Beaver M. Kevin, «Natural born killers: The genetic origins of extreme violence», στο περιοδικό, *Aggression and Violent Behavior*, τεύχος 14, 2009, 286-294.
- Fisher Lisabeth DiLalla & Gheyara Sufna, «The Genetics of Criminality and Delinquency», στο: Kevin M. Beaver & Anthony Walsh [Επιμέλεια], *The Ashgate Research Companion to Biosocial Theories of Crime*, New York, εκδόσεις Ashgate, 2011, σσ. 71-91.
- Foley D. L., et al., «Childhood Adversity, Monoamine Oxidase A Genotype, and Risk for Conduct Disorder», στο περιοδικό, *Archives of General Psychiatry*, τεύχος 61, 2004, σσ. 738-744.
- Gottfredson C. Denise, *Schools and Delinquency*, Cambridge, εκδόσεις Cambridge University Press, 2001.
- Grafman J., Schwab K., Warden D., Pridgen A., Brown HR., & Salazar A. M., «Frontal lobe injuries, violence and aggression: a report of the Vietnam Head Injury Study», στο περιοδικό, *Neurology*, τεύχος 46, 1996, σσ. 1231-1238.
- Grigorenko L. Elena et al., «Aggressive behavior, related conduct problems, and variation in genes affecting dopamine turnover» στο περιοδικό, *Aggressive Behavior*, τεύχος 36 (3), 2010, σσ. 158-176.
- Grove W. M., Eckert, E. D., Heston L., Bouchard T. J., Segal N. et al., «Heritability of substance abuse and antisocial behavior: A study of monozygotic twins reared apart», στο περιοδικό, *Biological Psychiatry*, τεύχος 27, 1990, σσ. 1293-1304.
- Harris J. A., «Review and methodological considerations in research on testosterone and aggression», στο περιοδικό, *Aggression and Violent Behavior*, τεύχος 4, 1999, σσ. 273-291.
- Henry-Flor P., «Psychiatric syndromes considered as manifestations of lateralized temporal limbic dysfunction», στο: Lauri V. Laitinen & Kenneth E. Livingston [Επιμέλεια], *Surgical approaches in Psychiatry*, Lancaster, England, Medical and Technical Publishing Co., 1973, σσ. 92-102.
- Hibbelna R. Joseph et al., « A replication study of violent and non-violent subjects: cerebrospinal fluid metabolites of serotonin and dopamine are predicted by plasma essential fatty acids », στο περιοδικό, *Biological Psychiatry*, τόμος 44, τεύχος 4 (15), 1998, σσ. 243-249.
- Higley J. D. et al., «Cerebrospinal Testosterone and 5-HIAA (Serotonin) Correlate with Different Types of Aggressive Behaviors», στο περιοδικό, *Biological Psychiatry*, τεύχος 40, 1996, σσ. 1067-1082.
- Ishikawa S. S. & Raine A., «Behavioural genetics and crime. The neurobiology of criminal behaviour», στο: Joseph Glicksohn [Επιμέλεια], *Neurobiological foundation of aberrant behaviours*, Dordrecht, Netherlands, εκδόσεις Kluwer Academic Publishers, 2002, σσ. 81-110.
- Jones W. David, *Understanding Criminal Behaviour. Psychosocial approaches to Criminality*, USA, εκδόσεις Willan Publishing, 2008.
- Kendler K. S., «Twin studies of Schizophrenia: A current perspective», στο περιοδικό, *American Journal of Psychiatry*, τεύχος 140, 1983, σσ. 1143-1425.
- Kerns Kimberly et al., «Cognitive Deficits in Nonretarded Adults with Fetal Alcohol Syndrome», στο περιοδικό, *Journal of Learning Disabilities*, τεύχος 30, 1997, σσ. 685-693.
- Kocsis N. Richard [Επιμέλεια], *Serial Murder and the Psychology of Violent Crimes*, Totowa, εκδόσεις Humana Press, 2008.
- Lesch Peter Klaus, «The Serotonergic Dimension of Aggression and Violence», στο: Mark P. Mattson [Επιμέλεια], *Neurobiology of Aggression. Understanding and Preventing Violence*, Totowa, New Jersey, Humana Press, 2003, σσ.33-64.
- Lowenstein F. L., «The Genetic Aspects of Criminality», στο περιοδικό, *Journal of Human Behavior in the Social Environment*, τεύχος 8 (1), 2003, σσ. 63-78.
- Lykken D., *The Antisocial Personalities*, Hillsdale, εκδόσεις Lawrence Erlbaum, 1955.
- Mattson P. Mark, «Aggression in Brain Injury, Aging, and Neurodegenerative Disorders», στο: Mark P. Mattson [Επιμέλεια], *Neurobiology of Aggression. Understanding and Preventing Violence*, Totowa, New Jersey, Humana Press, 2003, σσ. 151-166.
- McCord Joan, «Crime: Taking an historical perspective», στο: Patricia Cohen, Cheryl Slomkowski & Lee N. Robins [Επιμέλεια], *Historical and Geographical Influences on Psychopathology*, New York, εκδόσεις Routledge, 2015, σσ. 17-35.
- , «A Longitudinal View of the Relationship between Paternal Absence and Crime», στο: John Gunn & David P. Farrington [Επιμέλεια], *Abnormal Offenders, Delinquency, and the Criminal Justice System*, England, εκδόσεις Wiley, σειρά: Wiley Series on Current Research in Forensic Psychiatry and Psychology, Vol. 1, 1982, σσ. 108-122.
- , «A Comparative Study of Two Generations of Native Americans», στο: Robert F. Meier [Επιμέλεια], *Theory in Criminology*, California, εκδόσεις Sage, σειρά: Research Progress Series in Criminology, vol. 1, 1977, σσ. 83-92.
- McEllistrem J., «Affective and predatory violence: A bimodal clas-

- sification system of human aggression and violence», στο περιοδικό, *Aggression and Violent Behavior*, τεύχος 10 (1), 2004, σσ. 1-30.
- Mesulam M. M., «Frontal Cortex and behaviors», στο περιοδικό, *Annals of Neurology*, τεύχος 19, 1986, σσ. 319-323.
- Meyer-Lindenberg et al., «Neural mechanisms of genetic risk for impulsivity and violence in humans», στο περιοδικό, *PNAS*, τεύχος 103 (16), 2006, σσ. 6269-6274.
- Miczek A. Klaus, «Neurobiology of Escalated Aggression and Violence», στο περιοδικό, *The Journal of Neuroscience*, τεύχος, 27(44), 2007, σσ. 11803-11806.
- Miller L., «Major syndromes of aggressive behavior following head injury: An introduction to evaluation and treatment», στο περιοδικό, *Cognitive Rehabilitation*, τεύχος 8, 1990, σσ. 14-19.
- Miller Edgar, «Brain Injury as a Contributory Factor in Offending», στο: Joseph Glicksohn [Επιμέλεια], *The Neurobiology of Criminal Behavior*, New York, εκδόσεις Springer, 2002, σσ. 137-156.
- Moffitt T. E., Ross S. & Raine A., «Crime and Biology», στο Q. Wilson & J. Petersilia [Επιμέλεια], *Crime and Public Policy*, New York-Oxford, εκδόσεις Oxford University Press, 2011, σσ. 53-87.
- , «The new look of behavioral genetics in developmental psychopathology: Gene-environment interplay in antisocial behaviors», στο περιοδικό, *Psychological Bulletin*, τεύχος 131, 2005, σσ. 533-554.
- Molly J., Crockett Luke, Clark Marc, D. Hauser, & Trevor W. Robbins, «Serotonin selectively influences moral judgment and behavior through effects on harm aversion», στο: *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, τεύχος, 107 (40), 2010, σσ. 17433-17438.
- Morand. C., Young S.N. & Ervin F.R., «Clinical Response of aggressive schizophrenics to oral tryptophan», στο περιοδικό, *Biological Psychology*, τεύχος 18, 1983, σσ. 575-578.
- Moore M. Todd, Scarpa Angela and Raine Adrian, «A Meta-Analysis of Serotonin Metabolite 5-HIAA and Antisocial Behavior», στο περιοδικό, *Aggressive Behavior*, τεύχος 28, 2002, σσ. 299-316.
- Nachson I., «Hemisphere function in violent offenders», στο: T. E. Moffitt & S. A. Mednick [Επιμέλεια], *Biological Contributions to Crime Causation*, Dordrecht, Martinus Nijhoff, 1988, σσ. 55-67.
- New, A. S. et al., «Serotonergic function and self-injurious behavior in personality disorder patients», στο περιοδικό, *Psychiatry Research*, τεύχος 69 (1), 1997, σσ.17-26.
- Nwaigwe Ugochukwu, «Fetal alcohol syndrome», στο περιοδικό, *American Journal of Clinical Nutrition*, τεύχος 1, 2017, σσ. 1-30.
- Oga S. N. et al., «Childhood sexual and physical abuse in adult patients with borderline personality disorder», στο περιοδικό, *American Journal of Psychiatry*, τεύχος 147, 1990, σσ. 1008-1013.
- Power Michael J. et al., « Delinquent Schools», στο περιοδικό, *New Society*, τεύχος 10, 1967, σσ. 542-543.
- Ramachandran V. S., & L. M. Oberman, «Broken Mirrors», στο περιοδικό, *Scientific American*, Νοέμβριος 2006, σσ. 63-69.
- Raine et al., «Brain Abnormalities in Murderers Indicated by Positron Emission Tomography», στο περιοδικό, *Biological Psychiatry*, τεύχος 42, 1997, σσ. 495-508.
- Raine et al., «Reduced prefrontal gray matter volume and reduced autonomic activity in antisocial personality disorder», στο περιοδικό, *Archives of General Psychiatry*, τεύχος 57(2), 2000, σσ. 119-127.
- Raine Adrian, *The Anatomy of Violence, The Biological Roots of Crime*, New York, εκδόσεις Vintage Books, 2003.
- , *The Psychopathology of Criminal Mind. Criminal Behavior as Clinical Disorder*, New York, εκδόσεις Academic Press, 1993.
- Reif, A. et al, «Nature and Nurture Predispose to Violent Behavior: Serotonergic Genes and Adverse Childhood Environment», στο περιοδικό, *Neuropsychopharmacology*, τεύχος 32, 2007, σσ. 2375-2383.
- Rowe R. et al., «Testosterone and Biosocial Behavior, and Social Dominance in Boys: Pubertal Development and Biosocial Interaction», στο περιοδικό, *Biological Psychiatry*, τεύχος 55, 2004, σσ. 546-552.
- Rutter M., *Maternal deprivation reassessed*, England, εκδόσεις Penguin, σειρά: Penguin Psychology, 1982.
- Savolainen Jukk et al., «Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and criminal behaviour: the role of adolescent marginalization», στο περιοδικό, *European Journal of Criminology*, τεύχος 7 (6), 2010, σσ. 442-459.
- Schaal et al., «Male Testosterone Linked to High School Dominance but Low Physical Aggression in Early Adolescence», στο περιοδικό, *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, τεύχος 35, 1996, σσ. 1322-1330.
- Schlüter Thorben et al., «The Impact of Dopamine on Aggression: An [<sup>18</sup>F]-FDOPA PET Study in Healthy Males», στο περιοδικό, *The Journal of Neuroscience*, τεύχος 33(43), 2013, σσ. 16889-16896.
- Seo D., Patrick C. J. & Kennealy, P. J., «Role of serotonin and dopamine system interactions in the neurobiology of impulsive aggression and its comorbidity with other clinical disorders», στο περιοδικό, *Aggression and Violent Behavior*, τεύχος 13 (5), 2008, σσ.383-395.
- Shaw Clifford & McKay Henry, *Juvenile Delinquency and Urban Areas*, Chicago, εκδόσεις University of Chicago Press, 1969.
- Sheard, M.H., «Lithium in the treatment of aggression», στο περιοδικό, *Journal of Nervous and Mental Disease*, τεύχος 160, 1975, 108-118.
- Siassi I., «Lithium treatment of impulsive behavior in children», στο περιοδικό, *Journal of Clinical Psychiatry*, τεύχος 43, 1982, σσ. 482-484.



Sietse F. de Boer, Doretta Caramaschi, Deepa Natarajan & Jaap M. Koolhaas, «The vicious cycle towards violence: focus on the negative feedback mechanisms of brain serotonin neuro-transmission», στο περιοδικό, *Frontiers of Behavioral Neuroscience*, τεύχος 3, 2009, σσ. 1-6.

Silver J. M. & Yudofsky S. C., «Aggressive behavior in patients with neuro-psychiatric disorders», στο περιοδικό, *Psychiatric Annals*, τεύχος 17, 1987, σσ. 367-370.

Soloff, P. H. et al., «A fenfluramine-activated FDG-PET study of borderline personality disorder», στο περιοδικό, *Society of Biological Psychiatry*, τεύχος 47(6), 2000, σσ. 540-547.

Sterling K. Clarren, Heather Carmichael, Olson Sandra, G.B. Clarren & Susan J. Astley, «A Child with Fetal Alcohol Syndrome», στο: Guralnick, M.J., [Επιμέλεια], *Interdisciplinary Clinical Assessment of Young Children with Developmental Disabilities*, Maryland, Paul H. Brookes Publishing Co., 2000, σσ. 307-326.

Stone H. Michael, *The Anatomy of Evil*, New York, Prometheus Books, 2009.

Sutherland Edwin, *Principles of Criminology*, Philadelphia, εκδόσεις Lippincott, 1939.

Takahashi H. et al., «Contribution of dopamine D1 and D2 receptors to amygdala activity in human», στο περιοδικό, *Journal of Neuroscience*, τεύχος 30, 2010, σσ. 3043–3047.

—, «Effects of dopaminergic and serotonergic manipulation on emotional processing: A pharmacological fMRI study», στο περιοδικό, *Neuroimage*, τεύχος, 27, 2005, σσ. 991–1001.

Terbeck S. et al., «Noradrenaline effects on social behaviour, intergroup relations, and moral decisions», στο περιοδικό, *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, τεύχος 66, 2016, σσ. 54-60.

Thomas Suzzane et al., «Comparison of Social Abilities of Children with Fetal Alcohol Syndrome to Those of Children with Similar IQ Scores and Normal Controls», στο περιοδικό, *Alcoholism. Clinical & Experimental Research*, 1998, σσ. 528-533

Tonry M., L. E. Ohlin, D. P. Farrington [Επιμέλεια], *Human Development and Criminal Behavior. New Ways of Advancing Knowledge*, New York, Springer, σειρά: Research in Criminology, 1991.

Van Erp A. M. M., & Miczek K. A., «Aggressive behavior, increased accumbal dopamine, and decreased cortical serotonin in rats», στο περιοδικό, *The Journal of Neuroscience*, τεύχος 20 (24), 2000, σσ. 9320-9325.

Veenema A. H., «Early life stress, the development of aggression and neuroendocrine and neurobiological correlates: what can we learn from animal models?» στο περιοδικό, *Frontiers in Neuroendocrinology*, τεύχος 30 (4), 2009, σσ. 497-518.

Wager Nadia, «Psychobiology and Crime: ADHD», στο περιοδικό, *Criminal Justice Matters*, τεύχος 55 (1), 2004, σσ. 20-41.

Walsh Anthony & Bolen Jonathan, *The Neurobiology of criminal behavior. Gene, Brain, Culture Interaction*, New York, εκδόσεις Routledge, 2016.

Wersinger S. R. et al., « Vasopressin V1b receptor knockout reduces aggressive behavior in male mice», στο περιοδικό, *Molecular Psychiatry*, τεύχος 7, 2002, σσ. 975-984.

—, «Disruption of the vasopressin 1b receptor gene impairs the attack component of aggressive behavior in mice», στο περιοδικό, *Genes, Brain and Behavior*, τεύχος 6, 2007, σσ. 653-660.

Yeudall L. T., «Neuropsychological assessment of forensic disorders», στο περιοδικό, *Canada's Mental Health*, τεύχος 25, 1977, σσ. 7-16.

Yudofsky S. C. et al., (1987). «Pharmacologic treatment of aggression», στο περιοδικό, *Psychiatric Annals*, τεύχος 17, 1987, 397-407.

Young Susan & Gudjonsson H. Gisli, «ADHD symptomatology and its relationship with emotional, social and delinquency problems», στο περιοδικό, *Psychology, Crime & Law*, τεύχος 12 (5), σσ. 463-471.