

ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΑ ΑΠΟ 16 ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΑΝΤΙΤΥΠΑ ΠΑΓΚΟΣΜΙΩΣ  
ΣΥΓΓΡΑΦΕΑΣ ΤΟΥ ΜΠΕΣΤ ΣΕΛΕΡ ΜΙΚΡΗ ΙΣΤΟΡΙΑ ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΠΑΝΤΩΝ (ΣΧΕΔΟΝ)

# Bill Bryson

# ΤΟ ΣΩΜΑ

Ένας ταξιδιωτικός οδηγός

Μετάφραση  
ΓΙΩΡΓΟΣ ΜΑΡΑΓΚΟΣ

ΜΕΤΟΙΧΜΙΟ

## Περιεχόμενα

1. Πώς να φτιάξετε έναν άνθρωπο.....	9
2. Το έξω: δέρμα και τρίχες.....	20
3. Ο μικροβιακός εαυτός σας.....	40
4. Ο εγκέφαλος.....	64
5. Το κεφάλι.....	91
6. Μέσα από τις πύλες: στόμα και λαιμός.....	114
7. Καρδιά και αίμα.....	135
8. Το τμήμα χημείας.....	165
9. Αίθουσα ανατομίας: ο σκελετός.....	188
10. Εν κινήσει: διποδισμός και άσκηση.....	206
11. Ισορροπία.....	218
12. Το ανοσοποιητικό σύστημα.....	234
13. Βαθιά ανάσα: πνεύμονες και αναπνοή.....	249
14. Φαγητό μου αγαπημένο.....	265
15. Τα εντόσθια.....	291
16. Ύπνος.....	303
17. Εκεί κάτω.....	320
18. Εν αρχή: σύλληψη και γέννηση.....	336
19. Νεύρα και πόνος.....	353
20. Όταν τα πράγματα στραβώνουν: ασθένειες.....	369
21. Όταν τα πράγματα στραβώνουν πολύ: καρκίνος.....	389
22. Ιατρική, καλή και κακή.....	407
23. Τέλος.....	427
<i>Σημείωμα περί πηγών.....</i>	<i>447</i>
<i>Βιβλιογραφία.....</i>	<i>481</i>
<i>Ευχαριστίες.....</i>	<i>491</i>
<i>Ευχαριστίες για τις φωτογραφίες.....</i>	<i>493</i>

# 1

## Πώς να φτιάξετε έναν άνθρωπο

«Ωσάν θεός!»

ΟΥΙΛΙΑΜ ΣΑΙΞΠΗΡ

Άμλετ

Καιρό πριν, όταν φοιτούσα σ' ένα γυμνάσιο της Αμερικής, θυμάμαι που ένας καθηγητής βιολογίας μάς δίδαξε ότι θα μπορούσε κάποιος ν' αγοράσει όλα τα χημικά που απαρτίζουν το ανθρώπινο σώμα σ' ένα κατάστημα σιδηρικών για 5 δολάρια ή κάτι τέτοιο. Δεν θυμάμαι το ακριβές ποσό. Μπορεί να ήταν 2,97 δολάρια ή και 13,50 δολάρια, αλλά σίγουρα ήταν ελάχιστα ακόμα και με βάση την αξία των χρημάτων τη δεκαετία του 1960, και θυμάμαι που είχα μείνει έκπληκτος με τη σκέψη ότι θα μπορούσες με πενταροδεκάρες να φτιάξεις ένα καμπουριαστό, γεμάτο σπυράκια πλάσμα σαν κι εμένα.

Η αποκάλυψη αυτή με έκανε να νιώσω τόσο ταπεινός που ακόμα και σήμερα την έχω συνεχώς κατά νου. Και το ερώτημα είναι το εξής: Ισχύει κάτι τέτοιο; Πραγματικά τόσο λίγα αξίζουμε;

Πολλές αυθεντίες (όπου «αυθεντίες» μπορείτε να πείτε και «προπτυχιακοί φοιτητές των φυσικών επιστημών που τις Παρασκευές τα βράδια δεν βγαίνουν ραντεβού») έχουν προσπαθήσει ανά διαστήματα, κυρίως για τη δική τους διασκέδαση, να υπολογίσουν πόσο θα κόστιζε η κατασκευή ενός ανθρώπου σε υλικά. Ίσως η πιο έντιμη και πλήρης απόπειρα των τελευταίων χρόνων να έγινε από τη Βασιλική Εταιρεία Χημείας,

όταν, ως μέρος των δρώμενων στο Φεστιβάλ Επιστημών του Κέμπριτζ, υπολόγισε πόσο θα κόστιζε η συγκέντρωση όλων των απαραίτητων στοιχείων για να κατασκευαστεί ο ηθοποιός Μπένεντικτ Κάμπερμπατς. (Ο Κάμπερμπατς ήταν επισκέπτης σκηνοθέτης στο φεστιβάλ τη χρονιά εκείνη και, ευτυχώς δηλαδή, το μέγεθός του ήταν τυπικό για ανθρώπους.)

Συνολικά χρειάζονταν, σύμφωνα με τους υπολογισμούς της ΒΕΧ, πενήντα εννιά στοιχεία για την κατασκευή ενός ανθρώπινου πλάσματος. Έξι απ' αυτά –άνθρακας, οξυγόνο, υδρογόνο, άζωτο, ασβέστιο και φώσφορος– απαρτίζουν το 99,1% της ύλης μας, αλλά μεγάλο μέρος των υπολοίπων είναι λίγο απροσδόκητο. Ποιος να φανταζόταν ότι θα ήμασταν ατελείς χωρίς λίγο μολυβδαίνιο μέσα μας, ή και βανάδιο, μαγγάνιο, κασσίτερο και χαλκό; Ομολογουμένως, οι ανάγκες μας για μερικά από αυτά είναι ιδιαίτερα ταπεινές και οι μετρήσεις γίνονται σε εκατομμυριοστά ή και δισεκατομμυριοστά. Για παράδειγμα, χρειαζόμαστε μόλις είκοσι άτομα κοβαλτίου και τριάντα χρωμίου για κάθε 999.999.999 ½ άτομα από οτιδήποτε άλλο.

Το πλέον άφθονο στοιχείο σε οποιονδήποτε άνθρωπο, το οποίο και καταλαμβάνει το 61% του διαθέσιμου χώρου, είναι το οξυγόνο. Το γεγονός ότι κατά τα δύο τρίτα αποτελούμαστε από ένα άοσμο αέριο φαντάζει αντίθετο με τη λογική. Ο λόγος που δεν είμαστε πανάλαφροι και δεν αναπνδάμε σαν μπαλόνια είναι ότι το οξυγόνο είναι ενωμένο κυρίως με το υδρογόνο (που αποτελεί άλλο ένα 10% του εαυτού σας), ώστε να σχηματίσουν νερό – και το νερό, όπως θα ξέρετε αν έχετε ποτέ προσπαθήσει να μετακινήσετε μια παιδική πισίνα ή αν έχετε κάνει καμιά βόλτα με βρεγμένα ρούχα, είναι απροσδόκητα βαρύ. Η μικρή ειρωνεία εδώ είναι ότι δύο από τα ελαφρύτερα πράγματα στη φύση, το οξυγόνο και το υδρογόνο, φτιάχνουν όταν συνδυάζονται ένα από τα βαρύτερα, αλλά έτσι είναι η φύση. Το οξυγόνο και το υδρογόνο είναι επίσης δύο από τα πλέον φτηνά στοιχεία μέσα σας. Όλο το οξυγόνο σας θα σας κόστιζε μόλις 8,90 λίρες και το υδρογόνο κάτι παραπάνω από 16 λίρες (αν έχετε μέγεθος παρόμοιο με του Μπένεντικτ Κάμπερμπατς). Το άζωτό σας (κάπου 2,6% του σώματός σας) συμφέρει ακόμα περισσότερο, αφού κάνει μόνο 27 πένες για ένα ολόκληρο σώμα. Μετά απ' αυτό τα πράγματα γίνονται κάπως ακριβά.

Χρειάζεστε περίπου 14 κιλά άνθρακα, κι αυτό θα σας κοστίσει 44.300 λίρες, σύμφωνα με τη Βασιλική Εταιρεία Χημείας. (Χρησιμοποίησαν μόνο την πλέον εξευγενισμένη μορφή των υλικών. Η ΒΕΧ ποτέ δεν θα έφτιαχνε έναν άνθρωπο ψωνίζοντας απ' το πανέρι.) Ασβέστιο, φώσφορος και κάλιο, αν και χρειαζόμαστε πολύ μικρότερες ποσότητες, θα σας κόστιζαν κάπου 47.000 λίρες ακόμα. Όσα μένουν είναι ακόμα πιο ακριβά ανά μονάδα όγκου, αλλά ευτυχώς χρειάζεστε μόνο μικροσκοπικές ποσότητες. Το θόριο κοστίζει σχεδόν 2.000 λίρες ανά γραμμάριο, αλλά αποτελεί το 0,0000001% του εαυτού σας, οπότε μπορείτε να φτιάξετε έναν άνθρωπο μόνο με 21 πένες. Τον κασσίτερο που χρειάζεστε μπορείτε να τον κάνετε δικό σας με 4 πένες, ενώ το ζirkόνιο και το νιόβιο θα σας κοστίσουν μόλις 2 πένες το καθένα. Το 0,000000007% του εαυτού σας που είναι σαμάριο δεν αξίζει καν να το κοστολογήσουμε. Στα τεφτέρια της ΒΕΧ έχει σημειωθεί πως κοστίζει 0,00 λίρες.

Από τα πενήντα εννιά στοιχεία που βρίσκονται μέσα μας, τα είκοσι τέσσερα είναι παραδοσιακά γνωστά ως «βασικά στοιχεία», γιατί δεν μπορούμε να κάνουμε χωρίς αυτά. Τα υπόλοιπα είναι και έτσι και αλλιώς. Κάποια είναι σαφώς επωφελή, άλλα δεν είναι ούτε βλαβερά ούτε επωφελή και απλώς έχουν έρθει για βόλτα, και κάποια έχουν το κακό στον νου τους. Το κάδμιο, για παράδειγμα, είναι το εικοστό τρίτο πιο συχνό στοιχείο στο σώμα και αποτελεί κάπου το 0,1% του όγκου σας, αλλά είναι ιδιαίτερα τοξικό. Βρίσκεται μέσα μας όχι γιατί το χρειάζεται το σώμα μας, αλλά γιατί εισέρχεται στα φυτά από το χώμα, και μετά σ' εμάς, όταν τρώμε τα φυτά. Αν ζείτε στη Βόρεια Αμερική, πιθανότατα λαμβάνετε από το στόμα περίπου ογδόντα μικρογραμμάρια καδμίου τη μέρα και κανένα από αυτά δεν σας κάνει έστω και τοσοδά καλό.

Δεν μπορείτε να φανταστείτε πόσα ακόμα προσπαθούμε να καταλάβουμε απ' όσα συμβαίνουν με τα χημικά στοιχεία. Πάρτε ένα οποιοδήποτε κύτταρο από το σώμα σας και θα βρείτε ένα εκατομμύριο ή και περισσότερα άτομα σεληνίου μέσα του, και όμως μέχρι σήμερα κανείς δεν είχε ιδέα γιατί βρίσκονταν εκεί. Γνωρίζουμε πλέον ότι το σελήνιο φτιάχνει δύο ζωτικά ένζυμα και η ανεπάρκειά τους έχει συνδεθεί με

υπέρταση, αρθρίτιδα, αναιμία, μερικούς καρκίνους, και ενδεχομένως ακόμα και με μειωμένη ποσότητα σπέρματος. Σαφώς λοιπόν και είναι καλή ιδέα να βάζετε λίγο σελήνιο μέσα σας (θα το βρείτε στους ξηρούς καρπούς, το ψωμί ολικής άλεσης και τα ψάρια), αλλά την ίδια στιγμή, αν πάρετε πολύ, μπορεί και να δηλητηριάσετε ανεπιστρεπті το συκώτι σας. Όπως και με τόσα άλλα στη ζωή, η επίτευξη της σωστής ισορροπίας είναι λεπτοδουλειά.

Συνολικά, σύμφωνα με τη ΒΕΧ, το κόστος κατασκευής ενός νέου ανθρώπου, με τον πρόθυμο Μπένεντικτ Κάμπερμπατς ως πρότυπο, θα ήταν ακριβώς 96.546,79 λίρες. Τα εργατικά και το ΦΠΑ θα ανέβαζαν περαιτέρω το κόστος, φυσικά. Θα ήσασταν πολύ τυχεροί αν φεύγατε για το σπίτι με έναν νέο Μπένεντικτ Κάμπερμπατς πληρώνοντας λιγότερες από 200.000 λίρες – δεν το λες και περιουσία, τηρουμένων των αναλογιών, αλλά σαφώς και δεν πρόκειται για το ευτελές ποσό που είχε αναφέρει ο καθηγητής μου στο γυμνάσιο. Τούτων λεχθέντων, το 2012 στο *Nona*, ένα τηλεοπτικό πρόγραμμα που παίζεται χρόνια στο κανάλι PBS της Αμερικής, παρουσιάστηκε μια ακριβώς αντίστοιχη ανάλυση για ένα επεισόδιο που ονομαζόταν «Κυνηγώντας τα στοιχεία», και το ποσό στο οποίο κατέληξε για την αξία των θεμελιωδών συστατικών του ανθρώπινου σώματος ήταν 168 δολάρια, γεγονός που δείχνει κάτι που δεν θα μπορούσαμε να αποφύγουμε στη συνέχεια του βιβλίου, πως δηλαδή σε ό,τι αφορά το ανθρώπινο σώμα οι λεπτομέρειες είναι απροσδόκτα επισφαλείς.

Φυσικά, όμως, όλα αυτά δεν έχουν και τόση σημασία. Όσα και να πληρώσετε, ή όσο προσεκτικά και να συγκεντρώσετε και να συναρμολογήσετε τα υλικά, δεν πρόκειται να δημιουργήσετε ένα ανθρώπινο ον. Θα μπορούσατε να βάλετε τους πιο έξυπνους ανθρώπους που υπάρχουν αυτή τη στιγμή, ή και που υπήρξαν ποτέ, στον κόσμο να συνεργαστούν και να τους προικίσετε με το πλήρες σύνολο της ανθρώπινης γνώσης, αλλά και πάλι δεν θα μπορούσαν καν να φτιάξουν ένα και μοναδικό ζωντανό κύτταρο, πόσω μάλλον ένα αντίγραφο του Μπένεντικτ Κάμπερμπατς.

Δεν υπάρχει αμφιβολία πως αυτό είναι το πιο εκπληκτικό πράγμα σχετικά με εμάς – ότι είμαστε απλώς μια συλλογή αδρανών συστατικών, τα ίδια πράγματα που θα βρίσκατε και σε έναν σωρό από χώμα. Το έχω

πει παλιότερα και σε άλλο βιβλίο, αλλά πιστεύω ότι αξίζει να επαναληφθεί εδώ: το μόνο ιδιαίτερο που έχουν τα στοιχεία που σας αποτελούν είναι ότι σας αποτελούν. Αυτό είναι το θαύμα της ζωής.

Διάγουμε τον βίο μας μέσα σε αυτή τη ζεστή μάζα από σάρκα και όμως τη θεωρούμε εντελώς δεδομένη. Πόσοι από εμάς γνωρίζουν έστω και στο περίπου πού είναι η σπλήνα ή τι κάνει; Ή τη διαφορά ανάμεσα στους τένοντες και τους συνδέσμους; Ή σε τι χρησιμεύουν οι λεμφαδένες; Πόσες φορές τη μέρα φαντάζεστε ότι ανοιγοκλείνετε τα μάτια; Πεντακόσιες; Χίλιες; Δεν έχετε ιδέα, αν μη τι άλλο. Η αλήθεια είναι πως τα ανοιγοκλείνετε δεκατέσσερις χιλιάδες φορές τη μέρα – κι αυτό σημαίνει ότι τα μάτια σας είναι κλειστά για είκοσι τρία ολόκληρα λεπτά κάθε μέρα παρόλο που δεν κοιμάστε. Κι όμως, δεν χρειάζεται να το έχετε ποτέ στον νου σας, επειδή κάθε δευτερόλεπτο της κάθε μέρας το σώμα σας αναλαμβάνει έναν στην κυριολεξία ανυπολόγιστο αριθμό εργασιών – τετράκις εκατομμύρια, εννεάκις εκατομμύρια, δεκαπεντάκις εκατομμύρια, εικοσάκις εκατομμύρια (ναι, μπορούμε να μετρήσουμε μέχρι τόσο ψηλά)· σε κάθε περίπτωση, ο αριθμός είναι πολύ μεγαλύτερος απ' ό,τι μπορούμε να φανταστούμε – χωρίς να χρειάζεται ούτε ελάχιστη από την προσοχή σας.

Στο ένα περίπου δευτερόλεπτο από τότε που ξεκινήσατε να διαβάζετε αυτή την πρόταση, το σώμα σας έχει δημιουργήσει ένα εκατομμύριο ερυθρά αιμοσφαίρια. Ήδη κυκλοφορούν με ταχύτητα μέσα στις φλέβες σας, κρατώντας σας ζωντανούς. Το καθένα από αυτά θα κάνει τον γύρο του σώματός σας κάπου 150.000 φορές, παραδίδοντας συνεχώς οξυγόνο στα κύτταρά σας, και στη συνέχεια, ταλαιπωρημένο και άχρηστο, θα θέσει τον εαυτό του στη διάθεση άλλων κυττάρων, για να το βγάλουν από τη μέση διακριτικά για το ευρύτερο, δηλαδή το δικό σας, καλό.

Συνολικά, χρειάζονται 7 δισεκατομμύρια δισεκατομμυρίων δισεκατομμυρίων (με άλλα λόγια, 7.000.000.000.000.000.000.000.000 ή 7 οκτάκις εκατομμύρια) άτομα για να δημιουργηθείτε. Κανείς δεν γνωρίζει γιατί αυτά τα 7 δισεκατομμύρια δισεκατομμυρίων δισεκατομμυρίων άτομα έχουν μια τόσο σφοδρή επιθυμία να είναι εσείς. Στο

κάτω κάτω είναι σωματίδια χωρίς νου και λογική, χωρίς κανένα τους να κρύβει μέσα του μια σκέψη ή μια έννοια. Κι όμως, με κάποιον τρόπο, καθ' όλη τη διάρκεια της ύπαρξής σας, θα χτίσουν και θα συντηρήσουν τα αμέτρητα συστήματα και δομές που είναι απαραίτητα για να σας κρατήσουν σε λειτουργία, να φτιάξουν εσάς, να σας δώσουν σχήμα και μορφή και να σας επιτρέψουν να απολαμβάνετε την απεριόριστα ευχάριστη κατάσταση που γνωρίζουμε ως ζωή.

Η δουλειά είναι πιο δύσκολη απ' όσο συνειδητοποιείτε. Αν σας αποσυναρμολογήσουμε, είστε πραγματικά τεράστιοι. Αν κάποιος ίσιωνε και τέντωνε τους πνεύμονές σας, θα κάλυπταν ένα γήπεδο του τένις και οι αεραγωγοί μέσα τους θα έφταναν από το Λονδίνο μέχρι τη Μόσχα. Το μήκος όλων των αιμοφόρων αγγείων θα αγκάλιαζε τη Γη δύο-μισι φορές. Το πλέον αξιοσημείωτο κομμάτι όλων αυτών είναι το DNA σας. Έχετε ένα μέτρο απ' αυτό κωμένο μέσα σε κάθε κύτταρο και έχετε τόσο πολλά κύτταρα που, αν κάνατε όλο το DNA στο σώμα σας μια και μόνο λεπτή κλωστή, το μήκος της θα ήταν δέκα δισεκατομμύρια μίλια, θα έφτανε πέρα από τον Πλούτωνα. Για σκεφτείτε το: υπάρχει αρκετό υλικό στον εαυτό σας ώστε να φτάσει πέρα από το ηλιακό σύστημα. Ανήκετε στο σύμπαν, με την πιο κυριολεκτική έννοια του όρου.

Τα άτομά σας όμως είναι απλώς οι δομικοί λίθοι, τα ίδια δεν είναι ζωντανά. Δεν είναι εύκολο να πει κανείς πού ακριβώς ξεκινά η ζωή. Η βασική μονάδα ζωής είναι το κύτταρο – όλοι συμφωνούν ως προς αυτό. Το κύτταρο είναι γεμάτο από πολυάσχολα πράγματα –ριβωσώματα και πρωτεΐνες, DNA και RNA, μιτοχόνδρια και πολλά άλλα μικροσκοπικά κι απόκρυφα πράγματα–, κανένα απ' αυτά όμως δεν είναι ζωντανό. Το κύτταρο είναι απλώς ένα δοχείο –ένα είδος μικρού δωματίου ή κελιού– που τα περιέχει, και από μόνο του είναι εξίσου μη ζωντανό με οποιοδήποτε άλλο δωμάτιο. Με κάποιον τρόπο όμως, όταν όλα αυτά συνδυαστούν, εμφανίζεται και η ζωή. Κι εδώ είναι που το χάνει η επιστήμη. Κι ίσως να ελπίζω ότι πάντα έτσι θα είναι.

Το πιο αξιοσημείωτο είναι ότι κανείς δεν είναι υπεύθυνος. Το κάθε συστατικό του κυττάρου αντιδρά σε σήματα από άλλα συστατικά, και όλα μαζί χτυπιούνται και σπρώχνονται σαν συγκρουόμενα αυτοκινητάκια, αλλά με κάποιον τρόπο όλη αυτή η τυχαία κίνηση καταλήγει σε



ομαλή, συντονισμένη δράση, όχι μόνο μέσα στο κύτταρο, αλλά και σε όλο το σώμα, καθώς τα κύτταρα επικοινωνούν με άλλα κύτταρα σε διαφορετικά μέρη του προσωπικού σας σύμπαντος.

Η καρδιά του κυττάρου είναι ο πυρήνας. Περιέχει το DNA του κυττάρου – με μήκος ένα μέτρο, όπως έχουμε ήδη αναφέρει, ζουληγμένο σε έναν χώρο που δεν είναι παράλογο να αποκαλέσουμε απειροελάχιστο. Ο λόγος που μπορεί να χωρέσει τόσο DNA μέσα στον πυρήνα ενός κυττάρου είναι επειδή είναι εξαιρετικά λεπτό. Θα χρειάζοσασταν περίπου 20 δισεκατομμύρια νήματα DNA δίπλα δίπλα για να φτάσετε στο πλάτος μιας ανθρώπινης τρίχας. Κάθε κύτταρο στο σώμα σας (και για να ακριβολογήσουμε, κάθε κύτταρο με πυρήνα) περιέχει δύο αντίγραφα του DNA σας. Γι' αυτό και έχετε αρκετό για να φτάσετε μέχρι και πέρα από τον Πλούτωνα.

Το DNA υπάρχει για έναν και μόνο λόγο – να δημιουργεί περισσότερο DNA. Το DNA σας είναι απλώς ένα εγχειρίδιο οδηγιών για την κατασκευή σας. Ένα μόριο DNA, όπως σίγουρα θα θυμάστε από τα αμέτρητα τηλεοπτικά προγράμματα, αν όχι από τη βιολογία στο σχολείο, αποτελείται από δύο νήματα (ή άλυσους) που συνδέονται με ακτίνες, οι οποίες εντέλει σχηματίζουν την πασίγνωστη στριφογυριστή σκάλα που γνωρίζουμε ως διπλή έλικα. Το DNA κατά μήκος χωρίζεται σε τμήματα που ονομάζονται χρωμοσώματα και μικρότερες ακόμα μονάδες, που αποκαλούνται γονίδια. Το σύνολο των γονιδίων σας είναι το γονιδίωμα σας.

Το DNA είναι εξαιρετικά σταθερό. Μπορεί να μην πάθει τίποτα για δεκάδες χιλιάδες χρόνια. Αυτό είναι που επιτρέπει σήμερα στους επιστήμονες να μελετούν την ανθρωπολογία του πολύ μακρινού παρελθόντος. Ίσως τίποτα που σας ανήκει αυτή τη στιγμή –καμιά επιστολή, κανένα χρυσαφικό ή πολύτιμο κειμήλιο– να μην υπάρχει ακόμα σε χίλια χρόνια από σήμερα, αλλά το DNA σας είναι σχεδόν σίγουρο πως θα υπάρχει και θα μπορεί να ανακτηθεί, αν κάποιος μπει στον κόπο να το ψάξει. Το DNA μεταδίδει πληροφορίες με εκπληκτική πιστότητα. Κάνει περίπου ένα λάθος για κάθε δισεκατομμύριο γράμματα που αντιγράφει. Και πάλι, αυτό μας κάνει περίπου τρία λάθη, ή μεταλλάξεις, για κάθε διαίρεση κυττάρου. Το σώμα μπορεί να αγνοήσει τις περισσότερες

από αυτές τις μεταλλάξεις, αλλά ενίοτε η σημασία τους είναι μακροχρόνια. Κι αυτό είναι η εξέλιξη.

Όλα τα συστατικά του γονιδιώματος έχουν έναν και μόνο σκοπό – να συνεχιστεί η διαδοχή της ύπαρξής σας. Η σκέψη ότι τα γονίδια που κουβαλάτε μέσα σας είναι αδιανόητα αρχαία και πιθανότατα –μέχρι στιγμής, τουλάχιστον– αιώνια ενδεχομένως να σας κάνει να αισθάνεστε ταπεινοί. Θα πεθάνετε και θα ξεχαστείτε, αλλά τα γονίδιά σας θα συνεχίσουν, αρκεί εσείς και οι απόγονοί σας να κάνετε παιδιά. Και είναι σίγουρα εκπληκτικό να σκέφτεστε πως ούτε μια φορά τα τελευταία τρία δισεκατομμύρια χρόνια από τότε που εμφανίστηκε η ζωή δεν έχει διακοπεί η ακολουθία των προσωπικών προγόνων σας. Για να είστε εσείς εδώ που είστε τώρα, καθένας από τους προγόνους σας έπρεπε να περάσει με επιτυχία το γενετικό του υλικό σε μια νέα γενιά πριν φύγει από τον κόσμο ή εκτροχιαστεί με κάποιον άλλον τρόπο από την αναπαραγωγική διαδικασία. Πρόκειται για εντυπωσιακή αλυσίδα επιτυχίας.

Αυτό που κάνουν συγκεκριμένα τα γονίδια είναι να δίνουν οδηγίες για την κατασκευή πρωτεϊνών. Τα περισσότερα χρήσιμα πράγματα στο σώμα μας είναι πρωτεΐνες. Μερικές επιταχύνουν χημικές αλλαγές και είναι γνωστές ως ένζυμα. Άλλες μεταδίδουν χημικά μηνύματα και είναι γνωστές ως ορμόνες. Κι άλλες πάλι επιτίθενται σε παθογόνους οργανισμούς και ονομάζονται αντισώματα. Η μεγαλύτερη απ' όλες τις πρωτεΐνες μας ονομάζεται τίνινη και βοηθάει στον έλεγχο της ελαστικότητας των μυών. Το χημικό της όνομα έχει μήκος στα αγγλικά 189.819 γράμματα, κάτι που θα την καθιστούσε τη μεγαλύτερη λέξη στη γλώσσα, μόνο που τα λεξικά δεν αναγνωρίζουν χημικά ονόματα. Κανείς δεν γνωρίζει πόσοι τύποι πρωτεϊνών υπάρχουν μέσα μας, αλλά οι υπολογισμοί κυμαίνονται από μερικές εκατοντάδες χιλιάδες ως ένα εκατομμύριο ή και περισσότερες.

Το παράδοξο της γενετικής είναι ότι όλοι μας είμαστε πολύ διαφορετικοί και όμως, αν το δούμε γενετικά το πράγμα, ουσιαστικά πανομοιότυποι. Όλοι οι άνθρωποι έχουν κοινό το 99,9% του DNA τους, και όμως δεν υπάρχουν δύο ίδιοι άνθρωποι. Το δικό μου DNA θα διαφέρει από το δικό σας σε τρία ή τέσσερα εκατομμύρια μέρη, που είναι μικρό ποσοστό του συνόλου, αλλά αρκετό για να κάνει μεγάλη τη δια-

φορά ανάμεσά μας. Μέσα σας έχετε επίσης περίπου 100 προσωπικές μεταλλάξεις – τμήματα γενετικών οδηγιών που δεν ταιριάζουν απόλυτα με κανένα από τα γονίδια που σας έδωσαν οι γονείς σας, αλλά είναι αποκλειστικά δικά σας.

Πώς ακριβώς λειτουργούν όλα αυτά παραμένει μυστήριο για μας. Μόνο το 2% του ανθρώπινου γονιδιώματος παράγει πρωτεΐνες, που σημαίνει ότι μόνο το 2% κάνει κάτι καταφανώς και αναμφισβήτητα πρακτικό. Τι περίπου κάνει το υπόλοιπο είναι άγνωστο. Απ' ό,τι φαίνεται, μεγάλο μέρος του απλώς *υπάρχει*, όπως οι φακίδες στο δέρμα. Ένα μικρότερο μέρος του δεν βγάζει καν νόημα. Υπάρχει μια συγκεκριμένη ακολουθία, που ονομάζεται στοιχείο Alu, που επαναλαμβάνεται πάνω από ένα εκατομμύριο φορές στο γονιδίωμά μας, μεταξύ αυτών και στο μέσο σημαντικών πρωτεϊνοπαραγωγικών γονιδίων. Απ' όσο μπορούμε να ξέρουμε, είναι εντελώς ακαταλαβίστικο, κι όμως αποτελεί το 10% του γενετικού μας υλικού. Το μυστήριο αυτό τμήμα για λίγο καιρό αποκαλούνταν άχρηστο DNA, αλλά πλέον έχει τον πιο γενναϊόδωρο τίτλο σκοτεινό DNA, που σημαίνει ότι δεν γνωρίζουμε τι κάνει ή γιατί είναι εκεί. Ένα μέρος του ασχολείται με τη ρύθμιση των γονιδίων, αλλά για μεγάλο μέρος του υπολοίπου δεν έχουμε ακόμη ιδέα.

Το σώμα συχνά παρομοιάζεται με μηχανήμα, αλλά είναι πολύ περισσότερα. Εργάζεται είκοσι τέσσερις ώρες τη μέρα για δεκαετίες χωρίς να χρειάζεται (συνήθως) τακτικές επισκευές ή την τοποθέτηση ανταλλακτικών, το καύσιμό του είναι νερό και μερικές οργανικές συνθέσεις, είναι μαλακό και αρκετά όμορφο, είναι εξυπηρετικά ευκίνητο και ευλύγιστο, αναπαράγεται με ενθουσιασμό, κάνει αστεία, νιώθει αγάπη, εκτιμά ένα κόκκινο πλιοβασίλεμα κι ένα δροσερό αεράκι. Πόσα μηχανήματα γνωρίζετε που μπορούν να τα κάνουν όλα αυτά; Μην έχετε καμιά αμφιβολία. Είστε ένα πραγματικό θαύμα. Αλλά βέβαια, για να τα λέμε όλα, το ίδιο ισχύει και για έναν γεωσκώλπηκα.

Και πώς γιορτάζουμε τη δόξα της ύπαρξής μας; Για τους περισσότερους από μας αυτό γίνεται κάνοντας όσο το δυνατόν λιγότερη γυμναστική και τρώγοντας όσο το δυνατόν περισσότερη τροφή. Σκεφτείτε όλες τις απδίες που καταβροχθίζετε και πόσο μεγάλο κομμάτι της ζωής σας περνάτε ξαπλωμένος, σε σχεδόν φυτική κατάσταση, μπροστά από

μια λαμπερή οθόνη. Και όμως, ως εκ θαύματος, το σώμα μας μας αγαπάει και μας φροντίζει, εξάγει θεραπευτικά συστατικά από τις διάφορες τροφές που καταπίνουμε μανιωδώς και καταφέρνει κάπως να μας κρατήσει σώους και γενικά σε αρκετά καλή κατάσταση για δεκαετίες. Η αυτοκτονία από τις επιλογές του τρόπου ζωής παίρνει χρόνια.

Ακόμα κι όταν κάνετε σχεδόν τα πάντα λάθος, το σώμα σας επισκευάζει και σας συντηρεί. Οι περισσότεροι από εμάς αποτελούν απόδειξη γι' αυτό με τον έναν ή τον άλλον τρόπο. Πέντε στους έξι καπνιστές δεν θα πάθουν καρκίνο του πνεύμονα. Οι περισσότεροι βασικοί υποψήφιοι για καρδιακές προσβολές δεν θα πάθουν καρδιακή προσβολή. Έχει υπολογιστεί πως κάθε μέρα, ένα ως πέντε από τα κύτταρά σας γίνονται καρκινικά και το ανοσοποιητικό σας σύστημα τα συλλαμβάνει και τα σκοτώνει. Για σκεφτείτε το. Καμιά εικοσαριά φορές τη βδομάδα, πολύ πάνω από χίλιες φορές τον χρόνο, παθαίνετε την πιο τρομακτική ασθένεια της εποχής μας και κάθε φορά το σώμα σας σας σώζει. Υπάρχουν φυσικά φορές που ο καρκίνος εξελίσσεται σε κάτι πιο σοβαρό και ενδεχομένως σας σκοτώνει, αλλά γενικά οι καρκίνοι είναι σπάνιοι: τα περισσότερα κύτταρα στο σώμα διπλασιάζονται δισεκατομμύρια των δισεκατομμυρίων φορές χωρίς τίποτα να πάει στραβά. Ο καρκίνος μπορεί να είναι συχνή αιτία θανάτου, αλλά δεν είναι συχνό φαινόμενο στη ζωή.

Τα σώματά μας είναι ένα σύμπαν από 37,2 τρισεκατομμύρια κύτταρα<sup>1</sup> που λειτουργούν σε σχεδόν απόλυτη αρμονία σχεδόν όλη την ώρα. Ένας πόνος, μια αίσθηση δυσπεψίας, η τυχαία μελανιά ή το σπυράκι είναι σχεδόν τα μόνα στη φυσιολογική πορεία των πραγμάτων που μας θυμίζουν ότι δεν είμαστε τέλειοι. Υπάρχουν χιλιάδες πράγματα που μπορούν να μας σκοτώσουν –λίγο περισσότερα από οχτώ χιλιάδες, σύμφωνα με τη *Διεθνή Στατιστική Ταξινόμηση Ασθενειών και Σχετικών Προβλημάτων Υγείας*, όπως τη συνέταξε ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας– και

1 Ο αριθμός αυτός δεν είναι βέβαια παρά μια καλή εκτίμηση. Τα ανθρώπινα κύτταρα έχουν ποικίλους τύπους, μεγέθη και πυκνότητες και είναι στην κυριολεξία μη μετρήσιμα. Ο αριθμός 37,2 τρισεκατομμύρια υπολογίστηκε το 2013 από μια ομάδα ευρωπαίων επιστημόνων με επικεφαλής την Εύα Μπιανκόνι από το πανεπιστήμιο της Μπολόνια στην Ιταλία και δημοσιεύτηκε στο *Annals of Human Biology*. (Σ.τ.Σ.)

γλιτώνουμε απ' όλα, εκτός από ένα. Για τους περισσότερους από εμάς, δεν είναι κι άσχημα.

Δεν είμαστε σε καμία περίπτωση τέλειοι, αλίμονο. Σφηνώνουν οι φρονιμίτες μας επειδή η εξέλιξη έχει κάνει τα σαγόνια μας μικρότερα απ' ό,τι απαιτούν τα δόντια που έχουμε, ενώ οι πύελοι είναι πολύ μικρές για να βγει ένα μωρό χωρίς αβάσταχτο πόνο. Είναι απελπιστικά εύκολο να μας πονέσουν η μέση και η πλάτη. Έχουμε όργανα που κατά κύριο λόγο δεν μπορούν να επιδιορθωθούν μόνα τους. Αν ένα ψάρι-ζέβρα πάθει ζημιά στην καρδιά, αναπτύσσει νέο ιστό. Αν εσείς κάνετε ζημιά στην καρδιά σας, την πατήσατε. Σχεδόν όλα τα ζώα παράγουν μόνα τους βιταμίνη C, αλλά εμείς δεν μπορούμε. Μπαίνουμε στον κόπο να περάσουμε από όλη τη διαδικασία εκτός, για λόγους ανεξήγητους, από το τελευταίο βήμα, την παραγωγή ενός και μόνο ενζύμου.

Το θαύμα της ανθρώπινης ζωής δεν είναι ότι έχουμε κληρονομήσει αδυναμίες, αλλά ότι δεν είμαστε κατακλυσμένοι από αυτές. Μην ξεχνάτε ότι τα γονίδιά σας προέρχονται από τους προγόνους σας, οι οποίοι κυρίως δεν ήταν καν άνθρωποι. Μερικοί από αυτούς ήταν ψάρια. Πολύ περισσότεροι ήταν μικροσκοπικοί και χνουδωτοί και ζούσαν σε λαγούμια. Αυτά είναι τα πλάσματα από τα οποία κληρονομήσατε τα σχέδια του σώματός σας. Είστε το προϊόν εξελικτικών βελτιώσεων τριών δισεκατομμυρίων ετών. Θα είχαμε όλοι μας καλύτερη τύχη αν μπορούσαμε να αρχίσουμε από την αρχή, ώστε να μας δώσουμε σώματα φτιαγμένα για τις συγκεκριμένες ανάγκες του *Homo sapiens* – να περπατάμε όρθιοι χωρίς να καταστρέφουμε τα γόνατα και τις πλάτες μας, να καταπίνουμε χωρίς αυξημένο κίνδυνο να πνιγούμε, να βγάζουμε από μέσα μας παιδιά σαν μηχανήματα αυτόματων πωλήσεων. Αλλά δεν φτιαχτήκαμε γι' αυτά. Ξεκινήσαμε το ταξίδι μας στην ιστορία ως μονοκύτταρες μάζες που κολυμπούσαν σε ζεστές ρηχές θάλασσες. Τα πάντα από τότε είναι ένα μακρύ και ενδιαφέρον ατύχημα, αλλά και ιδιαίτερα θαυμάσιο επίσης, όπως ελπίζω να καταστήσουν σαφές οι σελίδες που θα ακολουθήσουν.