

Η Αντιμετώπιση του Πόνου από την Εποχή του Λίθου μέχρι τον 20ο Αιώνα

The Pain from the Stone Age until the 20th Century

ABSTRACT

The Pain from the Stone Age until the 20th Century

Nikolaos Noulas, Afroditi Kouvalakidou

Department of Anaesthesia, Korinthos State General Hospital Corinthos, Greece

Are we looking back on history that we have finally conquered the pain? Humans are the same, from prehistoric times as far as body, character and behavior with their 20th-century counterparts. It seems equally safe to assume that the experience of pain has always been a reality and that the search for relief from it is always a natural reaction. This historical review is brief description of relieving pain in ancient civilizations in Mesopotamia, India, Egypt, China, Ancient Greece, Roman, during Medieval up to 20th century. [Ach Iatr 2012;31:70-82]

Key words: Analgesia, Pain, Opioids

Correspondence: Nikolaos Noulas

Department of Anaesthesia, Korinthos State General Hospital Corinthos, Greece

Tel: +306946506268, Email: azk342@yahoo.gr

Submitted 20-10-10, Revision accepted 6-7-11

Νούλας Νικόλαος Κουβαλακίδου Αφροδίτη

Αναισθησιολογικό Τμήμα Γ.Ν.Κορίνθου

Correspondence:

Νούλας Νικόλαος

Ευγενίδου 2Α Γέρακας Αττικής ΤΚ 15344

Τηλ: 6946506268 & 2106617243

Email: azk342@yahoo.gr

Υποβλήθηκε 20/10/10

Αναθεωρημένη έγινε δεκτή 6/7/11

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Μπορούμε σήμερα κοιτάζοντας πίσω την ιστορία να πούμε ότι έχουμε τελικά κατακτήσει το πόνο; Υποθέτουμε ότι ο «παλαιός» άνθρωπος είχε ουσιαστικά τον ίδιο οργανισμό, την ίδια φυσιολογία και συμπεριφορά με του 20ου αιώνα ομολόγού του. Φαίνεται εξίσου ασφαλές να υποθέσουμε ότι το βίωμα του πόνου ανέκαθεν ήταν μια πραγματικότητα και ότι η αναζήτηση για ανακούφιση από αυτόν ήταν πάντα μια φυσική αντίδραση.¹ Μια σύντομη περιγραφή αυτών των αρχαίων πολιτισμών θα είναι χρήσιμη στην κατανόηση της κατάστασης της ιατρικής και της ανακούφισης του πόνου στις προϊστορικές κοινωνίες, στη Μεσοποταμία, Ινδία, Αίγυπτο, τη Κίνα, την Αρχαία Ελλάδα, τη Ρωμαϊκή εποχή, το Μεσαίωνα μέχρι και τον 20ο αιώνα. [Αρχ Ιατρ 2012;31:70-82]

Λέξεις Κλειδιά: Αναλγησία. Οποιοειδή, Πόνος,

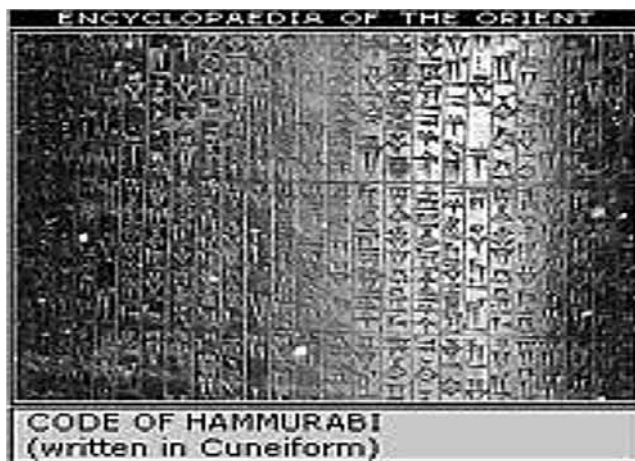
Δοξασιές των προϊστορικών κοινωνιών

Είναι σαφές ότι οι προϊστορικές κοινωνίες πίστευαν τόσο στο φυσικό όσο και το μεταφυσικό. Για τις σοβαρές ασθένειες ή αναπηρίες, όταν δεν υπήρχε καμία λογική εξήγηση, τότε η αιτία ήταν υπερφυσική, προσδιορίζοντας τους θεούς και τους δαίμονες. Αυτά τα πνεύματα θα μπορούσαν, προφανώς, να αφαιρεθούν από τον ασθενή μέσω θρησκευτικών τελετών. Το προσδόκιμο ζωής κατά τους προϊστορικούς χρόνους ήταν πολύ χαμηλό, 25 έως 40 χρόνια, με τους άνδρες να ζουν περισσότερο από τις γυναίκες.¹⁷ Αρχαιολογικά αποδεικτικά στοιχεία των γυναικών και των βρεφών που βρέθηκαν μαζί υποδηλώνουν ότι πολλές γυναίκες πέθαναν στη γέννα. Μια άλλη πιθανή εξήγηση για την συντομότερη διάρκεια ζωής των προϊστορικών γυναικών θα μπορούσε να είναι ο υποσιτισμός. Οι άνδρες, ως κυνηγοί, είχαν γενικά καλύτερη διατροφή από τις γυναίκες ομολόγους τους, άρα ήταν λιγότερο ανθεκτικές στις νόσους. Η θεραπεία πολλών ασθενειών και παθήσεων ήταν συχνές στη προϊστορική κοινωνία. Υπάρχουν ενδείξεις ότι πολλοί άνθρωποι υπέφεραν από οστεοαρθρίτιδα, κατά πάσα πιθανότητα προκλήθηκε από την άρση βαρέων αντικειμένων, η οποία ήταν μια καθημερινή και αναγκαία πράξη.¹⁷ Σύροντας πέτρες πιθανώς συνέβαλαν στην ανάπτυξη μικροκαταγμάτων στη σπονδυλική στήλη και σπονδυλόλυση. Μικροτραυματισμοί, όπως τομές, μώλωπες, και κατάγματα οστών, επιβαρύνονται με επιμολύνσεις. Υπάρχουν επίσης στοιχεία για ραχίτιδα, δυσμορφία οστών, και οστεομαλακία. Φυτι-

κές ύλες (βότανα και ουσίες που προέρχονται από φυσικές πηγές) ήταν από τις λίγες θεραπείες για τις ασθένειες σε κάθε προϊστορική κοινωνία. Οι επιπτώσεις των διαφόρων φυτικών υλικών βρέθηκαν μέσω της δοκιμής και λάθους, με το πειραματισμό από το γιατρό της φυλής, πιθανότατα ως αποτέλεσμα πολλών αποτυχιών. Τη συλλογή και παράδοση των φυτικών υλών είχαν αναλάβει γυναίκες, που νοιαζόταν για την υγεία των οικογενειών τους.¹⁷ Υπήρξε μια αναφορά που ο καρπός του *Riptoropus betulinus*, θα μπορούσε να αξιοποιηθεί ως καθαρτικό για την αντιμετώπιση της δυσκοιλιότητας. Η γη και ο πηλός ήταν μερικά από τα πρώτα φάρμακα τους. Ο πηλός χρησιμοποιείται τόσο εσωτερικά και εξωτερικά, για τη θεραπεία πληγών και για τη μετεγχειρητική αναλγησία. Πολλοί προϊστορικοί λαοί ήταν σε θέση να ακινητοποιήσουν σπασμένα άκρα, χρησιμοποιώντας υλικά από πηλό. Κατά τον τρυπανισμό, που πρωτοεμφανίζεται στη Λίθινη εποχή (περί το 20 000 π.χ.) ανοίγονται οπές στα οστά του κρανίου πιθανότατα με σκοπό την απομάκρυνση των κακών πνευμάτων και την αντιμετώπιση ψυχικών διαταραχών, ημικρανιών ή της επιληψίας. Αρκετοί ασθενείς επιβίωσαν του τρυπανισμού, όπως φαίνεται από τις οστικές ουλές που παρατηρούνται σε απολιθωμένα κρανία (Εικόνα 1). Πρωτίστως στην Αμερική, η δαγκάνα από ορισμένα είδη ζώων χρησιμοποιήθηκε για να κλείνει τις πληγές και να προστατεύει έτσι από τη μόλυνση. Το μυρμηγκι τοποθετείται πάνω από τη πληγή μέχρι να τη δαγκώσει, μετά από αυτό το κεφάλι του θα πρέπει να



Εικόνα 1. Κρανία που έχει υποστεί τρυπανισμό (περ. 2000 π.Χ.).



Εικόνα 2. Κώδικας Hammurabi

αφαιρεθεί, επιτρέποντας τις δαγκάνες να παραμείνουν κλειστές και να κρατήσουν τη πληγή κλειστή.¹⁷

Αρχαία Μεσοποταμία

Η αρχαία περιοχή της νοτιοδυτικής Ασίας γνωστή ως Μεσοποταμία αναφέρεται στη βιβλιογραφία ως η χώρα «ανάμεσα στους ποταμούς» Τίγρη και Ευφράτη, οι οποίοι έχουν τις πηγές τους στα βουνά της Μικράς Ασίας και τελικά συγχωνεύονται, καθώς εκβάλλουν στον Περσικό Κόλπο. Αυτή η εύφορη γη, η οποία οργώνεται για 10.000 χρόνια, έχει χαρακτηριστεί το λίκνο του πολιτισμού.² Εδώ, περίπου 5000 χρόνια πριν, ο άνθρωπος πρώτα προσπάθησε να αναπτύξει ένα σύστημα γραφής και να οικοδομήσει τις πρώτες πόλεις². Πολλές καινοτομίες προέρχονται από την περιοχή, όπως είναι ο τροχός, η μεταλλουργία, η καμάρα, το ρολόι κλήσης, τα σφηνοειδής βάρη και διάφορα μέτρα αρίθμησης.² Οι αρχαιότεροι γνωστοί ρυθμιστικοί κανόνες της πρακτικής της ιατρικής βρέθηκαν στο «κώδικα του Χαμουραμπί», γραφές του 700 π.Χ.³ (Εικόνα 2).

Σουμέριοι

Ένα από τα πρώτα ιστορικά ντοκουμέντα της σχέσης μεταξύ των ανθρώπων και του οποιοειδούς poppy (Εικόνα 3) μας πηγαίνει πίσω στους Σουμέριους το 3300 π.Χ. Η αρχαία κοινωνία των Σουμερίων αποτέλεσαν μια από τις πρώτες πραγματικά κοινότητες που ανέ-



Εικόνα 3. Papaver Somniferum Poppy

πτυξαν και καλλιεργούσαν παπαρούνες οπίου somniferum ως βασική καλλιέργεια μεταξύ των πολλών άλλων ποικιλιών. Γραπτές σημειώσεις για τους χρήσιμους οπιούχου παπαρούνας Papaver somniferum για ιατρικούς ή ψυχαγωγικούς σκοπούς μπορεί να βρεθεί σε πολλά από τα ιστορικά συγγράμματα τους. Το όνομα που έδωσαν για το Papaver somniferum ήταν το «φυτό της χαράς». Το χρησιμοποιούσαν σαν ελιξίριο ευφορίας καθώς επίσης και για την αντιμετώπιση του πόνου.



Εικόνα 4. Πάπυρος Hirst

Αρχαία Αίγυπτος

Ο αρχαιότερος γιατρός στην ιστορία είναι ο Αιγύπτιος Ιμοτέπ που έζησε μεταξύ του 2700 και 2600π.χ. Αργότερα λατρεύτηκε ως ιαματική θεότητα και συγχωνεύθηκε με τον Ελληνικό θεό της Ιατρικής, τον Ασκληπιό, που πιθανότατα ήταν επίσης ιστορικό πρόσωπο πριν θεοποιηθεί. Αιγυπτιακές μούμιες μας επιτρέπουν για πρώτη φορά να έρθουμε κοντά σε ασθένειες των μαλακών μοριών στην αρχαία εποχή.⁴ Φαίνεται ότι οι Αιγύπτιοι υπέστησαν μεταξύ άλλων ασθένειες όπως φυματίωση, τερηδόνα, αθηροσκλήρωση, και παθήσεις του ουροποιητικού συστήματος. Χρησιμοποίησαν οδοντικά προθέματα λόγω καταστροφής ούλων και οδόντων, και υπάρχουν ενδείξεις για περιοδοντικά αποστήματα. Ο πόνος πρέπει να ήταν ευρύς στο πληθυσμό, και μάλιστα ιατρικοί πάπυροι αποκαλύπτουν σημαντική χρήση των ναρκωτικών, όπως υοσκιαμίνη, σκοπολαμίνη, και του οπιοειδούς poppy μαζί με κάποιο τελετουργικό και μηχανικές ενέργειες.⁵ Στον πάπυρο Χιρστ (Εικόνα 4) το 1550 π.Χ. καταγράφηκε η κλινική αντιμετώπιση του πόνου «μέσα στο σώμα», τον οποίο εμείς σήμερα αποκαλούμε σπλαχνικό πόνο. Οι ασθενείς καλούνταν να καταναλώσουν ένα μείγμα μύζας, αρκεύθου, και ζύμης, για 4 ημέρες.⁶



Εικόνα 5. Dhanvantari Vishnu, founder of Ayurveda

Αρχαία Ινδία

Ο ινδικός πολιτισμός κατά ένα μεγάλο βαθμό ήταν απομονωμένος τα πρώτα αρχαία χρόνια, λόγω της γεωγραφίας του. Αρχαιολογικά στοιχεία αποκαλύπτουν ένα σύνθετο και αρχιτεκτονικά προηγμένο πολιτισμό.⁷ Ίσως τα κυριότερα αρχαιολογικά κατάλοιπα του σε αυτό τον τομέα βρίσκονται στη περιοχή Μοχένιο-Ντάρο, που χτίστηκε μεταξύ 3500 και 2700 π.Χ. Στην ινδική ιατρική πρακτική, το σύστημα της ιατρικής ονομαζόμενο «Ayurveda» καταγράφηκε για πρώτη φορά από τον Dhanvantari⁸ (Εικόνα 5). Το σύστημα «Ayurveda» βασιζονταν σε φυτικά φάρμακα και θεωρήθηκε μια επιστημονική τέχνη της θεραπείας, διότι δεν στηρίχθηκε αποκλειστικά και μόνο με το μαγικό ή το υπερφυσικό. Η κεντρική του ιδέα ήταν ότι υπήρχε μια φυσική σύνδεση μεταξύ της νόσου και της θεραπείας. Σύμφωνα με το Charaka,⁹ ο εξέχον επαγγελματίας του «Ayurveda» στον έβδομο αιώνα π.Χ, ήταν ο γιατρός που ποτέ δεν παραλείπει να εισέρχεται στο σώμα του ασθενούς με το φανό της γνώσης, και η κατανόηση δεν μπορεί να θεραπεύσει τις ασθένειες. Η γιόγκα χρονολογείται το δεύτερο αιώνα π.Χ., όταν ο Patanjali¹⁰ πιστώνεται με αυτό. Ένα σύστημα ασκήσεων που αγκαλιάζει σωματική και πνευματική τροφή, βασίζεται

Πίνακας 1. Βάσει της Αρχαίας Ινδουϊστικής Ιατρικής Φροντίδας

Είδος Θεραπείας	Πρακτικές
Θεία	Προσκυνήματα, αρωματικά φυτά, νηστεία
Επιστημονική	Ναρκωτικά, ελεγχόμενη διαίτα, μασάζ, αλοιφές, χειρουργική επέμβαση
Ψυχικός Έλεγχος	Πειθαρχία του μυαλού ώστε να αγκαλιάσει υγιεινά τις σκέψεις

**Εικόνα 6.** Αρχαίος κινέζικος βελονισμός

στην ιδέα ότι μέσα στο σώμα είναι τα κανάλια που ονομάζονται «nadi» και τα κέντρα που ονομάζονται «chakras», και χτυπώντας την ενέργεια αυτών των περιοχών, μπορεί κανείς να αποκτήσει την ικανότητα να ξεπεράσει τόσο το πόνο και ακόμη και να αποφευχθούν μελλοντικές ασθένειες με τη δημιουργία μιας εσωτερικής ισορροπίας.¹¹ Η συνεισφορά της Αρχαίας Ινδίας στην ιατρική επιστήμη είναι αρκετά σημαντική. Η πλαστική χειρουργική άρχισε εκεί? Ο Sushruta¹² ήταν ο πρώτος γιατρός που διενήργησε πλαστική χειρουργική επέμβαση και ήταν πρωτοπόρος με τη μελέτη της ανθρώπινης ανατομίας. Η αρχαιότερες έννοιες της ιατρικής βρίσκονται στα ιερά συγγράμματα των «Vedas», ιδιαίτερα του «Atharvaveda».¹³ Η αρχαία «Hindu» ιατρική περίθαλψη βασίστηκε σε 3 τύπους θεραπειών (Πίνακας 1).

Αρχαία Κίνα

Στη γειτονική Κίνα, η ιατρική πρακτική βασίζεται κυρίως στα έργα 3 αυτοκρατόρων: Fu Hhi (2900 π.Χ.), Shen Nung (2800 π.Χ.), και Huang Ti (2600 π.Χ.), οι οποίοι έχουν πιστωθεί ότι κατάγονται από το Nei Ching, όργανο των ιατρικών γνώσεων όπου περιγράφεται εκεί ο βελονισμός (Εικόνα 6). Το έργο τους είτε καταγράφεται είτε βασίζεται στη προφορική παράδοση, ενημερώθηκε δε το 3000 π.Χ. Σχεδόν κάθε ασθένεια, σημάδι ή σύμπτωμα επιδέχεται διόρθωση από το βελονισμό.¹⁴ Οι αρχαίοι Κινέζοι πίστευαν ότι ο βελονισμός επέτρεψε στον επαγγελματία να απορροφήσει περίσσεια γιν ή γιανγκ με την τοποθέτηση στερεών βελόνες

στο δέρμα στους 12 μεσημβρινούς που θεωρούνταν ότι διαπερνούν εγκάρσια το σώμα. Σε αντίθεση με την ολιστική προσέγγιση στην ιατρική της φιλοσοφίας «Hindu», η κινεζική φιλοσοφία εστιάστηκε στον προσδιορισμό καλής έναντι κακής ενέργειας. Η κακή ενέργεια και ο πόνος δεν θεωρήθηκαν «διαβολικές» όπως σε άλλους αρχαίους πολιτισμούς. Αντίθετα, οι αρχαίοι κινέζοι θεώρησαν ότι αυτές οι αρνητικές δυνάμεις επηρεάζουν την ανάπτυξη ή την αδυναμία να ξεπεράσει κάποιος το πρόβλημά του. Μέσω της ορθής διοχέτευσης της αρνητικής ενέργειας, ο κινέζος γιατρός ανακουφίζει το πόνο και θεραπεύει τις ασθένειες.

Αρχαία Ελλάδα

Η αρχαία ελληνική ιατρική καταδεικνύει τη συνύπαρξη ιατρικής και θρησκείας. Η ιατρική είχε την προέλευσή της σε μεγάλο βαθμό στη μαγεία και σε ιερατικές τελετουργίες. Ιερέας και γιατρός εργάζονται μαζί για τον ίδιο σκοπό: την υπεράσπιση του ατόμου εναντίον των κακών δυνάμεων. Μάγοι, μια ξεχωριστή κάστα, που χρησιμοποιούν μάσκες ζώων και άλλες ειδικές ενδυμασίες για τον έλεγχο της εμπιστοσύνης των ασθενών τους και να φοβίσουν μακριά το δαίμονα που προκαλεί την ασθένεια. Ο Ασκληπιός,¹⁵ ήταν ο πατέρας μιας μεγάλης οικογένειας, οι περισσότεροι από τους οποίους ήσαν λειτουργοί της υγείας: η σύζυγός του, Ηπιόνη, θεράπευε το πόνο. Η κόρη του, Πανάκεια, είχε μια θεραπεία για όλες τις παθήσεις. Η Υγεία, μια άλλη κόρη, εστίαζε τη δουλειά της στο πεδίο της δημόσιας υγείας και στη πρόληψη των ασθενειών. Ο Τελεσφόρος,

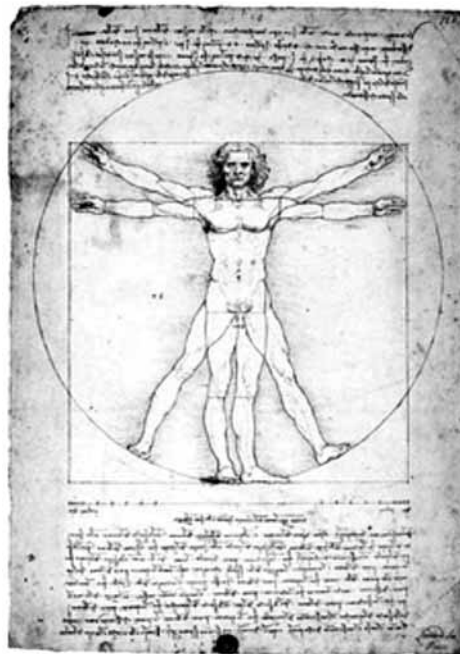


Εικόνα 7. Απεικόνιση του Ασκληπιού και της οικογένειάς του σε αναθηματική πλάκα (περί το 300 π.Χ.). Η σύζυγός του Επιόνη ανακούφιζε τον πόνο, ενώ οι κόρες του Υγεία και Πανάκεια προσωποποιούσαν την πρόληψη και τη θεραπεία. Οι γιοι του Μαχάοντας και Ποδαλείριος θεωρούνταν οι προστάτες της Χειρουργικής και της αναίμακτης θεραπευτικής.

εστίαζε τη φροντίδα του στους ανηλίκους. Ο Ποδαλείριος ήταν χειρουργός του στρατού και ψυχίατρος. Τέλος ο Μαχάοντας ήταν διάσημος για την εποχή του χειρουργός (Εικόνα 7). Ο Ιπποκράτης,¹⁶ θεωρείται ο πατέρας της ιατρικής. Το όνομά του είναι συνδεδεμένο με την πρώτη δημιουργική περίοδο της επιστημονικής ιατρικής. Για τους επόμενους αιώνες, το διαγνωστικό σύστημά του που βασίζεται στην παρατήρηση και στη λογική σκέψη, προάγει τις θεμελιώδεις αρχές της ιατρικής πρακτικής. Πιστεύοντας στη «θεραπευτική δύναμη της φύσης» αρνήθηκε τις θρησκευτικές ή υπερφυσικές εξηγήσεις και απομάκρυνε τη τέχνη της ιατρικής από τη σφαίρα των προλήψεων και της μαγείας. Ο όρκος του Ιπποκράτη ορίζει την άσκηση της ιατρικής, σύμφωνα με τους επιστημονικούς νόμους δεσμευμένη από ηθικές και ανθρώπινες εντολές του επαγγέλματος (Εικόνα 8).

Ο ρόλος του Ιατρού-Μάγου-Σαμάνου

Η ασθένεια και η φθορά συνοδεύουν τον άνθρωπο σε όλη τη διάρκεια της παρουσίας του στη γη. Ο πρωτόγονος άνθρωπος φαίνεται ότι ξεχώριζε την απλή αδιαθεσία ή τις συνέπειες του γήρατος από σοβαρότερες ασθένειες, τις οποίες πίστευε ότι προκαλούσαν δαιμο-



Εικόνα 8. Ο όρκος του Ιπποκράτη

νικές δυνάμεις ή πνεύματα. Οι περιπτώσεις αυτές απαιτούσαν τις υπηρεσίες του γιατρού-μάγου ή σαμάνου. Οι θεραπευτές αυτοί είχαν περίοπτη θέση στην προϊστορική κοινωνία και πέρα από την περίθαλψη των αρρώστων αναλάμβαναν και το ρόλο του αρχιερέα. Με τον γενικό όρο Σαμανισμός εννοείται ένα πολύπλοκο λατρευτικό και μαγικό-θρησκευτικό φαινόμενο που διαμορφώνεται γύρω από την τεχνική της έκστασης. Εξαιτίας της ευρείας γεωγραφικής του εξάπλωσης (Βόρεια Αμερική, Νότια Αμερική, Σιβηρία, Ινδονησία, Ωκεανία κ.λπ.) ο Σαμανισμός δεν παρουσιάζει ομοιομορφία ως προς τη λατρευτική πρακτική του. Κεντρικό πρόσωπο στον Σαμανισμό είναι ο σαμάνος (šaman) ως ιερέας, μάγος-γιατρός και αρχηγός ενίοτε της οικογενειακής θρησκείας. Ο σαμάνος πιστεύεται γενικά ότι θεραπεύει και εκτελεί θαύματα τύπου φακίρη, όπως όλοι οι μάγοι πέραν αυτού όμως, είναι ψυχοπομπός, επίσης ιερέας, μυστικιστής και ποιητής.

Ρωμαϊκή εποχή

Στη αρχαία Ρώμη η ιατρική πρακτική δεν διέφερε ουσιαστικά από την Ελληνική. Σημαντική όμως ήταν η πρόοδος στον τομέα της υγιεινής με την κατασκευή υδραγωγείων, λουτρών, και αποχετευτικών συστημά-



Εικόνα 9. Αριστερά εικονίζεται ο Γαληνός και δεξιά το εξώφυλλο ενός από τα πρώτα βιβλία του που τυπώθηκαν (Βασιλεία 1538).

των. Η ανάγκη ιατρικής υποστήριξης των Ρωμαϊκών Λεγεώνων οδηγεί στην παρουσία γιατρών στο πεδίο της μάχης (στρατιωτικοί γιατροί) και στη δημιουργία αναρρωτηρίων «valetudinaria» που αποτέλεσαν τον πρόδρομο του νοσοκομείου. Ο Κλαύδιος Γαληνός (Πέργαμος 129 μ.Χ. – Ρώμη 199 μ.Χ) (Εικόνα 9) ήταν ο δεύτερος σπουδαιότερος ιατρός της Αρχαιότητας μετά τον Ιπποκράτη και ο τελευταίος χρονικά από όλους τους σημαντικούς ιατρούς του ελληνορωμαϊκού κόσμου, ήταν ίσως ο πιο σημαντικός πρακτικός της ιατρικής του πόνου κατά τη διάρκεια του πρώτου αιώνα. Σώζονται περί τις εκατό μελέτες του, που προώθησαν σημαντικά την ιατρική επιστήμη. Το βιολογικό του δόγμα, ο «γαληνισμός», επεκράτησε στην ευρωπαϊκή ιατρική επί δεκατέσσερις αιώνες (κατά το Μεσαίωνα και στον αραβικό κόσμο). Οποιαδήποτε παρατήρηση ερχόταν σε αντίθεση με τη διδασκαλία του Γαληνού, απορριπτόταν. Μόνο μετά το 1540, ιδίως με τις ανατομικές έρευνες του Βεζάλιου, άρχισε να αντικαθίσταται ο γαληνισμός.¹⁸ Η διδασκαλία του επηρέασε την ιατρική πρακτική από την απώτερη αρχαιότητα έως τις αρχές της Αναγέννησης. Η κληρονομιά του Γαληνού περιελάμβανε την επέκταση της ελληνικής θεωρίας του χιούμορ σε ένα σύστημα για την κατάταξη της διάθεσης των ασθενών που χρησιμοποιείται ακόμα και σήμερα για τον χαρακτηρισμό ασθενών με χρόνια πόνο. Ίσως πιο σημαντικό ήταν εκτεταμένη χρήση της φαρμακευτικής αγωγής. Ο Γαληνός αύξησε τον αριθμό των



Εικόνα 10. Θηριακή.

συστατικών της «θηριακής» (Εικόνα 10), ένα αρχαίο αντίδοτο, σε περισσότερα των 70. Από αυτά, το όπιο ήταν ίσως το μόνο συστατικό που ήταν ιατρικά και εμπορικά αποτελεσματικό.

Μεσαίωνα

Στα σκοτεινά χρόνια του Μεσαίωνα ένα μεγάλο μέρος των προηγούμενων ιατρικών γνώσεων και πρακτικών αφέθηκε ανεκμετάλλευτο και χάθηκε. Ο κύριος φορέας της υγείας είναι η Εκκλησία με τα Μοναστικά Τάγματα να παρέχουν ιατρικές υπηρεσίες σε νοσοκομειακές εγκαταστάσεις που δημιουργούνται στις μονές. Ταυτόχρονα συνηθισμένη είναι η αναζήτηση θαυματουργικής θεραπείας με την επίκληση ιαματικών Αγίων, με σημαντικότερους τους Αγίους Αναργύρους Κοσμά και Δαμιανό, που αναγνωρίζονται μέχρι σήμερα ως προστάτες του ιατρικού επαγγέλματος. Επιστήμονες γιατροί προερχόμενοι από Πανεπιστήμια, όπως αυτά του Σαλέρνο και του Μονπελιέ, προσφέρουν τις ιατρικές τους υπηρεσίες σε ευγενείς πλουσίους, ενώ ο απλός λαός που κατά καιρούς μαστίζεται από θανατηφόρες επιδημίες (όπως αυτή του Μαύρου Θανάτου) καταφεύγει σε τσαρλατάνους, μπαρμπέρηδες ή εξορκιστές. Κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα οι θεραπευτικές πρακτικές περιλάμβαναν και καταφυγή σε υπερφυσικές ή αποκρυφιστικές μεθόδους, όπως ο εξορκισμός και η αλχημεία ή η αστρολογία. Η αστρολογία βασιζόταν στη θέση των άστρων για να



Εικόνα 11. Μανδραγόρα



Εικόνα 12. Ρέϊμοντ Λούλους

θέσει τη διάγνωση και να καθορίσει την πρόγνωση. Η αλχημεία, εκτός από την προσπάθεια για την ανακάλυψη της “φιλοσοφικής λίθου” που θα μετέτρεπε κοινά μέταλλα σε χρυσό, είχε και συμμετοχή στην παρασκευή φαρμάκων, που αντλούσαν τη θεραπευτική τους δύναμη τόσο από τη σύστασή τους όσο και από το μυστικιστικό τελετουργικό της παρασκευής τους. Ένα από τα γνωστότερα φαρμακευτικά σκευάσματα ήταν η θηριακή (Εικόνα 11). Στη περίοδο του μεσαίωνα ένα φάρμακο πόνου περιγράφεται στα συγγράμματα της εποχής εκείνης. Ένα ποτό, γνωστό ως «jabrol», δημιουργήθηκε από τη μανδραγόρα (Εικόνα 12), και χρησιμοποιήθηκε για επίτευξη αναισθησίας κατά τη διάρκεια χειρουργικής επέμβασης.¹⁹ Η μανδραγόρα περιέχει μανδραγορίνη, και θεωρείται από μερικούς ότι πιθανώς αποτελείται από ατροπίνη και υοσκυαμίνη. Η ένωση αυτή αναπτύχθηκε από τους Άραβες, οι οποίοι είναι γνωστό ότι είχαν μεγάλη εμπειρία στον τομέα της φαρμακευτικής και της χημείας. Σε αυτή την περίοδο, η χρήση μιας νέας κατηγορίας χημικών παραγόντων είχε ανακαλυφθεί. Αυτές οι νέες ουσίες περιέχουν μέταλλα, αντί των φυτικών προϊόντων.²⁰ Το 1275, ο Ισπανός γιατρός Ρέϊμοντ Λούλους (Εικόνα 13), πειραματιζόμενος με διάφορες χημικές ουσίες, συνέθεσε ένα πτητικό, εύφλεκτο υγρό που το ονόμασε «γλυκό βιτριόλι». Το 16ο αιώνα, ο ελβετικής καταγωγής γιατρός που έγινε γνωστός ως Παράκελσος (Εικόνα 13) έδωσε σε κοτόπουλα να εισπνεύσουν «γλυκό βιτριόλι» και παρατήρησε ότι, όχι μόνο αποκοι-



Εικόνα 13. Theophrast Bombast Von Hohenheim= Παρακέλσος

μιόνταν, αλλά επίσης δεν ένιωθαν τον πόνο. Όπως ο Λούλους παλιότερα, έτσι και αυτός δεν πειραματίστηκε σε ανθρώπους.



Εικόνα 14. Εικόνα από τον Κανόνα του Αβικένα. Ο γιατρός εξετάζει τον σφυγμό του ασθενή ενώ βοηθοί παρασκευάζουν φάρμακα.

Αραβική Ιατρική

Η γνώση που χάθηκε στην Ευρώπη κατά τη διάρκεια του Μεσαίωνα διασώθηκε στον Αραβικό πολιτισμό που άνθισε την περίοδο αυτή κάτω από την επίδραση του Ισλάμ. Τα Ελληνικά και Ρωμαϊκά ιατρικά συγγράμματα μεταφράστηκαν στα Αραβικά και οι θεραπευτικές πρακτικές υιοθετήθηκαν και διατηρήθηκαν. Η Φαρμακευτική εξελίχθηκε σε τέτοιο βαθμό ώστε να αποτελέσει για πρώτη φορά ξεχωριστή επιστήμη. Ονομασίες όπως αλκοόλη, αλκάλι, ελιξίριο ή σιρόπι προέρχονται από τα Αραβικά. Σημαντικότερη είναι και η συμβολή της Αραβικής Ιατρικής στην εξέλιξη της περίθαλψης με την ίδρυση υψηλού επιπέδου νοσοκομειακών εγκαταστάσεων. Οι σημαντικότεροι Άραβες γιατροί είναι ο Ραζής και ο Αβικέννας. Έζησε στην Περσία (980–1037μ.Χ.).



Εικόνα 15. Αιθέρας



Εικόνα 16. Ακρωτηριασμός–Φρικτοί πόνοι

Στα 21 του χρόνια συνέγραψε επιστημονική εγκυκλοπαίδεια. Το γνωστότερο από τα 100 περίπου βιβλία που έγραψε είναι «ο Κανών» που αποτέλεσε σημείο αναφοράς της ιατρικής επιστήμης για εκατοντάδες χρόνια (Εικόνα 14).

18ος και 19ος αιώνας

Το 1730, ο Γερμανός χημικός Φρομπένιους έδωσε σε αυτό το υγρό το σημερινό του όνομα, αιθέρας (Εικόνα 15), του οποίου η κυριολεκτική σημασία είναι «ουρανός». Εντούτοις, επρόκειτο να περάσουν άλλα 112 χρόνια προτού αναγνωριστούν πλήρως οι αναισθητικές ιδιότητες του αιθέρα. Παρά το γεγονός ότι μεγάλες επεμβάσεις για την εποχή εκείνη, όπως ακρωτηριασμοί πραγματοποιήθηκαν χωρίς αναισθησία, και οι ασθενείς φάνηκε να υποφέρουν από φρικτό πόνο οι οποίοι τον

αντιμετώπισαν με στωικότητα, δυστυχώς αρκετοί από αυτούς κατέλειξαν²¹ (Εικόνα 16). Περιγράφεται η προσπάθεια επίτευξης αναισθησίας, κυρίως για ακρωτηριασμό άκρων, με παράξενες, επιεικώς, τεχνικές όπως πίεση στα νεύρα με ειδικές συσκευές, ψύξη ή περιχύση με βραστό λάδι της περιοχής της εγχείρησης. Χρησιμοποιούσαν ακόμα και επικίνδυνες τεχνικές όπως εισπνοή καπνού ή πρόκληση ασφυξίας. Για αιώνες, η ιατρική βιβλιογραφία του Μεσαίωνα περιγράφει και τη περίεργη αναισθητική συσκευή, το υπνωτικό σφουγγάρι.²² Πολλές ουσίες, σε συνδυασμό συνήθως, χρησιμοποιήθηκαν για να ανακουφίσουν το πόνο. Τα περισσότερα από αυτά τα αναλγητικά προέρχονταν από φυτά. Ήταν συχνά ισχυρά και όταν λαμβάνονταν σε περισσεια, ήταν θανατηφόρα. Ένα από τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα ήταν το όπιο, που προέρχεται από τη καλλιέργεια της παπαρούνας, *Papaver somniferum*.²³ Μεταξύ άλλων χρησιμοποιήθηκε το αλκοόλ και το κρασί. Η μανδραγόρα ή «Mandrake», προέρχεται από το φυτό *Atropa Mandragora*, και η *Belladonna* από το θανάσιμο στρύχνος. Η Μαριχουάνα, ή *Cannabis indica*, επίσης προκύπτει από αυτά τα φυτά ως *hellebore*, υοσκύαμος, *Datura*.²³ Επιστήμονες και γιατροί όπως ο Rudolf Virchow, Wilhelm Conrad Rontgen στην Ευρώπη και, Alexander Fleming, Joseph Lister, και Nightingale στη Φλωρεντία και στο Ηνωμένο Βασίλειο προέβησαν σε σημαντικές ιατρικές παρεμβάσεις. Στη Γαλλία, ο Jean Martin, και Claude Bernard, έχουν να επιδείξουν εξαίρετο επιστημονικό έργο. Ο Nicolai Korotkov ρώσος επιστήμονας, ο Sir William Osler και Harvey Cushing από τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής πρέπει να αναφερθούν για την άσκηση της ιατρικής κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Το 1803, Friedrich-Wilhelm Serturmer (1783–1841) απομόνωσε κρυστάλλους από ένα ισχυρό αναλγητικό από αργό όπιο.²⁴ Serturmer ονομάστηκε η μορφίνη χημικά, χάρις το Μορφέα, τον Έλληνα θεό των ονείρων. Μπορούσε να εισαχθεί στο σημείο της τομής με την άκρη ενός νυστεριού, ή μπορούσε να πλυθεί το τραύμα διαλύοντας τη μορφίνη.²⁴ Καθώς η επιστήμη και η τεχνολογία αναπτυσσόταν, η ιατρική εξαρτιόταν περισσότερο από τα φάρμακα. Πολλά φάρμακα εξακολουθούν να προέρχονται από φυτά (ατροπίνη, εφεδρίνη, βαρφαρίνη, ασπιρίνη, διγοξίνη, αλκαλοειδή της *Vinca*, ταξόλη, υοσκίνη, κλπ).¹⁷ Η πρώτη από αυτές ήταν *arsphenamine* / *Salvarsan*,²⁵ ανακαλύφθηκε από τον Paul Ehrlich το 1908, όταν παρατήρησε ότι τα βακτήρια έφτιαχναν το-

ξικές βαφές ενώ τα ανθρώπινα κύτταρα όχι. Εμβόλια ανακαλύφθηκαν από τον Edward Jenner²⁶ και Louis Pasteur.²⁷ Η πρώτη σημαντική κατηγορία των αντιβιοτικών ήταν τα φάρμακα *sulfa*, που προέρχονταν από γάλλους χημικούς αρχικά από αζωχρώματα.²⁸ Οι άνθρωποι που έλαβαν οι ίδιοι και οι οικογένειές τους φάρμακα για πόνο, το δήλωσαν ως φάρμακο ευρεσιτεχνίας *remedies*.¹⁷ Τα περισσότερα ήταν το αλκοόλ ή με βάση το όπιο ενώσεις. Προς το τέλος του αιώνα, οι γερμανικές χημικές εταιρείες εισήγαγαν νέες ενώσεις, όπως ακετανιλιδίνη και τα σαλικυλικά, τα οποία ουσιαστικά απαλλάσσουν τον ασθενή από το μέτριο πόνο, με παρενέργειες όμως. Το 1899, η εταιρεία Bayer εισήγαγε ένα σταθερό, εύκολα ανεκτό σαλικυλικό, το ακετυλοσαλικυλικό οξύ, εμπορικό όνομα ασπιρίνη, η οποία γρήγορα έγινε το πρώτο σε πώληση φάρμακο στο κόσμο.²⁹ Όλες αυτές οι προσπάθειες για ανακούφιση του πόνου της εγχείρησης, όπως είναι κατανοητό, ήταν ανεπιτυχείς και η κατάσταση αυτή συνεχιζόταν μέχρι τα μέσα του 18 ου αιώνα. Η σύγχρονη εποχή στην αντιμετώπιση του πόνου άρχισε πραγματικά με την ανακάλυψη του οξειδίου του αζώτου Horace Wells (1845) και τις αναλγητικές ιδιότητες του. Η εξέλιξη αυτή ακολουθήθηκε σύντομα από επιστημονική διερεύνηση των αναισθητικών ιδιοτήτων του οξειδίου του αζώτου και του αιθέρα (Crawford Long και William Morton το 1846–χορήγηση αναισθησίας με αιθέρα) στα ζώα, και τη χρήση των ουσιών αυτών στον οργανισμό των ασθενών, όπως επίσης και ο James Simpson το 1847 (χρήση του χλωροφορμίου). Χειρουργική αναισθησία για πρώτη φορά στο κοινό παρουσιάστηκε στο Γενικό Νοσοκομείο της Μασαχουσέτης το 1845 και 1846 (Εικόνα 17). Ο ανακάλυψη και χρήση των αναισθητικών θα αλλάξει την αντίληψη του ανθρώπου στο πόνο.³⁰ Στη δεκαετία του 1850, ο Charles Gabriel Pravaz³¹ (1791–1853), γάλλος χειρουργός, και ο Alexander Wood (1817–1884) από το Εδιμβούργο, ανεξάρτητα επινόησαν τη σύριγγα. Αυτό επέτρεψε ενέσεις της μορφίνης. Αν και η χρήση της μορφίνης διευκολύνθηκε από την ανάπτυξη της υποδόριας ένεσης, οι συμβατικές μέθοδοι ανακούφισης του πόνου ήταν ακόμα αναποτελεσματικές, γι αυτό και οι ασθενείς συχνά έλκονταν από εναλλακτικές θεραπείες βασιζόμενες σε οστεοπαθητική, χειροπρακτική, καθώς και διάφορες ευρεσιτεχνίες.³² Μέχρι το 1860, η αποτελεσματικότητα της τοπικής εφαρμογής οπιούχων, ιδιαίτερα μορφίνης, απευθείας στο δέρμα ή τα νεύρα για την ανακούφιση



Εικόνα 17. Η πρώτη δημόσια επίδειξη χειρουργικής αναισθησίας. 1846, Γενικό Νοσοκομείο Μασσαχουσέτης

από τον πόνο ήταν ευρέως αποδεκτή.³² Αυτό ήταν ένα βήμα παραπάνω, καθώς η ανάπτυξη της υποδόριας ένεσης δεν επέτρεπε θεραπεία του δυσεπίλυτου πόνου, όπως η νευραλγία.³² Οι επιδράσεις της προεγχειρητικής και διεγχειρητικής χορήγησης μορφίνης στη περιοχή της τομής ή του ακρωτηριασμού ερευνηθήκαν. Όταν η κοκαΐνη άρχισε να διατίθεται ως τοπικό αναισθητικό, εξαιτίας του Σίγκμουντ Φρόιντ και, κυρίως του Carl Koller,³² η γρήγορη δράση της κοκαΐνης, ως τοπικό αναισθητικό σε τομείς όπως η οφθαλμολογία, ωτολαρυγγολογία, ουρολογία, γυναικολογία, και γενική χειρουργική ήταν γεγονός. Άλλες εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένων των περιφερικών νευρικών μπλοκ και των κεντρικών μπλοκ, όπως η επισκληρίδιος, και υπαραχνοειδή αναισθησία, ακολούθησαν σύντομα. Τοπικά αναισθητικά σύντομα αξιολογήθηκαν ως μέσο μείωσης των χειρουργικών κινδύνων, ειδικά για υψηλού κινδύνου ασθενείς. Χειρουργικές τεχνικές για την ανακούφιση του πόνου ξεκίνησαν κατά τη διάρκεια του 19ου αιώνα. Με την έλευση της αντισηπτικής χειρουργικής επέμβασης, οι εγχειρήσεις ήταν λιγότερο απειλητικές για τη ζωή, ώστε να διεξαχθούν τεχνικές που αφορούν μόνιμη διακοπή των προσαγωγών οδών. Καινοτόμες τεχνικές αναπτύχθηκαν για τη θεραπεία νευραλγίας του τριδύμου, όπως η χορδοτομή, κατάλυση του συμπαθητικού νευρικού συστήματος, συμπαθεκτομή για σπλαχνικό πόνο, και χειρουργική αντιμετώπιση της νευραλγίας.³²

Διερεύνηση του αλγεινού μηχανισμού

Λίγα πράγματα ήταν κατανοητά για τους μηχανισμούς του πόνου κατά την έναρξη του 19ου αιώνα, και πολλά ερωτήματα όπως πώς η αίσθηση έχει σχέση με την κυκλοφορία, πώς είναι χωρισμένα τα νεύρα σε αισθητικά και κινητικά, και αν μόνο τα νεύρα μπορούν να μεταφέρουν διάφορες λειτουργίες παρέμεναν ακόμη απάντητες. Νέοι ερευνητές προσπαθώντας να εξηγήσουν το πόνο επικεντρώθηκαν στην εξειδίκευση των λειτουργιών στα διάφορα μέρη του εγκεφάλου. Σε πειραματόζωα διερεύνησαν τα νωτιαία νεύρα-ρίζες, συμβάλλοντας σημαντικά στην ιατρική γνώση κατά τη διάρκεια αυτής περιόδου. Ερευνητές, όπως ο Claude Bernard, Charles Bell, και Francois Magendie³³ ανέπτυξαν καινοτόμες πειραματικές διαδικασίες, ότι επιτρέπεται η διαφοροποίηση της αίσθησης από την κυκλοφορία και διαφοροποίηση ανάμεσα στις λειτουργίες του προσθίου και οπισθίου νωτιαίου νεύρου-ρίζας. Ήταν ήδη γνωστό ότι υπάρχουν δύο είδη νευρικών ινών, γκρι ή αμυύλεες και λευκές ή εμμύλεες. Μια σημαντική ώθηση στην αντίληψη του νευρικού συστήματος ως ένα σύστημα διαβίβασης των αισθήσεων από την περιφέρεια προς το κέντρο μέσω ενός συστήματος σύνθετων κέντρων είχε γνωστοποιηθεί από τις εργασίες του γερμανού φυσιολόγου και ανατόμου, Johannes Muller.³⁴ Ο Muller προτείνει μια σύνδεση μεταξύ της ανατομικής πορείας της νευρικής ίνας και της αντίληψης των αισθήσεων. Αυτό πυροδότησε περαιτέρω έρευνα των συγκεκριμένων ινών για τον πόνο και για τους αλγούποδοχείς. Ως αποτέλεσμα των εργασιών αυτών, μία νέα σχολή έρευνας ιδρύθηκε. Σύντομα δομές νεύρου εντοπίστηκαν στο δέρμα διαμορφώνοντας την έννοια της αίσθησης.³⁵ Ο νωτιαίος μυελός αξιολογήθηκε ως μία κεντρική διαδικασία με την ικανότητα να επηρεάζει τη διαβίβαση των αισθήσεων. Άλλες αξιοσημείωτες συνεισφορές σε αυτή τη γνώση έγιναν από το Waller, ο οποίος ανέπτυξε μια τεχνική που επιτρέπει παρατήρηση της λιπαρούς εκφύλιση της ίνας, με αποτέλεσμα τη συνειδητοποίηση της αύξουσας και φθίνουσας πορείας και την προέλευση των νεύρων.³⁶ Ο Von Frey αναπτύσσει μια συσκευή που επιτρέπει την ένταση της διέγερσης και τα αισθητικά όρια που πρέπει να μετρηθούν με ακρίβεια και τους αισθητικούς υποδοχείς που πρέπει να διερευνηθούν. Ο Goldscheider ερεύνησε τις τροχιές των νευρικών ινών.^{37,38} Η θεωρία του αθροίσματος επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό τη συνέχιση της έρευνας στο τομέα αυτό.

REFERENCES

1. Raj PP. Pain relief: fact or fancy? *Reg Anesth.* 1990; 15:157–169.
2. Ancient Mesopotamia. This history—our history. Available at: mesopotamia.lib.uchicago.edu/. Accessed September 10, 2009.
3. Code of Hammurabi. Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/code_of_Hammurabi. Accessed September 10, 2009.
4. Mummies; Mummies and disease in Egypt. Available at: <http://www.uic.edu/classes/osci/osci590/> Accessed September 10, 2009.
5. Medical papyri. August 7, 2009. Available at: en.wikipedia.org/wiki/Medical_papyri. Accessed September 10, 2009.
6. Leake CD. *The Old Egyptian Medical Papyri*. Lawrence, KS: University of Kansa Press; 1952:80.
7. Architecture of India. September 12, 2009. Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Architecture_of_India. Accessed September 12, 2009.
8. Dhanvantari—The god of Ayurveda. August 24, 2009. Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Dhanvantari>. Accessed September 5, 2009.
9. Charaka. Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Charaka>. August 7, 2009. Accessed September 5, 2009.
10. Fuerstein G, translator. Patanjali. *The Yoga—Sutra of Patanjali: A New Translation and Commentary*. Rochester, VT: Inner Traditions, Bear & Company; 1989.
11. The Nadis. July 29, 2004. Available at: <http://www.kheper.net/topics/chakras/nadis.html>. Accessed August 24, 2009.
12. Sushruta Samhita. September 10, 2009. Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Sushruta_Samhita. Accessed September 10 2009.
13. Atharvaveda. August 26, 2009. Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Atharvaveda>. Accessed September 5, 2009.
14. Green R. History of the feng shui. Available at: www.fengshuiseminars.com/articles/history.html. Accessed September 5, 2009.
15. Atsma AJ. Asclepius. Theoi Project. Available at: <http://www.theoi.com/Ouranios/Asklepios.html>. Accessed September 5, 2009.
16. Ancient Greek medicine. Hippocrates. September 5, 2009. Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Ancient_Greek_medicine. Accessed September 6, 2009.
17. Prehistoric medicine. In: Bonham D, Dawson I, eds. *SHP: Medicine and Health Throughout Time*. Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Prehistoric_medicine. Accessed September 3, 2009.
18. Galen. Available at: www.hsl.virginia.edu/historical/artifacts/antiqua/galen. Accessed August 30, 2009.
19. Potter SO. *Materia Medica, Pharmacy and Therapeutics*. Philadelphia, PA: Blakiston's Son & Co.; 1906:467.
20. Pagel W. *Paracelsus: An Introduction to Philosophical Medicine in the Era of the Renaissance*. Basel, Switzerland: Karger; 1982.
21. Porter D, Porter R. *Patient's Progress*. Cambridge: Polity Press; 1989:163–165.
22. Keil G. Spongia somnifera. Medieval milestones on the way to general and local anesthesia. *Anaesthesist.* 1989; 38:643–648.
23. John C. Liebeskind *History of Pain Collection*. Los Angeles, CA: Louise M. Darling Biomedical Library, History and Special Collections, University of California at Los Angeles.
24. Pain alleviation and anesthesia, 19th century and earlier. In: John C. Liebeskind *History of Pain Collection*. Los Angeles, CA: Louise M. Darling Biomedical Library, History and Special Collections, University of California at Los Angeles.
25. Arspenamine. August 5, 2009. Available at: <http://en.wikipedia.org/wiki/Arsphenamine>. Accessed August 15, 2009.
26. Patrick Scott, Edward Jenner and the discovery of vaccination. Updated July 28, 1999. Columbia, SC: Thomas Cooper Library, University of South Carolina; 1996. Available at: <http://www.sc.edu/library/spcoll/nathist/jenner.html>. Accessed August 15, 2009.
27. Debre' P, Forster E. *Louis Pasteur*. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press; 1998.
28. Lesch JE. *The First Miracle Drugs: How the Sulfa Drugs Transformed Medicine*. Oxford: Oxford University Press; 2007.
29. History of aspirin. July 20, 2009. Available at: <http://en>.

- wikipedia.org/wiki/History_of_aspirin. Accessed August 26, 2009.
30. Anesthesia and surgery. Institute for the Study of Health Care Organizations and Transactions. March 26, 2004. Available at: http://www.institute-shot.com/anesthesia_and_surgery.htm. Accessed September 10, 2009.
 31. Charles Pravaz. Available at: <http://www.general-anaesthesia.com/people/charles-pravaz.html>. Accessed September 1, 2009.
 32. Raj PP. Advances in the practice of medicine: contributions of pain management. *Ann Acad Med*. 1996;25:152-159.
 33. Pioneer neurophysiology. Mapping of the pain pathways and reading the sensations. In: John C. Liebeskind History of Pain Collection. Los Angeles, CA: Louise M. Darling Biomedical Library, History and Special Collections, University of California at Los Angeles.
 34. Johannes Peter Muller. September 9, 2009. Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Johannes_Peter_M%C3%BCller. Accessed September 11, 2009.
 35. Camillo Golgi. Available at: <http://www.whonamedit.com/doctor.cfm/2127.html%20golgi>. Accessed September 5, 2009.
 36. Wallerian degeneration. Available at: www.whonamedit.com/synd.cfm/2769.html. Accessed September 4, 2009.
 37. Maximilian von Frey. August 5, 2009. Available at: http://en.wikipedia.org/wiki/Maximilian_von_Frey. Accessed September 1, 2009.
 38. Craig AD. Pain mechanisms: labeled lines versus convergence in central processing. *Ann Rev Neurosci*. 2003; 26:1-30.