

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΠΕΡΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΑ

Συντονισμός: Κωνσταντίνος ΚΑΡΑΚΟΥΛΑΣ

Ειδικός συζητητής: Φώτης ΚΑΝΑΚΟΥΔΗΣ

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΕΡΙΕΓΧΕΙΡΗΤΙΚΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΝΤΑΤΙΚΗ

Βασίλειος ΟΥΡΑΗΛΟΓΛΟΥ

Η εφαρμοσμένη πληροφορική έχει εισχωρήσει σχεδόν σε κάθε επιχειρησιακό τομέα μεταμορφώνοντας το τοπίο ολοκληρωτικά και οριστικά με την κατακόρυφη αύξηση της παραγωγικότητας, της αποτελεσματικότητας της ποιότητας και της ασφάλειας.

Ο τομέας της υγείας παρόλα αυτά εξακολουθεί να βασίζεται στη χειρόγραφη τεκμηρίωση, στην προφορική επικοινωνία και στην εξατομικευμένη προσπάθεια, όμως τα πλέον πρόσφατα στοιχεία αποκαλύπτουν υψηλά ποσοστά λάθους που μεταφράζονται σε θανάτους οι οποίοι θα μπορούσαν να είχαν αποφευχθεί καθώς και σε κακής ποιότητας και αντιεπαγγελματική παροχή υπηρεσιών υγείας, καταδεικνύοντας την ανάγκη για ριζικές αλλαγές στον τρόπο και στη φιλοσοφία της περίθαλψης των ασθενών.

Ο θεαματική πρόοδος και η καταξίωση της επιστήμης της πληροφορικής αλλά και η αλματώδης εξέλιξη του αντίστοιχου εξοπλισμού προσφέρουν την μεγάλη ευκαιρία για την αναβάθμιση της ποιότητας και της ασφάλειας στην περίθαλψη των ασθενών και ενισχύουν την αποτελεσματικότητα και την ποιότητα της παροχής υπηρεσιών υγείας.

Ιδιαίτεροι τομείς στους οποίους η εφαρμοσμένη πληροφορική μπορεί να αξιοποιηθεί στη ΜΕΘ είναι:

1) η βελτίωση της παρουσίας κλινικών δεδομένων. Όλες οι κλινικές δραστηριότητες στη ΜΕΘ απαιτούν άμεση πρόσβαση σε όλες τις σχετικές κλινικές πληροφορίες. Τα στοιχεία των ασθενών πρέπει να είναι πλήρη και περιγραφικά, εύκολα προσβάσιμα και να παρουσιάζονται με τρόπο που διευκολύνει τις βασικές δραστηριότητες της ΜΕΘ. Το ιστορικό των ασθενών, η κύρια νόσος, τα συνυπάρχοντα προβλήματα, οι θεραπευτικές παρεμβάσεις και οποιεσδήποτε μεταβολές της κλινικής εικόνας αποτελούν στοιχεία που πρέπει να είναι διαρκώς εμφανή και αναγνωρίσιμα. Τα συμβατικά μέσα τεκμηρίωσης της ΜΕΘ (διάγραμμα ζωτικών παραμέτρων, έγγραφο πορείας νόσου, εκτυπώσεις παρακλινικών εξετάσεων κ.α.) δεν πληρούν τις παραπάνω προϋποθέσεις. Τα στοιχεία τους είναι δύσκολα εντοπίσιμα, ελλιπή, δυσανάγνωστα και πολύ συχνά χάνονται. Ο χρόνος που απαιτείται από το ιατρικό προσωπικό για την αξιολόγηση, αρχειοθέτηση και ταξινόμηση αυτών των στοιχείων, είναι χρόνος που αφαιρείται από το κλινικό, εκπαιδευτικό ή ερευνητικό έργο της ΜΕΘ, αλλά και το αποτέλεσμα της διαχείρισης των χειρόγραφων πληροφοριών σχετίζεται με μεγάλο ποσοστό λάθους. Τα συστήματα διαχείρισης ιατρικής πληροφορίας που σχεδιάστηκαν ειδικά για τις ΜΕΘ (Clinical Information Systems) πληρούν όλες τις παραπάνω προϋποθέσεις ελαχιστοποιώντας το λάθος. Τα συστήματα αυτά συλλέγουν on line πληροφορίες από τα monitors των ζωτικών παραμέτρων, από τα κλινικά εργαστήρια, από το φαρμακείο κ.α. ταξινομώντας τα στοιχεία σε ενιαία βάση δεδομένων με άμεση και εύκολη πρόσβαση, ενώ παράλληλα εξασφαλίζουν τη σωστή αρχειοθέτηση.

2) η πρόωξη της επικοινωνίας μεταξύ του ιατρικού πληθυσμού. Όπως είναι γνωστό η αντιμετώπιση ενός αρρώστου στη ΜΕΘ είναι αποτέλεσμα συνεργασίας νοσηλευτών και γιατρών διαφόρων ακαδημαϊκών βαθμίδων και διαφόρων ειδικοτήτων. Ο κώδικας επικοινωνίας αυτής της μεγάλης ομάδας παροχών υγείας είναι η μεγάλη επίσκεψη που καθορίζει άλλωστε και την σχεδίαση του ημερησίου πλάνου νοσηλείας. Στην πράξη όμως οι οδηγίες και οι αποφάσεις του ημερησίου πλάνου νοσηλείας πρέπει να γίνουν κατανοητές απ' όλους και στη συνέχεια να μεταφερθούν στις επόμενες βάρδιες των νοσηλευτών και στους εφημερεύοντες ιατρούς, αλλά τα πράγματα δυσκολεύουν όταν μαζί με τις οδηγίες μεταφέρονται και οι ευθύνες για την έκβαση του αρρώστου. Η κλινική πράξη έχει δείξει ότι πολύ σημαντικές πληροφορίες και οδηγίες μεταφέρονται από γιατρό σε γιατρό με την μέθοδο «από στόμα σε στόμα» ή γραμμένες πρόχειρα σε μπλοκάκια ή αποκόμματα και στη χειρότερη περίπτωση οι οδηγίες μεταφέρονται σε γιατρούς από τους νοσηλευτές της βάρδιας (για τους οποίους αξίζει να σημειωθεί ότι έχουν πληρέστερη ενημέρωση μέσω του συστήματος της λογοδοσίας που τηρείται από την προϊσταμένη και τον υπεύθυνο νοσηλευτή της κάθε βάρδιας). Με τα συστήματα διαχείρισης ιατρικής πληροφορίας επιτυγχάνεται συντονισμός όλων των παροχών υγείας και καταμερισμός αρμοδιοτήτων, ενώ εξασφαλίζεται η

ασφαλής και πλήρης μεταφορά οδηγιών και πληροφοριών προς όλους τους εμπλεκόμενους (νοσηλευτές, θεράποντες ιατρούς, συμβούλους ιατρούς).

3) η τεκμηρίωση της λήψης κλινικών αποφάσεων. Μέσω της οθόνης του monitoring των ζωτικών παραμέτρων ή οποιουδήποτε ηλεκτρονικού υπολογιστή που βρίσκεται στο δίκτυο, τα συστήματα διαχείρισης ιατρικής πληροφορίας παρέχουν άμεση πρόσβαση σε θεραπευτικούς αλγορίθμους που έχει θεσπίσει το ίδιο το νοσηλευτικό ίδρυμα ή άλλες επιστημονικές εταιρίες καθώς επίσης προσφέρουν πρόσβαση σε συγγράμματα αδιαμφισβήτητου κύρους που υπό άλλες συνθήκες θα ήταν αδύνατο να μεταφέρει μαζί του ο εφημερεύων ιατρός.

4) η αναγνώριση καταστάσεων κρίσης και τα συστήματα επαγρύπνησης. Πρόκειται για εργαλεία με μοναδικό σκοπό την αποφυγή του ανθρωπίνου λάθους. Για την εφαρμογή τους απαιτείται ειδικός εξοπλισμός και η μεταξύ του δικτύωση με άλλα λόγια τεχνολογία αιχμής. Με τον τρόπο αυτό ένας ηχητικός και οπτικός συναγερμός (graphic display alarm) προειδοποιεί για επικείμενο λάθος όταν η ιατρική παρέμβαση δεν συμφωνεί με συγκεκριμένες οδηγίες ή με την κλινική εικόνα του ασθενή (πχ τροποποίηση προς τα πάνω της αντλίας της νιφεδιπίνης όταν ο ασθενής έχει ΣΑΠ < 80 mmHg, ή αύξηση του κατά λεπτόν αερισμού σε ασθενή με χαμηλό $P_{ET}CO_2$, ή συνταγογράφηση αμικιλίνης σε ασθενή με ιστορικό αλλεργίας στις πενικιλίνες, η προειδοποίηση για διακοπή της ηπαρίνης με την εγκατάσταση θρομβοκυττοπενίας). Ο ελάχιστος απαραίτητος εξοπλισμός περιλαμβάνει εκτός από τον κεντρικό υπολογιστή, ένα ηλεκτρονικό σύστημα καταγραφής των ιατρικών εντολών και οδηγιών, bar code scanners, και δικτύωση του monitoring ζωτικών παραμέτρων, του αναπνευστήρα, των αντλιών συνεχούς ενδοφλέβιας χορήγησης, της συσκευής καταμέτρησης της διούρησης και τέλος, των παρακλινικών εργαστηρίων. Από τις ΜΕΘ που εφαρμόζονται τέτοια συστήματα ανακοινώθηκε σημαντική βελτίωση στις παροχές υγείας, μεγαλύτερα ποσοστά επιβίωσης, καλύτερη έκβαση όσον αφορά την ποιότητα ζωής των ασθενών και σημαντική μείωση του ανθρωπίνου λάθους.

5) η αποδοτικότητα του προγράμματος ελέγχου ποιότητας. Τα συστήματα διαχείρισης ιατρικής πληροφορίας τροφοδοτούν άμεσα με στοιχεία την ηλεκτρονική βάση δεδομένων του προγράμματος ελέγχου ποιότητας. Από το πρόγραμμα μπορεί με μεγάλη ευκολία να ελέγχεται η ποιότητα παροχής υπηρεσιών όσον αφορά την τελική έκβαση και την διάρκεια νοσηλείας των ασθενών ανάλογα με την βαρύτητα τους και τις επιλοκές που εμφάνισαν κατά την παραμονή τους στη ΜΕΘ. Το πρόγραμμα ενημερώνει αυτόματα όλες τις κλίμακες αξιολόγησης των βαρέως πασχόντων καθώς και τις επιστημονικές εταιρίες ή πανεπιστημιακά ή εθνικά ιδρύματα για την κεντρική τήρηση αρχείων. Με το ίδιο πρόγραμμα μπορεί να ελέγχεται η αποδοτικότητα και η επάρκεια του ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού καθώς και η πρόοδος των εξειδικευομένων. Το ίδιο πρόγραμμα ελέγχει το δυσανάλογο κόστος για συγκεκριμένες ομάδες ασθενών και αποκαλύπτει τους «συγκεκριμένους» γιατρούς που σχετίζονται με «συγκεκριμένες» συνταγογραφήσεις ή υπερβολικούς διαγνωστικούς ελέγχους. Ο αυτοματοποιημένος έλεγχος ποιότητας αποτελεί το απόλυτο εργαλείο για τον διευθυντή της ΜΕΘ αλλά και του νοσοκομείου, ιδιαίτερα αν αναλογιστεί κανείς ότι η ΜΕΘ αποτελεί τον καθρέφτη κάθε μεγάλου νοσηλευτικού ιδρύματος.

6) η διαχείριση των ανθρωπίνων πόρων. Τα συστήματα διαχείρισης ιατρικής πληροφορίας σε συνδυασμό με το πρόγραμμα ελέγχου ποιότητας αποτελεί την πλέον αξιόπιστη τεκμηρίωση για το σύνθετο πρόβλημα της έλλειψης νοσηλευτικού και ιατρικού προσωπικού για την στελέχωση των ΜΕΘ. Καταγράφονται ο αριθμός η βαρύτητα και το αποτέλεσμα όλων των ιατρικών και νοσηλευτικών παρεμβάσεων σε κάθε ωράριο, καθώς και οι ανάγκες για επιπρόσθετη βοήθεια τόσο από άλλους γιατρούς της μονάδας όσο και από συμβούλους ιατρούς άλλων ειδικοτήτων.

Παρόλο που η ανάγκη για την χρήση της εφαρμοσμένης πληροφορικής στον τομέα της υγείας αναγνωρίζεται ευρύτατα, οι ουσιαστικές μετατροπές στον τομέα της υγείας απαιτούν την τυποποίηση -βάσει πρωτοκόλλων- της κλινικής διαδικασίας, εξοικείωση με τη σύγχρονη τεχνολογία, μεγάλες αλλαγές στη φιλοσοφία του ιατρικού και διοικητικού προσωπικού και πάνω απ' όλα απαιτούν μεγάλα χρηματικά κονδύλια τα οποία σιγά σιγά άρχισαν τελικά να χορηγούνται μετά από μια πληθώρα πρόσφατων δημοσιεύσεων που εκτός απ' όλα τα παραπάνω τεκμηριώνουν και την σημαντική αύξηση των κερδών των νοσηλευτικών ιδρυμάτων από τον σημαντικό περιορισμό των περιττών εξόδων. Με προχείρους ακόμα υπολογισμούς υπολογίζεται ότι η πλήρης εγκατάσταση και εφαρμογή ενός εξελιγμένου συστήματος διαχείρισης ιατρικής πληροφορίας για την ΜΕΘ, έχει κόστος το οποίο αναμένεται να αποσβεστεί σε ένα πενταετές χρονοδιάγραμμα.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Tremper KK, O'Reilly MS, Kazanjian P et al. A Perioperative information System: Design and management. *Seminars in Anesth* 2004;23:72-85.
2. Iaconetti DJ, Lussos SA, Koch J. Anesthesia Information Management System and Operating Room Management: The Inova Fairfax Hospital Experience. *Seminars in Anesth* 2004;23:104-114.
3. www.acgme.org/outcome
4. www.leapfrog.org
5. www.snomed.org
6. www.uptodate.com
7. www.jcaho.org
8. Nunez MC. Advanced Techniques for Anesthesia Data Analysis. *Seminars in Anesth* 2004;23:121-124.
9. Adhicari N, Lapinski SE. Medical Informatics in the Intensive Care Unit: Overview of Technology Assessment. *J Crit Care* 2003;18:41-47.
10. Dojat M. Knowledge-based information management in intensive care and anesthesia. *Artificial Intelligence in Medicine* 2000;19:185-187.
11. Afantenos S, Karkaletsis V, Stamatopoulos P. Summarization from medical documents: a survey. *Artificial Intelligence in Medicine* 2005;33:157-177.
12. Breslow MJ, Stone MD. Technology strategies to improve ICU practice. *Seminars in Anesth* 2005;24:59-70.

ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ: ΤΟ ΣΗΜΕΡΑ ΚΑΙ ΤΟ ΑΥΡΙΟ

Νεκτάριος ΚΤΕΝΙΑΔΑΚΗΣ

Πολύ πριν την εμφάνιση του διαδικτύου και της ηλεκτρονικής αλληλογραφίας, αρκετοί “φαντασιόπληκτοι” ονειρεύονταν την εξαφάνιση του χαρτιού από τον χώρο εργασίας.

Σήμερα είναι απίθανο να κάνει κάτι κανείς σε ένα βιομηχανοποιημένο κόσμο χωρίς την χρήση πληροφορικών συστημάτων (ΠΣ)-Information technology- ώστε να συλλέξει, να μεταφέρει και να διαχειριστεί δεδομένα. Κάθε είδους εργασιακός ή επιστημονικός χώρος έχει αγκαλιάσει τα ΠΣ, έτσι ώστε να βελτιώσει την ποιότητα και να μειώσει το κόστος.

Τα υπολογιστικά και πληροφορικά συστήματα έχουν μπει στην καθημέρα πράξη του αναισθησιολόγου στην αίθουσα χειρουργείου ή στην Μονάδα Εντατικής Θεραπείας. Αμέτρητες πληροφορίες παρέχονται από πολλαπλά monitor, οι οποίες απαιτούν την προσοχή μας, έτσι ώστε να αξιολογηθούν και να αξιοποιηθούν κατάλληλα με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, για την βέλτιστη έκβαση του ασθενούς του οποίου την ευθύνη έχουμε.

Παρόλα αυτά ο χώρος της Ιατρικής γενικότερα και της Αναισθησιολογίας ειδικότερα, υστερεί σημαντικά σε εφαρμογές λογισμικού σχετικά με την διαχείριση των πληροφοριών, σε σχέση με άλλους επιστημονικούς και επαγγελματικούς κλάδους.

Φαίνεται ότι η δεκαετία που διανύουμε όπως και η επόμενη θα είναι η εποχή που θα χαρακτηριστεί ως η περίοδος σημαντικών αλλαγών όσον αφορά τη σχέση μας με αυτό που ονομάζουμε περιεγχειρητική πληροφορία. Κάποιοι υποστηρίζουν ότι όλος ο κόσμος αλλάζει προς μια κοινωνία όπου η γνώση αποτελεί τον βασικό πόρο των δομικών συστατικών της (Drucker PF. *Managing in a time of great change*. Truman Talley Books, New York, 1995). Σε αυτήν ακριβώς την κοινωνία η “Πληροφορία” είναι ο σκελετός γύρω από τον οποίο θα σχεδιαστούν και θα ανδρωθούν οι διάφοροι οργανισμοί. Πολύ συζητηση έχει γίνει για το πώς η Αναισθησιολογία θα ανταποκριθεί στις προκλήσεις αυτού του μεταβαλλόμενου περιβάλλοντος (Shapiro BA. *Why the practice of anesthesiology change? It's economics, doctor!* *Anesthesiology* 86; 1020, 1997).

Παρόλο το μεγάλο εύρος του τομέα ευθύνης που έχει αναλάβει σήμερα η ειδικότητα μας, ο κεντρικός ρόλος αυτής θα παραμείνει η διαχείριση του χειρουργικού ασθενή περιεγχειρητικά. Έτσι ενώ διανύουμε τον “αιώνα της πληροφορίας” όλοι αναγνωρίζουμε ότι η καταγραφή δεδομένων που αφορούν την ουσία του λειτουργήματος μας γίνεται με αναλογικό τρόπο: Χαρτί και μολύβι. Ένα τυπικό σύγχρονο ιατρικό κέντρο, ειδικά στον ελλαδικό χώρο, στηρίζεται ακόμα και σήμερα σημαντικά στην χρήση “χαρτιού”. Από τον προεγχειρητικό έλεγχο, στην διεγχειρητική καταγραφή δεδομένων και στην μετεγχειρητική παρακολούθηση, είτε στο θάλαμο της κλινικής είτε στην ΜΕΘ, το στυλό και το χαρτί αποτελούν ακόμα πολύτιμο βοήθο. Στις ΗΠΑ όχι περισσότερα από 50

Αναισθησιολογικά τμήματα (1%) έχουν επενδύσει στην χρήση Συστημάτων Διαχείρισης Αναισθησιολογικής Πληροφορίας (ΣΔΑΠ) -Anesthesia Information Management Systems- (Daniel M. Thys, The role of information systems in anaesthesia, Refresher Courses, Dept. of Anesthesiology St. Luke's - Roosevelt Hospital Center Columbia University, New York, 2000).

Παρόλα αυτά, ήδη η ηγεσία των ΗΠΑ από τον Ιανουάριο του 2005 αναγνώρισε ότι η ψηφιακή πληροφορία είναι κεφαλαιώδους σημασίας στην φόρμουλα για την εξυγίανση του συστήματος υγείας της χώρας τους. Η αναγνώριση αυτή συνοδεύτηκε από συνολική επιδότηση της τάξεως των 4 δισεκατομμυρίων δολαρίων. (International Anesthesiology Clinics, Volume 44(1), Winter 2006, pp 179-197).

Ένα ΣΔΑΠ συλλαμβάνει και αποθηκεύει δεδομένα σχετικά με την αναισθησία σε ψηφιακή μορφή. Βασικό συστατικό είναι ο Αυτόματος Καταγραφέας Αναισθησιολογικού Πίνακα (ΑΚΑΠ) -Automated Anesthesia Record keeper- ο οποίος συλλέγει πληροφορίες σχετικές με τις διεγχειρητικές δραστηριότητες. Ο ΑΚΑΠ όμως από μόνος του δεν μπορεί να θεωρηθεί σαν ένα ολοκληρωμένο ΣΔΑΠ, καθώς δεν επιτρέπει να χρησιμοποιηθεί η πληροφορία για διαχειριστικούς σκοπούς.

Έτσι το ΣΔΑΠ καταχωρεί και διαχειρίζεται τις πληροφορίες όλων των ασθενών με τους οποίους ένα Αναισθησιολογικό Τμήμα έρχεται σε επαφή. Τα δεδομένα αποθηκεύονται σε μία βάση δεδομένων με τρόπο ο οποίος επιτρέπει την ανάλυση τους. Η βάση δεδομένων έχει την δυνατότητα διασύνδεσης με άλλες βάσεις δεδομένων του Νοσοκομείου ή ακόμα και με πληροφορικά συστήματα ενός μεγαλύτερου αριθμού υγειονομικών σχηματισμών.

Μία από τις πρώτες προσπάθειες για να δημιουργηθεί μία αμερικάνικη εθνική βάση δεδομένων για την αναισθησιολογία έγινε στα τέλη της δεκαετίας του '90 από το National Center for Clinical Outcomes Research (NCCOR). Το εγχείρημα απέτυχε κυρίως λόγω έλλειψης κοινά αποδεκτής ιατρικής ορολογίας. Ακόμα και όταν τα συμμετέχοντα τμήματα είχαν κάποιο ΣΔΑΠ, αντιμετώπιζαν το εξοντωτικό έργο της μετατροπής των δεδομένων σε κοινά αποδεκτή μορφή, έτσι ώστε να μπορούν να καταχωρηθούν. (<http://www.apsf.org/initiatives/infosys.mspx> 19/02/2006). Επιπρόσθετα η έλλειψη ενός καθιερωμένου λεξικού αναισθησιολογικής ορολογίας καθιστούσε πιθανό το ενδεχόμενο τα συλλεγμένα δεδομένα να μην είναι συγκρίσιμα με αυτά άλλων νοσοκομείων.

Το 2001 το APSF - Anesthesia Patient Safety Foundation- δημιουργεί το DDTF -Data Dictionary Task Force- το οποίο ανέλαβε να 1) δημιουργήσει ένα λεξικό δεδομένων για την συλλογή περιεγχειρητικών δεδομένων και 2) να διερευνήσει ποιά περιεγχειρητικά δεδομένα χρήζουν διερεύνησης.

Το 2003 το DDTF ενώνει τις δυνάμεις του με το SCATA -Society for Computers and Technology in Anaesthesia- το οποίο ήδη από δεκαετίας εργάζεται πάνω στο συγκεκριμένο αντικείμενο στο Ηνωμένο Βασίλειο (<http://www.scata.org.uk/about.asp> 20/12/2005), και δημιουργείται το IOTA - International Organization for Terminology in Anesthesia.

Στο σημείο αυτό πρέπει να μνημονεύσουμε το SNOMED - Systematized Nomenclature of Medicine- το οποίο αρχικά αναπτύχθηκε από το σύλλογο αμερικανών παθολογοανατόμων -CAP-, το οποίο έχει τον ίδιο σκοπό αλλά για όλη την Ιατρική γενικότερα και οι προσπάθειες πλέον είναι να δημιουργηθεί από το IOTA το "αναισθησιολογικό υποσύνολο" του SNOMED.

Ένας βασικός παράγοντας ο οποίος λαμβάνεται υπόψιν είναι ότι η "ανοιχτή αρχιτεκτονική" τέτοιων συστημάτων θα επιτρέψει τη χρήση διαφορετικών προγραμμάτων λογισμικού ή/και διαφορετικού 'hardware' ανάλογα με τον εξοπλισμό ή τις οικονομικές δυνατότητες κάθε τμήματος.

Είναι σαφές έως τώρα ότι έχουν ήδη γίνει πολλές προσπάθειες για την συλλογή της πληροφορίας περιεγχειρητικά με διαφορετικά άλλοτε αποτελέσματα και ότι όλα συγκλίνουν στην προοπτική ενός κοινού -στην θεωρία λειτουργίας- συστήματος, το οποίο θα επιτρέπει την συλλογή και διαχείριση της περιεγχειρητικής πληροφορίας και το οποίο θα έχει την δυνατότητα διασύνδεσης με ανάλογες λύσεις σε ένα ευρύτερο σύστημα αναισθησιολογικής διαχείρισης της πληροφορίας.

Έως σήμερα η τεχνολογία έχει κάνει αλματώδη πρόοδο σε σχέση με το μικρό διάστημα ύπαρξης της ειδικότητας του Περιεγχειρητικού Ιατρού και μας προσφέρει πλήθος συσκευών τα οποία μας καθοδηγούν και μας παρέχουν πολύτιμη αρωγή στην λήψη αποφάσεων, οι οποίες συχνά πρέπει να παρθούν σε ελάχιστο χρονικό διάστημα.

Μήπως όμως τελικά αυτό το οποίο έχουμε σήμερα είναι πληθώρα δεδομένων αλλά ένδεια πληροφοριών;

Μήπως θα πρέπει να γίνει διάκριση μεταξύ των δεδομένων ("Η συστολική πίεση είναι 155 mmHg") από τις πληροφορίες ("Αυτή η πίεση είναι υψηλή για ασθενή στον οποίο θέλουμε διεγχειρητικά ελεγχόμενη υπόταση") και τη γνώση ("Αυτός ο βαθμός υπέρτασης είναι επικίνδυνος για πιθανή αυξημένη διεγχειρητική αιμορραγία");

Στο όχι και τόσο μακρινό παρελθόν η ανεύρεση της πληροφορίας ήταν δυσχερής και το ζήτημα ήταν πώς κάποιος -ο αναισθησιολόγος στην περίπτωση μας- θα καταφέρει να αποκτήσει πρόσβαση σε αυτήν. Σήμερα η δυνατότητα συλλογής πληροφοριών έχει εκτοξευθεί με ιλιγγιώδεις ρυθμούς. Σύντομα ο όγκος πληροφοριών δημιούργησε μια νέα ανάγκη: εκείνη της ταξινόμησης, αλλά κυρίως της επιλογής. Το όνομα του νέου προβλήματος είναι: Διαχείριση της πληροφορίας.

Ο κλινικός ιατρός πρέπει να έχει πρόσβαση στις πληροφορίες που του χρειάζονται -όχι περισσότερες, όχι λιγότερες-, όταν τις χρειάζεται -ούτε πριν, ούτε μετά-. Αυτές πρέπει να είναι εξακριβωμένες, αξιόπιστες και επαρκείς για να στηρίζουν-υποστηρίζουν τις αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν και να παρουσιάζονται με την βέλτιστη σειρά και μορφή για κάθε συγκεκριμένη κατάσταση.

Έτσι αυτό το οποίο χρειάζεται ο αναισθησιολόγος μελλοντικά είναι μια βάση περιεγχειρητικών δεδομένων γνώσης, η οποία πρέπει να περιέχει με ένα ιδιαίτερα τυποποιημένο τρόπο όλες τις ουσιαστικές ιατρικές πληροφορίες για κάθε ασθενή. Αυτή η βάση θα είναι διαθέσιμη μέσω δικτύου σε όλη την υφήλιο έτσι ώστε ένας νοσοκομειακός ιατρός να μπορεί να έχει απόλυτη πρόσβαση σε όλα τα στοιχεία ενός ασθενή ανεξάρτητα από το που έχει γίνει η καταχώρησή τους. Τα προεγχειρητικά, διεγχειρητικά και μετεγχειρητικά δεδομένα πρέπει να είναι ενσωματωμένα ώστε να μπορεί να μελετηθεί η ιδιαιτερότητα κάθε ασθενή και η ανταπόκριση του στους διάφορους αναισθησιολογικούς και χειρουργικούς χειρισμούς, κάνοντας προβλέψιμη την συμπεριφορά του σε επόμενες ιατρικές πράξεις. Ένα ΣΔΑΠ θα διαθέτει αρκετή τεχνητή νοημοσύνη ούτως ώστε να συμπληρώνει τα κενά καταχωρήσεων, να συμπεράνει σχέσεις μεταξύ των πληροφοριών και να προσδιορίζει πιθανά λάθη καταχωρήσεων.

Αυτή η βάση γνώσεων θα μπορεί και θα πρέπει να παράσχει όχι μόνο τα μεμονωμένα στοιχεία ασθενών αλλά και σχετικά στοιχεία πληθυσμών (π.χ. Πλήρεις πληροφορίες για όλους τους ασθενείς με στεφανιαία νόσο που έχουν υποστεί καρδιοπνευμονική παράκαμψη και πρόκειται να υποβληθούν σε καρωτιδική ενδαρτηρεκτομή). Ο αναισθησιολόγος έτσι θα είναι σε θέση να κάνει αναζητήσεις γνώσεις για πληθυσμούς ασθενών παρόμοιων με τους δικούς του και να συσχετίσει τα προεγχειρητικά δεδομένα με την προβλεπόμενη αναισθησία και την προσδόκιμη έκβαση. Ταυτόχρονα μέσω του ίδιου δικτύου και του ίδιου ενδιάμεσου -user interface- θα μπορεί να αναζητήσει οδηγίες για αναισθησία βασισμένη σε ενδείξεις -evidence based anesthesia- όπως και για σχετική βιβλιογραφία.

Προφανώς μια τέτοια τεράστια περιεκτική αποθήκη πληροφοριών με ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα ασθενών πρέπει πολύ προσεκτικά να περιφρουρείται από κακόβουλη χρήση. Η υψηλού βαθμού κρυπτογράφηση πρέπει όχι μόνο να περιλαμβάνει τα δεδομένα αλλά και των κωδικό συναλλαγής των χρηστών, όπως και τον τρόπο μετάδοσης αυτών διαμέσου του δικτύου των υπολογιστών που έχουν πρόσβαση. Κάθε διακίνηση στοιχείων θα αρχίζει μόνο μετά από ρητή ψηφιακή έγκριση του συγκεκριμένου ασθενή. Αυτό μπορεί να γίνει με ηλεκτρονική ταυτοποίηση δείγματος DNA, δακτυλικών αποτυπωμάτων κ.λ.π.

Έτσι ο προεγχειρητικός έλεγχος θα γίνεται έχοντας στην διάθεση μας όλες τις πληροφορίες, όπως ιατρικό ιστορικό, λήψη φαρμάκων, προγενέστερα παρόμοια περιστατικά, μικροβιολογικό, αιματολογικό και απεικονιστικό έλεγχο, ηλεκτρονικά προσιτές άμεσα και με εύχρηστο τρόπο. Το σύστημα θα παρέχει πλήρη "διαδρομή ελέγχου" της διαδικασίας για προστασία των δεδομένων του ασθενή και δυνατότητα μελέτης για έλεγχο ποιότητας.

Πληροφοριακά σημειώματα από τους οικογενειακούς ή άλλους σύμβουλους ιατρούς του ασθενούς, χειρουργών, εντατικολόγων και άλλων αναισθησιολόγων θα μπορούν να δοθούν άμεσα μέσω τηλεσυνδιάσκεψης και σε πραγματικό χρόνο. Με την ολοκλήρωση τους οποιαδήποτε νέα στοιχεία παράγονται θα προστίθενται αυτόματα στο ηλεκτρονικό ιατρικό αρχείο του ασθενή. Η εισαγωγή στοιχείων όπως π.χ. το αναισθησιολογικό πλάνο θα γίνεται με ευκολία, πιθανότατα με αναγνώριση φωνής και απευθείας καταχώρηση στον περιεγχειρητικό φάκελο του ασθενή.

Κατά την ημέρα επέμβασης ένα προσωπικό monitor δεδομένων - (PIM) Personal Information Management- θα προσαρμόζεται στον καρπό του, καταγράφοντας σημεία όπως τον καρδιακό ρυθμό, την θερμοκρασία, τον κορεσμό του αίματος σε οξυγόνο και άλλες φυσιολογικές παραμέτρους. Το PIM όχι μόνο θα αναφέρει την ακριβή τοποθεσία του ασθενή στο νοσοκομείο αλλά θα εντοχιστρώνει και την μεταφορά του στη χειρουργική αίθουσα, θα ενεργοποιεί το ΣΔΑΠ και θα ειδοποιεί αναισθησιολόγους και χειρουργούς για την άφιξη του προς επέμβαση ασθενή στην αίθουσα.

Κατά την διάρκεια της αναισθησίας, αισθητήρες θα καταγράφουν τα ζωτικά σημεία, τα επίπεδα φαρμάκων και ενδογενών ουσιών στο πλάσμα, το βάθος αναισθησίας, τον προβλεπόμενο χρόνο ανάνηψης, θα ελέγχουν με μη επεμβατικό τρόπο την εύρυθμη λειτουργία οργάνων στο σύνολο τους (π.χ. καρδιακή παροχή) ή σε υπο-σύνολα τους (π.χ. τελοδιαστολικός όγκος αριστερής κοιλίας), την λειτουργία του οργανισμού σε κυτταρικό επίπεδο (π.χ. αποθέματα ATP, ενδοκυττάριο pH) και με ασύρματο τρόπο θα μεταφέρουν τα δεδομένα στο ΣΔΑΠ. Αυτό σε στενή σύνδεση με ανάλογα SIMS -Surgical Information Management Systems- θα παρέχουν ολοκληρωμένη εικόνα για την κατάσταση του ασθενή, πληροφορίες για στρατηγικές που θα έπρεπε ίσως να ακολουθηθούν, βελτιώνοντας έτσι την πρόγνωση του ασθενή, μειώνοντας το κόστος, διατηρώντας της πίεση μας σε φυσιολογικά επίπεδα [κατεβαίνει η πίεση του ασθενή και ανεβαίνει του αναισθησιολόγου;].

Φυσικά αυτές οι "περίπλοκες" τεχνολογίες θα απαιτήσουν την εκπαίδευση και εξάσκηση των χρηστών-αναισθησιολόγων και αυτό αρχικά μπορεί να γίνει μόνο σε ρεαλιστικές συνθήκες εξομοίωσης επεμβάσεων. Η εκπαίδευση όμως θα συνεχίζεται και σε πραγματικές συνθήκες χειρουργείου με την χρήση 'έξυπνων' αυτοματοποιημένων εγχειριδίων χρήσης και λογισμικού 'επιτήρησης'.

Με το πέρασ του χειρουργείου θα είναι άμεση η μεταφορά των πληροφοριών στις ομάδες μεταναισθητικής φροντίδας (ΜΑΦ, ΜΕΘ κ.λ.π.). Όλα τα δεδομένα που σχετίζονται με τον ασθενή θα καταχωρηθούν μόνιμα στον ιατρικό φάκελό του όπως και σε όλη τη σχετική βάση δεδομένων πληθυσμών. Επιπρόσθετα η έκβαση του ασθενούς θα συγκριθεί αυτόματα με ανάλογες εγγραφές στις βάσεις δεδομένων αναισθησίας βασισμένης σε ενδείξεις και φυσικά θα τις εμπλουτίσει. Όταν υπάρχει λόγος η παρακολούθηση του χειρουργημένου μας ασθενή θα συνεχίζεται και στο σπίτι του, χρησιμοποιώντας ασύρματη μετάδοση δεδομένων. Οι μετεγχειρητικές επισκέψεις θα γίνονται με την βοήθεια τηλεσυνδιάσκεψης. Οι ασθενείς οι οποίοι είχαν κάποια ανεπιθύμητη έκβαση ή απρόοπτο συμβάν θα εισαγόνται αυτομάτως στην βάση δεδομένων ελέγχου ποιότητας και όλοι οι άμεσα ενδιαφερόμενοι θα ενημερώνονται.

Ίσως ότι διαβάσατε παραπάνω να σας φαίνεται απόσπασμα από μυθιστόρημα επιστημονικής φαντασίας και πράγματι ίσως ένα μεγάλο μέρος του να μην πραγματοποιηθεί ποτέ, όμως πρόκειται για την περίληψη ενός στόχου για τον οποίο η σύγχρονη τεχνολογία -πόσο μάλλον η αυριανή- από πλευράς λογισμικού και εξοπλισμού δίνει ελπιδοφόρα μηνύματα ότι σε σύντομο διάστημα θα είναι σε θέση να παρέχει, κάτι για το οποίο οι αναισθησιολόγοι αλλά κυρίως οι ασθενείς θα είναι ευγνώμονες.

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Robert A. Caplan, MD, Data Capture During the Perioperative Period: Perspectives on Data Analysis http://www.apsf.org/resource_center/newsletter/2000/winter/17DataCapt.htm 06/01/2006.
2. Addiego JE. Way to go live: a framework for new IT implementation. *Healthc Financ Manage.* 2005;59:68-76.
3. Clayton PD, Narus SP, Huff SM, et al. Building a comprehensive clinical information system from components. *Methods Inf Med.* 2003;42:1-7.
4. Garg AX, Adhikari NK, McDonald H, et al. Effects of computerized clinical decision support systems on practitioner performance and patient outcomes - A systematic review. *JAMA.* 2005; Vol. 293 no. 10:1223-1238.
5. Ross JW, Weill P. Six IT decisions your IT people shouldn't make. *Harv Bus Rev.* 2002;80:85-91.
6. N. Ty Smith, JS Gravenstein. Manual and automated anesthesia information management systems. In "Monitoring in Anesthesia" 3rd Edition. LJ Saidman, N. Ty Smith, Eds. Butterworth-Heinemann, Stoneham, MA 1993.
7. Sanborn K, Castro J, Kuroda M. et al. The detection of intraoperative incidents by electronic scanning of computerized anesthesia records: A comparison with voluntary reporting. *Anesthesiology.* 85; 977, 1996.
8. Dexter F, Macario A, Traub RD, et al: An operating room scheduling strategy to maximize the use of operating room block time. Computer simulation of patient scheduling and survey of patients, $\hat{\Delta}$ preferences for surgical waiting time. *Anesth Analg* 89:7-20, 1999.
9. Koch J: Becoming an information-driven organization. *ASA Newsletter* Vol. 63, April 1999.

10. Abenstein JP, DeVos CB, Tarhan S: Eight year's experience with automated anesthesia record keeping: lessons learned,Änew directions taken. *Int J Clin Monit Comput* 9:117-129, 1992.
11. Cimino JJ, Socratous SA, Clayton PD. Internet as a Clinical Information System: Application Development Using the World Wide Web. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 1995; 2(5): 273-284.
12. Lubarsky DA, Sanderson IC, Gilbert WC, et al: Using an anesthesia information management system as a cost containment tool. Description and validation. *Anesthesiology* 86:1161-1169, 1997.
13. SQL From Wikipedia, the free encyclopedia <http://en.wikipedia.org/wiki/Sql> 18/02/2006.
14. Management information system From Wikipedia, the free encyclopedia <http://en.wikipedia.org/wiki/> 18/02/2006.
15. The MySQL Reference Manual <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/en/index.html> 15/02/2006.
16. Linda T. Kohn, Janet M. Corrigan, and Molla S. Donaldson, Editors; Committee on Quality of Health Care in America, Institute of Medicine: *To Err Is Human: Building a Safer Health System*. Washington, D.C. 2000.
16. Michael O'Reilly, M.D., M.S., *Anesthesia Information Systems and Perioperative Work Flow* <http://www.gasnet.org/aims/oreilly.php> 12/12/2005
17. WS Cleveland: *Visualizing data*. (Murray Hill, NJ, AT & T Bell Laboratories, 1993) 93-101.