

ΟΣΤΕΟΣΥΝΘΕΣΕΙΣ: Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΤΗΝ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΚΑΤΑΓΜΑΤΟΣ

Αγγελική Μπανούση

Αν. Προϊσταμένη Τμήματος Ελέγχου Διαχείρισης Υλικού Χειρουργείου Γ.Ν.Α. ΚΑΤ

Εισαγωγή

Η Ορθοπαιδική, ξεκίνησε σαν μια περιορισμένη Ιατρική ειδικότητα, που ασχολείτο με την πρόληψη και θεραπεία μικρού αριθμού παθήσεων και παραμορφώσεων της παιδικής ηλικίας.

Αφ' ότου ο Καθηγητής **Nicolas Andry** (Εικ.1) το 1741 έδωσε το όνομα Ορθοπαιδική στον τομέα αυτό της Ιατρικής και μέχρι σήμερα, οπότε η ειδικότητα αυτή αποτελεί έναν από τους κυριότερους κλάδους της Χειρουργικής πέρασαν κιόλας 268 χρόνια. Με την πάροδο όμως του χρόνου άρχισε η διεύρυνση και η εξέλιξη του κλάδου. Αυτό έγινε από την ανάγκη καλύτερης μελέτης, ερμηνείας και κατατάξεως των διαφόρων παραμορφώσεων και των παθήσεων του μυοσκελετικού συστήματος.



Εικ. 1

Τα κατάγματα αποτέλεσαν την πρώτη ανατομική βλάβη, που απασχόλησε το άνθρωπο. Ο πόνος ιδιαίτερα που προκαλούνταν από αυτά, οδήγησε στην εφαρμογή αρχικά προχειρών ναρθήκων από κλαδιά και φλοιούς δέντρων, που αποτέλεσαν τα πρώτα πρακτικά μέσα αντιμετώπισής τους. Από το αρχαιολογικό υλικό διαπιστώνεται μάλιστα ότι τα περισσότερα κατάγματα πωρώνονταν σε ανώμαλη θέση. Στην Ιπποκρατική εποχή οι μέθοδοι ανάταξης και ακινητοποίησης, που στο μεταξύ είχαν αναπτυχθεί, μείωναν τα ποσοστά πάρωσης των καταγμάτων σε κακή θέση, ενώ στον Μεσαίωνα οι γιατροί θέρπευαν τα κατάγματα ακολουθώντας πιστά τις μεθόδους της κλασικής αρχαιότητας.

Σημαντική ώθηση στην αντιμετώπιση των καταγμάτων έδωσαν οι γιατροί της Αναγέννησης και του Διαφωτισμού οι οποίοι ασχολήθηκαν με την ανατομία και προχώρησαν στην χρήση σιδερένιων ναρθήκων.

Με την εξέλιξη της αναισθησιολογίας και της ακτινολογίας, διευκολύνθηκε η διάγνωση και η θεραπεία των καταγμάτων, ενώ ταυτόχρονα οι διάφορες χειρουργικές μέθοδοι που άρχισαν σταδιακά να εφαρμόζονται προήγαγαν την Οστεοσύνθεση των καταγμάτων, η οποία αντικατέστησε την συμβατική ακινητοποίηση και περιόρισε τις παραμορφώσεις και τις μόνιμες αναπηρίες.

Ορισμός

Οστεοσύνθεση ονομάζεται η χειρουργική μέθοδος ανοιχτής αποκατάστασης των καταγμάτων στην ανατομική τους θέση με την χρήση μεταλλικών ή απορροφήσιμων υλικών (Εικ. 2,3).



Εικ.2



Εικ.3

Ιστορική Αναδρομή

Στα μέσα του προηγούμενου αιώνα ο **Mathysen** επινόησε την γυψοταινία, που άλλαξε ριζικά τον τρόπο αντιμετώπισης των καταγμάτων προσφέροντας μια αποτελεσματικότερη θεραπεία. Στην Αγγλία κατά τον β' μισό του 19^{ου} αιώνα κυριάρχησε η μορφή του **Hugh Owen Thomas** που έθεσε τις βάσεις της τραυματολογίας. Ο Thomas επινόησε τον γνωστό νάρθηκα για την συντηρητική θεραπεία των καταγμάτων που αναγνωρίστηκε ευρέως (Εικ.3).

Αρχικά χρησιμοποιήθηκε στο Γάλλο-Ρωσικό πόλεμο για την μεταφορά των ασθενών, λόγω των πλεονεκτημάτων που προσέφερε με την παρατεταμένη ακινητοποίηση με έλξη.

Το 1928 ο Αυστραλός **Robert Hamilton Russel** εφάρμοσε ένα είδος σκελετικής έλξης στα μηριαία κατάγματα και ο **Augusto Sarmiento** χρησιμοποίησε τους λειτουργικούς νάρθηκες προβάλλοντας τη συντηρητική θεραπεία του κατάγματος. Μια απλή και ασφαλή μέθοδο δερματικής έλξης με τα ισχία σε κάμψη 90° για τα κατάγματα του μηριαίου οστού στα πολύ μικρά παιδιά επινόησε ο **Thomas Bryant** (1828-1914). Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιήθηκε αργότερα για να προσφέρει έλξη στο συγγενές εξάρθρωμα του ισχίου. Τη μεγαλύτερή της εξέλιξη η Ορθοπαιδική την γνώρισε στο θέμα αυτό με την ανοικτή ανάταξη και την οστεοσύνθεση των καταγμάτων. Οι πρώτες προσπάθειες αναφέρονται στην εποχή πριν από τον **Lister**, όταν ακόμα δεν είχε κατανοηθεί ο κίνδυνος σήψης που προκαλούνταν με το άνοιγμα του κατάγματος. Οι βελόνες και το σύρμα, ήταν τα πρώτα υλικά οστεοσύνθεσης, κατασκευασμένα από ατσάλι ή ασήμι, και είχαν συχνά καταστροφικά αποτελέσματα.

Η μεταλλουργία δεν είχε εξελιχθεί και η αντίδραση των ιστών στα μέταλλα δεν ήταν γνωστή. Πολλοί βέβαια ήταν οι Ορθοπαιδικοί που ήθελαν να δώσουν επιτυχή λύση στο πρόβλημα των καταγμάτων, ξεπερνώντας την παραδοσιακή συντηρητική τέχνη, όμως οι προσπάθειές τους δεν κατέληγαν θετικά.

Το 1862 ο Γάλλος Χειρουργός **J.F. Malgaigne** ανέφερε περιπτώσεις οστεοσύνθεσης με σύρμα σε κατάγματα της επιγονατίδας καθώς και ένα είδος εξωτερικής οστεοσύνθεσης σε κάταγμα κνήμης. Το 1885 ο Γερμανός **Th. Gluck** χρησιμοποίησε ατσάλινο σύρμα και βίδες σε συντριπτικό κάταγμα και επιχειρήσε την πρώτη ενδομυελική ήλωση σε κάταγμα διάφυσης της ωλένης με εμφύτευση ελεφαντόδοντου στα κατεαγότα άκρα. Επίσης εφάρμοσε πλάκα και βίδες σε ασθενή στρατιώτη με κάταγμα μηριαίου, πολεμικό τραύμα. Για την ιστορία ο ασθενής απεβίωσε. Ένα χρόνο αργότερα το 1886 αναφέρονται επίσης προσπάθειες οστεοσύνθεσης από τον **Hansmann** ο οποίος έκανε εφαρμογή πλάκας σε κάταγμα. Εκείνος όμως που καταξιώθηκε ως ο πρωτοπόρος στην οστεοσύνθεση των καταγμάτων είναι ο Βέλγος **Albin Labotte**, ο οποίος επινόησε πολλά είδη χειρουργικών εργαλείων, βίδες, πλάκες και μια συσκευή εξωτερικής οστεοσύνθεσης. Το 1890 ο Σκώτος Ορθοπαιδικός **Sir William Arbuthnot Lane** χρησιμοποιούσε ατσάλινες βίδες για την ανατομική ανάταξη και συγκράτηση των λοξών καταγμάτων, και γύρω στα 1900 εφάρμοξε μεταλλική πλάκα για την συμπλησίαση και σταθεροποίηση του κατάγματος. Ο Lane θορυβημένος από την συχνή επιπλοκή της χαλάρωσης των υλικών, καθιέρωσε την **non touch technique**.

Η σημαντική αυτή συμβολή, οδήγησε τους Ορθοπαιδικούς να τον θεωρήσουν ως τον σημαντικότερο πρόδρομο της συμπιεστικής οστεοσύνθεσης.

Το 1905 ο Γερμανός **Fritz Konig** χρησιμοποίησε συρμάτινες αγκύλες στα κατεαγότα άκρα και οστικά μοσχεύματα στην εστία του κατάγματος.

Το 1907 άρχισε να εφαρμόζεται μια απλή αλλά ευφυής μέθοδος θεραπείας από τον Αυστριακό **Fritz Steinmann**, ο οποίος καθιέρωσε την βελόνη στην σκελετική έκταση.

Το 1910 ο **M.D. Sherman** κατασκεύασε μια μεταλλική πλάκα για την οστεοσύνθεση των καταγμάτων η οποία εφαρμόζεται σε πολλά μέρη ακόμη. (Εικ.4).



Εικ.4

Το 1916 ο **Ernest William Hey Groves** ο οποίος πίστευε στην αξία της ενδομυελικής ήλωσης έκανε πολλές πειραματικές εφαρμογές, με διάφορα υλικά αλλά δεν κατόρθωσε να εντοπίσει τον καταλληλότερο ήλο και η αντίδραση των ιστών ήταν απογοητευτική.

Ένα από τα βασικά προβλήματα της οστεοσύνθεσης ήταν το υλικό των χρησιμοποιούμενων κραμάτων, από αλουμίνιο, άργυρο, χαλκό, μαγνήσιο και ατσάλι με συχνή επάλειψη από νι-

κέλιο ή χρυσό που προκαλούσαν όμως ιστικές αντιδράσεις. Χρειάζονταν λοιπόν ένα νέο υλικό που θα ανταποκρινόταν καλύτερα χωρίς να δημιουργεί επιπλοκές. Το 1929 παρασκευάστηκε ένα κράμα από μολυβδένιο και χρώμιο το οποίο ονομάστηκε **Vitalium**. Στις Ορθοπαιδικές επεμβάσεις χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά το 1936. Αργότερα εντοπίστηκε και χρησιμοποιήθηκε χάρη στις χειρουργικές του ιδιότητες το μέταλλο τιτάνιο.

Κατά τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, η οστεοσύνθεση έκανε ένα μεγάλο βήμα προς τα εμπρός με την καθιέρωση της ενδομυελικής ήλωσης. Το 1940 ο Γερμανός **Gerhard Kuntzner** σε διάλεξή του, παρουσίασε τα αποτελέσματα από 12 περιπτώσεις καταγμάτων και υποστήριξε, ότι αν ένας ήλος ενσφηνωθεί ενδομυελικά, προσφέρει σταθερή συγκράτηση, αποτρέπει τον γύψο και τα Ορθοπαιδικά μηχανήματα, αποκαθιστά την λειτουργικότητα των αρθρώσεων και επιτυγχάνει πρώιμα την έγερση.

Το 1935 ωστόσο στις ΗΠΑ είχε κάνει την εμφάνισή του ένας άλλος ενδομυελικός ήλος, που είχε ως εισηγητές τους αδελφούς **Rush**, οι οποίοι χρησιμοποίησαν συμπαγείς ενδομυελικούς ήλους σε κατάγματα αυλοειδών οστών. Τα αποτελέσματα όμως της μεθόδου δεν ήταν τόσο θετικά και η επιτυγχάνομενη οστεοσύνθεση δεν ήταν επαρκής. Αργότερα στην δεκαετία του 1970 άρχισε να χρησιμοποιούνται συμπαγείς ημιαελαστικοί ήλοι από τον **J. Ender**. Εντυπωσιακή βελτίωση επιτεύχθηκε τα τελευταία χρόνια με την κατασκευή σταθεροποιητικών ενδομυελικών ήλων από τους **Grosse, Kempf και Beck** το 1986, τους **Klemm και Borner** την ίδια χρονιά και τους **Russel Taylor** επίσης την ίδια χρονιά, οι οποίοι κατόρθωσαν να αντισταθμίσουν την αστάθεια της ήλωσης στα συντριπτικά κατάγματα.

Στις αρχές της δεκαετία του '90, εισήχθη η χρήση του **Universal elastic bundle nail**, από τους Ιταλούς **Marchetti, Vicenzi** και **Impallomeni**, που προσπάθησαν με αυτό τον τρόπο να διευκολύνουν την τεχνική κατά την τοποθέτηση περιφερικών κοχλιών. Φτάνουμε πλέον στο 1958, όπου τρεις Ελβετοί οι **M.E.Müller, M. Allgower** και **H. Willenger** ίδρυσαν μια Εταιρεία με στόχο, την επίλυση των προβλημάτων της εσωτερικής οστεοσύνθεσης, η οποία όπως ήδη παρουσιάστηκε, ονομάστηκε **Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese fragen** η γνωστή σε όλους **AO ή ASIF** και με την οποία συνεργάστηκαν πολλά διάσημα ονόματα της Ορθοπαιδικής από όλο τον κόσμο. Θα μπορούσε να πει κανείς ότι η φιλοσοφία της AO βρίσκεται στην επιγραμματική φράση « ζωή είναι κίνηση και κίνηση είναι ζωή».

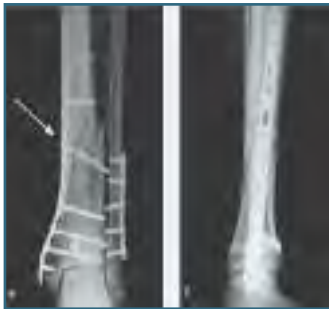
Στα πλαίσια αυτής της Εταιρείας δημιουργήθηκαν νέοι όροι όπως « ορθή οστεοσύνθεση », που απέρρεαν από τους κανόνες και της αρχές της σύγχρονης τεχνολογίας, αποδείχθηκαν πειραματικά οι διάφορες θεωρίες περί οστεοσύνθεσης, εφαρμόστηκαν νέες μέθοδοι και βελτιώθηκε η εγχειρητική τεχνική. Επίσης αναζητήθηκαν τα καταλληλότερα υλικά και εργαλεία και προωθήθηκε η σταθερή συγκράτηση για πρώιμη κινητοποίηση των αρθρώσεων.

Η εξαιρετικής σημασίας αυτή τάση για την ασφαλέστερη συγκράτηση του κατάγματος και την ταχύτερη πορεία της πόρωσης επανήλθε, βασισμένη στην χρήση όσο το δυνατόν λιγότερο μεταλλικών υλικών προς όφελος της βιολογι-

κής δράσης και με στόχο την ομαλοποίηση της φυσικής οστεογένεσης στην πόρωση των καταγμάτων. Σήμερα δίνεται ιδιαίτερη σημασία στην διατήρηση της αιμάτωσης των μαλακών μορίων και του οστού με τα μέσα που χρησιμοποιούνται για κλειστή ανατομική ανάταξη και συγκράτηση, ώστε να μην θίγονται οι βιολογικές ιδιότητες των οστών και να αποτρέπεται ο κίνδυνος λοίμωξης.

Είδη Οστεοσύνθεσης

Μετά την ανάταξη του κατάγματος γίνεται συγκράτηση του άξονα του οστού με την χρήση υλικών οστεοσύνθεσης τα οποία μπορεί να έχουν την μορφή ενδομυελικών ήλων, πλακών και κοχλιωτών ήλων ή εξωτερικής οστεοσύνθεσης τα οποία συγκρατούν περιφερικά και κεντρικά του κατάγματος



Εικ.5

τα κατεαγότα άκρα. Η οστεοσύνθεση δύναται να είναι: **Εσωτερική οστεοσύνθεση (Internal Fixation)** αποκαλείται η τοποθέτηση των υλικών οστεοσύνθεσης (πλάκες και βίδες) στην επιφάνεια του οστού μετά την εγχειρητική παρασκευή του κατάγματος (Εικ.5)

Πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι η δυνατότητα ακριβούς ανάταξης του κατάγματος και ειδικότερα των αρθρικών επιφανειών όταν και αυτές συμμετέχουν στην κάκωση.



Εικ.6

Μειονεκτήματα της μεθόδου είναι η μεγάλη απώλεια αίματος, ο κίνδυνος ισχαιμίας των κατεαγόντων μετά τις αποκολλήσεις τους από τα μαλακά μόρια.

Ενδομυελική ήλωση (Intramedullary nailing) καλείται η ακινητοποίηση του κατάγματος με την τοποθέτηση του ήλου εντός του αυλού του οστού (Εικ.6).

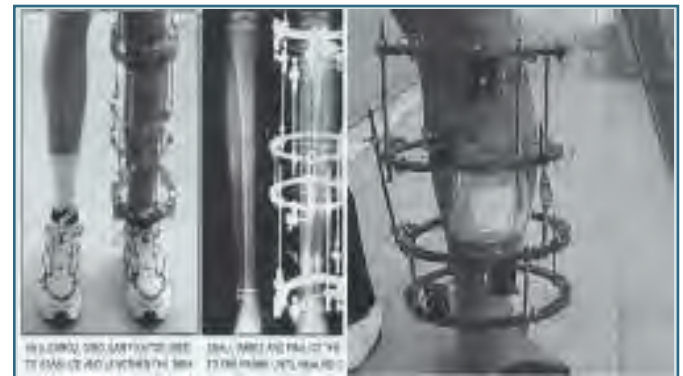
Πλεονεκτήματα της μεθόδου είναι η μικρότερη απώλεια αίματος, το χαμηλό ποσοστό ψευδάρθρωσης και η ταχύτερη πόρωση του κατάγματος. Η εφαρμογή όμως της μεθόδου απαιτεί την χρήση ακτινολογικού μηχανήματος και δεν μπορεί να εφαρμοσθεί σε οστά με δυσμορφίες.

Εξωτερική Οστεοσύνθεση (External Fixation) με την μέθοδο αυτή συγκρατείται το κατεαγός οστού περιφερικά και κεντρικά του κατάγματος με ήλους διαδερμικούς (που τοποθετούνται χωρίς να αποκαλυφθεί το οστού) ανατάσσεται το κάταγμα και συγκρατείται με την βοήθεια μεταλλικής ράβδου που τοποθετείται ανάμεσα στους ήλους. Τα συστήματα εξωτερικής οστεοσύνθεσης μπορεί να είναι μονόπλευρα ή αμφοτερόπλευρα ανάλογα με το αν συγκρατούν το κάταγμα από την μια ή και από τις δυο πλευρές του οστού (Εικ.7)



Εικ.7

Αντίθετα το σύστημα Ilizarov είναι κυκλικό και χρησιμοποιεί μικρότερες και περισσότερες βελόνες υπό τάση, ούτως ώστε να σταθεροποιούνται τα κατεαγότα οστικά άκρα και να επιτρέπεται παράλληλα, η σταδιακή και ελεγχόμενη συμπίεση και διάταση (αναίμακτη μέθοδος)(Εικ.8).



Εικ.8

Πλεονεκτήματα της εξωτερικής οστεοσύνθεσης είναι πολλά. Επιτυγχάνουμε σταθερή συγκράτηση του κατάγματος χωρίς να διαταραχθεί ή και να επεκταθεί το τραύμα προσφέροντας καλύτερες δυνατότητες για τον μετέπειτα έλεγχο του τραύματος και την αντιμετώπισή του, επιτρέπονται οι κινήσεις των αρθρώσεων και γενικά η καλύτερη νοσηλεία και ο χειρισμός του τραύματος.

Μειονεκτήματα αναφέρονται ελάχιστα και αυτά είναι ίσως η χαλάρωση των βελόνων που έχει ως αποτέλεσμα την μειωμένη συγκράτηση των τμημάτων του κατάγματος.

Είδαμε ότι η πρώτη δυσκολία ήταν η ανεύρεση μετάλλων και κραμάτων βιολογικά ανεκτών από τον οργανισμό και έτσι το πρώτο σοβαρό βήμα στην οστεοσύνθεση ήταν η χρησιμοποίηση από το 1934, κραμάτων κοβαλτίου, νικελίου. Δεύτερο πρόβλημα ήταν η εκτίμηση του μεγέθους των μηχανικών φορτίων και της αντοχής των υλικών.

Σκοπός σήμερα πλέον της ιδεώδους οστεοσυνθέσεως, είναι η δυνατότητα άμεσης ενεργητικής κινητοποίησης των μυών και των αρθρώσεων της προσβεβλημένης περιοχής, της τέλει ανακατασκευής του αρχικού σχήματος του οστού και της άμεσης πόρωσης των καταγματικών άκρων χωρίς τον σχηματισμό δευτερογενούς πώρου. Τα μέταλλα που χρησιμοποιούνται είναι:

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κράματα χρωμίου-κοβαλτίου πλεονεκτήματα αυτών των υλικών είναι η χημική τους αδράνεια, όχι μόνο της επιφανείας αλλά και σε βάθος, ενώ μειονεκτήματά τους είναι η μεγάλη σκληρότητα, η κατασκευή τους δια τύπου (καλούπι) με όλα τα μειονεκτήματα του καλουπώματος και συνεπώς για τους δυο αυτούς λόγους η ευκολότερη κόπωση και θραύση τους

Ο ανοξείδωτος χάλυβας πλεονεκτήματά του είναι η εύκολη μηχανουργική επεξεργασία του, η μεγάλη ελαστικότητα του και το χαμηλό κόστος. Μειονεκτήματα είναι ότι η άριστη βιολογική ανοχή αφορά μόνο την επιφάνειά του και γι' αυτό χρειάζεται προάσπιση της επιφάνειάς του κατά την χρήση.

Το τιτάνιο πλεονεκτήματά του είναι η άριστη βιολογική ανοχή του, η μεγάλη του αντοχή, οι άριστες μηχανικές του ιδιότητες και η ακτινοδιαπερατότητά του. Μειονέκτημά του το μεγάλο κόστος κατασκευής.

Τα υλικά οστεοσύνθεσης πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο μια φορά. Μετά την αφαίρεσή τους θα πρέπει να καταστρέφονται, γιατί ο τραυματισμός της επιφάνειάς τους και η μη ελεγχόμενη κόπωσή τους, τα καθιστά ακατάλληλα για επαναχρησιμοποίηση.

Βιοαπορροφήσιμα υλικά Τα τελευταία χρόνια, ένας νέος τομέας σχετικά με την οστεοσύνθεση των καταγμάτων άρχισε να αποκτά ενδιαφέρον. Πρόκειται για τα βιοαπορροφήσιμα υλικά που είναι προϊόντα επιμερισμού. Ένας από τους ισχυρότερους λόγους της εμφάνισής τους ήταν το γεγονός, ότι ο ασθενής θα έπρεπε να υποστεί μια νέα χειρουργική επέμβαση για την αφαίρεση των μεταλλικών υλικών, με το γνωστό ιατρικό και οικονομικό κόστος. Δημιουργήθηκαν λοιπόν κάποια υλικά, τα οποία έχουν ως συστατικό τους το πολυγλυκολικό οξύ (RGA) και την πολυδιοξανόνη (PDS). Τα πλεονεκτήματά τους συνοψίζονται στα κάτωθι: Ο ασθενής δεν υφίσταται νέα χειρουργική επέμβαση και η φλεγμονή από τις βελόνες είναι ανύπαρκτη. Τα μειονεκτήματά τους συνοψίζονται στα ακόλουθα: Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε οστεοπορωτικό οστό ή σε κάταγμα όπου ο χρόνος για την πόρωση υπερβαίνει τις έξι εβδομάδες, ή σε κατάγματα που χρειάζονται συμπίεση. Οι ενδείξεις σήμερα έχουν να κάνουν με τα κατάγματα φαλάγγων άκρων χεριών και ποδιών, στο γόνατο, στην σταθεροποίηση οστεοχόνδρινων καταγμάτων (διαχωριστική οστεοχονδρίτιδα), στην αρθρόδεση των δακτύλων και βέβαια σε κάποιες χειρουργικές τεχνικές για τον βλαισό μέγα δάκτυλο.

Συμπερασματικά

Ένα βαρύ επιπλεγμένο κάταγμα, δεν μπορεί να προκαλεί τον τρόπο στον χειρουργό και να οδηγήσει στην συμβατική αντιμετώπισή του. Γνώσεις πολύτιμες και καθοριστικές, που μαζί με την ικανότητα πρόληψης και αντιμετώπισης και την κατανόηση της επιπτώσεως του τραύματος στην λειτουργία πολλών άλλων οργάνων και συστημάτων φαινομενικά άσχετων με αυτό, οδήγησαν στην τεράστια πρόοδο των τελευταίων ετών στον τομέα της τραυματολογίας. Θα πρέπει να τονίσουμε, ότι η ενημέρωση κάθε Ορθοπαιδικού στον μεγάλο αυτό τομέα είναι επιτακτική υποχρέωση και όχι επιλογή. Γιατί ο ασθενής που έχει κάποιο ορθοπαιδικό πρόβλημα, έχει όλο τον καιρό και την ηρεμία να επιλέξει τον γιατρό του, ο τραυματίας όμως οδηγείται στον γιατρό και αυτή η υποχρεωτική επιλογή είναι καθοριστική για την ζωή του και την ακεραιότητά του.

Ας μην ξεχνάμε την επιγραμματική φράση πάνω στην οποία χτίστηκε η φιλοσοφία της ΑΟ

«ζωή είναι κίνηση και κίνηση είναι ζωή».

1. ALLGOWER M., EHR SAM R., GANZ R., MATTER P. PERREN S.M., ROEDI T., *The DCP compression plate Berlin: Springer, 1973.*
2. BROWNER B.D.: *Pitfalls, errors and Complications in the Use of Locking Kuntscher Nail. Clin Ortop No 212, 1 1986.*
3. BRUMBACK et al. *Indramedullary Nailing of Femoral Shaft Fractures. J.B.J.S. Vol 70A No 10, 1988.*
4. BFSTMAN O.M.: *Current concepts review: Absorbable implants for the fixation of Fractures J. Bone Joint Surgery J99L73A: 148-153.*
5. COLTON C.L.: *A.O. Fixation. Injury (1990)21,287-290.*
6. KESSLER B. Et al *The Effects of Reaming and Indramedullary Nailing on Fracture healing. Clin Orthop No 212, 1986.*
7. KLEIN M.P.M. et al. *Reaming versus non-reaming in Medullary Nailing interference with Cortical Circulation of the Canine Tibia. Arch. Orthop Trauma Surg (1990) 109: 314-316.*
8. KYLE R.F. *Biomechanics of Indramedullary Fracture Fixation. Orthopaedics 8: 1356-1359, 1985.*
9. LAMBOTTE A, *L' intervention Operatoire Dans Les Fractures Recentes Et Anciennes Paris: Maloine, 1907.*
10. LANE W.A. *The Operative Treatment of Fractures. London Medical Publishing, 1913.*
11. LATT A L.L., ZYCH G.A. *The Mechanics of Fracture Fixation Current Orthopaedics 1991(5), 92-98.*
21. LISTER L.J.A. *Historical Guide To British Orthopaedic Association Boapubl 1992:9.*
22. MARCHETTI R.G., VICENZI G.A. *new nail for Elastic Indramediullary Fixation in Fractures and Pseudarthroses of the Femur and Tibia. Orth. Inter. Edition Vol 2 No 5, 1994.*
23. MATTER P., DURCH H.B.: *Clinical experience with titanium implants especially with the LC-DCP system. Arch Orthop Trauma Surg. (1990) 109: 311-313.*
24. MULLER ME, ALLGOWER M, WILLENEGER H. *Technic Der Operativen Fracturenbehandlung. Berlin: Spinger, 1963.*
25. MOLLER M.E., ALLGFOWER M., SCHNEIDER R., WILLENEGGER H., *Manual of Internal Fixation, Berlin: Springer, 1990.*
26. PAPAGELOPOULOS P., GIANNARAKOS G., LYRITIS G.: *Suitability of Biodegradable Polydioxonone Materials for the Internal Fixation of Fractures Orth. Review 1993 (MAY): 141-149.*
27. PAPE H.C. et al: *Influences of different methods of Indramediullary Femoral Nailing On Lung Function in patients with Multiple Trauma. The Journal of Trauma Vol 35, No 5, 1993.*
28. PERREN S.M. ec al *early Temporary Porosis .of Bone Induced by Internal Fixation Implants. Gin. Orthop No 232, 1988.*
29. PERREN S.M.: *The concept of Biological plating using limited contact - dynamic compression plate (LC-DCPO (1990)(20)(Supl.)-*
30. PETERSON E. *Principles Of Internal Fixation With Plates And Screws. Am. Surg. 1952 64: 345-354.*
31. RHINELANDER F.N. *Tibia! Blood Supply in Relation to Fracture Healing. Clin. Orthop No 105, 1974.*
32. ROCKWOOD C.A. *Definite Treatment of Fractures, in Fractures in Adults. Third Edition, Vol.1.*
33. RUDOLF SZYSZKOWITZ (1988), *Internal Fixation, Current Orthopaedics 2, 14-17.*
34. ROEDI T. *Indramedullary Nailing with Interlocking.*
35. SCHATZKER J., *Changes in the AO/ASIF principles and methods (26)supJ. 2.*
36. SHERMAN O.W.N. *Vanadium Steel Bone Plates And Screws Surg. Gynecol Obstec 1912; 14: 629-634.*
36. TORNETTA P. Et al *Treatment of grade IIIb open tibial fractures. J.B.J.S. 76b No 1, 1994.*
37. VENABLES C.S. *Results of Recent Studies And Experiments Concerning Metals Used In The Internal Fixation of Fractures. Jbjs 194S: 30a: 247-250.*
39. WISS D.A., STENSON W.B. *Unstable Fractures of the Tibia Treated with a reamed Indramedullary Interlocking Nail. C/in. Orthop No 315, 1995*