

Μετατραυματικές λοιμώξεις των μαλακών μορίων και των οστών

Ιωάννης Στ. Μπισχινώτης

Ορθοπαιδικός Χειρουργός, Αναπληρωτής
Διευθυντής ΕΣΥ, Νοσοκομείο ΑΧΕΠΑ

Τα οστά και οι περιβάλλοντες αυτά μαλακοί ιστοί αποτελούν ενιαία ανατομολογική οντότητα τόσο από εμβρυολογική άποψη, όσο και από πλευράς χειρουργικής παθολογίας και επανορθωτικής χειρουργικής. Όταν τα οστά υπόκεινται σε κακώσεις, μοιραία υπόκεινται σε κακώσεις και τα περιβάλλοντα αυτά μαλακά μόρια σε άλλοτε άλλο βαθμό, έτσι που δεν είναι δυνατή η διακρίβωση της βαρύτητας ενός κατάγματος από τις ακτινογραφίες και μόνο, αλλά και ο καθορισμός της ακριβούς κατάστασης του εκ μαλακών μορίων φακέλου, μέσα στον οποίο βρίσκονται^{1,2,3,4,5}. Τα πράγματα αποκτούν ιδιαίτερη σημασία, όταν η κάκωση και τα επακόλουθά της αφορούν στους εντελώς ειδικής συμπεριφοράς αρθρικούς και περιαρθρικούς ιστούς, τόσο κατά την αρχική αντιμετώπιση όσο και κατά την αντιμετώπιση των επιπλοκών⁶. Στην αρχική κάκωση των μαλακών μορίων, όπου καθορίζεται και ο τύπος της κάκωσης, θα πρέπει να συνηγορείται και ο βαθμός της επισυμβαίνουσας φλεγμονής⁷. Με τον τρόπο αυτό η εκτίμηση της βαρύτητας μιας κάκωσης γίνεται μία διαρκής διαδικασία από την αρχική αντιμετώπισή της και μέχρι την οριστική της διευθέτηση και ένας συνεχής αγώνας για μηχανική και ιστική σταθερότητα^{3,5,8}. Στα παραπάνω θα πρέπει να προστεθεί και το ιδιαίτερα ευνοϊκό υπόβαθρο ανάπτυξης συνθηκών που ευνοούν τη φλεγμονή που παρουσιάζουν οι τραυματισμένοι οργανισμοί και ιδιαίτερα οι πολυτραυματίες^{2,9}. Το ίδιο συμβαίνει και τοπικά στους πάσχοντες ιστούς σαν αποτέλεσμα της υποξίας, την οποίαν υφίστανται μετατραυματικά^{2,10}.

Οι φλεγμονές των οστών και των αρθρώσεων παραμένουν και σήμερα μοναδική θεραπευτική πρόκληση για τον ασχολούμενο με αυτές ορθοπαιδικό χειρουργό. Η μεγάλη συχνότητα επιτυχίας ως προς το θεραπευτικό αποτέλεσμα που παρατηρήθηκε τις τελευταίες δεκαετίες από τη θεραπεία με αντιβιοτικά δεν έχει παρατηρηθεί

στη θεραπεία των λοιμώξεων των οστών και των αρθρώσεων, λόγω των ανατομικών και φυσιολογικών χαρακτηριστικών των οστών. Ο κύριος λόγος των μετατραυματικών λοιμώξεων των οστών είναι η επικοινωνία της εστίας του κατάγματος με τον εξωτερικό χώρο, η μετατραυματική κατάσταση των μαλακών μορίων, επεμβάσεις που αναλαμβάνονται για την αντιμετώπιση των καταγμάτων και ό,τι έχει σχέση με αυτές και η βακτηριαιμία που παρατηρείται στις διάφορες φάσεις της εξέλιξης της κατάστασης των πολυτραυματιών και εν γένει των βαριά πασχόντων^{11,12}. Ο συσχετισμός της οστεομυελίτιδας και της σηπτικής αρθρίτιδας, προς τη μετατραυματική καχεξία, την υποθρεψία και την ανεπάρκεια του ανοσολογικού μηχανισμού είναι επίσης παράγοντες που ευνοούν την πρόοδο των οστεοαρθρικών λοιμώξεων. Η οστεομυελίτιδα επισυμβαίνει, όταν ικανός αριθμός λοιμογόνων παραγόντων υπερνικά τις τοπικές αμυντικές δυνάμεις του ξενιστή, περιλαμβανομένων φλεγμονωδών και ανοσολογικών αντιδράσεων. Αλλά και τοπικοί σκελετικοί παράγοντες παίζουν ρόλο στην εγκατάσταση και την πρόοδο μιας φλεγμονώδους εξεργασίας. Η σχετική απουσία φαγοκυττάρων στις μεταφύσεις των μακρών οστών στα άτομα της παιδικής ηλικίας είναι ο λόγος της μεγαλύτερης συχνότητας της οξείας αιματογενούς οστεομυελίτιδας εκεί, όπως άλλωστε είναι και στα ενήλικα άτομα¹³.

Η μοναδικότητα ενός οστικού αποστήματος σε σχέση με αποστήματα σε άλλα μέρη του σώματος είναι ότι περιέχεται μέσα σε ανένδοτο χώρο με μικρή δυνατότητα αυξομείωσης του χώρου αυτού. Με την πρόοδο της φλεγμονής, το πύο διοχετεύεται μέσω των συστημάτων του Havers και των σωλήνων του Volkmann και υπεργείρει το περίοστεο με τη δημιουργία χώρων που πληρούνται από πύο. Ο συνδυασμός της υποπεριοστικής και της ενδομυελικής συλλογής του πύου δημι-

ουργεί συνθήκες νέκρωσης του φλοιού. Το νεκρωτικό οστού ή απόλυμα συνεχίζει να δημιουργεί συνθήκες ανάπτυξης βακτηριδίων παρά την εφαρμογή θεραπείας με αντιβιοτικά λόγω της μη απελευθέρωσης αντιβιοτικών και της μη συγκεντρώσεως φλεγμονωδών κυττάρων.

Λαμβάνοντας υπόψη αυτά τα μοναδικά χαρακτηριστικά των λοιμώξεων των οστών, η καλύτερη πρακτική είναι η αποτροπή τους. Ο ορθοπαιδικός θα πρέπει να αξιολογεί τους κινδύνους της λοίμωξης σε κάθε ασθενή σταθμίζοντας τις τοπικές αλλά και τις γενικές συνθήκες για την ανάληψη μιας ορθοπαιδικής επέμβασης. Η σχηματική απεικόνιση της διαβάθμισης των προτεραιοτήτων για την ανάληψη μιας ορθοπαιδικής ενέργειας έχει δοθεί με τη μορφή κλίμακας για την αναγκαιότητα περί του πρακτέου, ως απόλυτης, σχετικής και δυναμικής αναγκαιότητας (the skill back up)¹⁴.

Η αναγκαιότητα αυτή επηρεάζεται από το φυσικό περιβάλλον και την ενεργειακή κατάσταση των επιφανειών δυναμικής ανάπτυξης λοιμογόνων παραγόντων, δηλαδή παραγόντων που έχουν σχέση με την κατάσταση του ασθενούς και παραγόντων που έχουν σχέση με τον χειρουργό.

Οι παράγοντες που έχουν σχέση με το φυσικό περιβάλλον συνοψίζονται στα εξής:

A) Στον αποικισμό με μικρόβια των διαφόρων διεπιφανειών. Ο αποικισμός αυτός δεν είναι συνώνυμος της λοίμωξης, συνιστά απλά τη μόλυνση. Η παραπέρα εξέλιξη εξαρτάται: α) από το μέγεθος του ενοφθαλμισμού, β) την τοπική ιστική αντίσταση, γ) την ιστική ακεραιότητα, δ) την παρουσία ξένων σωμάτων, ε) το ακύτταρο ή το αβιοτικό των διεπιφανειών και τη με τον τρόπο αυτό προσομοίωσή τους προς τις φυσικές απαντώσες διεπιφάνειες. Γενικά οι οστικές, οι χόνδρινες και οι διεπιφάνειες των εμφυτευμάτων συνιστούν αβιοτικές επιφάνειες που για τους παθογόνους και για μερικούς μη παθογόνους παράγοντες προσομοιάζουν τις αντίστοιχες που απαντούν στη φύση.

B) Τα χαρακτηριστικά του υποστρώματος, των ξένων σωμάτων. Σ' αυτά περιλαμβάνονται α) ο προσκολλητικός αποικισμός από μικρόβια του υποστρώματος, β) η παρουσία εμφυτεύματος, η παρουσία κακωθέντος ιστού ή το σχετικά ακύτταρο του ιστικού υποστρώματος, γ) η μικροβιακή αντίσταση στους αμυντικούς μηχανισμούς του ξενιστή και η δι' αντιβιοτικών θεραπεία, δ) συγκεκριμένα παθογόνα μικρόβια όπως ο χρυσίζων σταφυλόκοκκος ή η ψευδομονάδα η πυοκυανική, ε) ο μετασχη-

ματισμός μη παθογόνων ή ευκαιριακά παθογόνων μικροοργανισμών σε λοιμογόνους μικροοργανισμούς επί παρουσία υποστρώματος εμφυτευματικού υλικού, στ) η πολυμικροβιακότητα, ζ) τα μικρότερα σχετικά ποσά ενοφθαλμιζόμενου υλικού που απαιτούνται για την πρόοδο της λοίμωξης, η) η ειδικότητα των φαινομένων (υλικό, μικροοργανισμός, εντόπιση στον ξενιστή), θ) η παρουσία ιστικής κυτταρικής κάκωσης ή νέκρωσης, ι) η απουσία ιστικής ακεραιότητας κατά τη διεπιφάνεια εμφυτεύματος και ζώντων ιστών, ια) η πιθανή μεταβολή στους μηχανισμούς της αντίστασης του ξενιστή.

Από την ανασκόπηση των παρακάτω παραγόντων προκύπτουν και οι μελλοντικές δυνατότητες για βελτίωση των προϋποθέσεων για περιορισμό της πιθανότητας εγκατάστασης λοίμωξης του μυοσκελετικού, οι οποίες είναι: α) η εφαρμογή αντιβιοτικών επί των διαφόρων επιφανειών προ της εγκατάστασης και αποικισμού μικροβίων. Η προφυλακτική χρησιμοποίηση αντιβιοτικών είναι χρήσιμη, διότι αντιμετωπίζουν τα βακτηρίδια πριν από την προσκόλλησή τους στις επιφάνειες, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη μιας ιδιότυπης αντίστασης ομολογής προς την επιφάνεια και τον μικροβιακό φαινότυπο, β) ορισμένα υλικά εμφυτεύσεως προκαλούν την προσκόλλησή συγκεκριμένων μικροβίων, η επιλογή των αντιβιοτικών επομένως θα πρέπει να περιλαμβάνει τα παραπάνω μικρόβια, γ) η ελάχιστη μικροβιοστατική συγκέντρωση αντιβιοτικού και η ελάχιστη μικροβιοκτόνος θα πρέπει στο μέλλον να καθορίζονται για το συγκεκριμένο υλικό, δ) τα βιοϊλικά θα πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε η επιφανειακή στοιχειακή τους σύνθεση να αποτρέπει την προσκόλλησή και να διευκολύνει την επιθυμητή μοριακή ιστική ολοκλήρωση, ε) τα βιοϊλικά θα πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να ενισχύουν και όχι να ελαττώνουν τους αμυντικούς μηχανισμούς του ξενιστή, στ) θα μπορούν να επιλέγονται επιφάνειες προαποικισμένες με κύτταρα του συνδετικού ιστού (οστεοβλάστες ή ενδοθηλιακά κύτταρα) πριν από την εμφύτευση, ζ) θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ευκαρυωτικά κύτταρα του ίδιου του ξενιστή για να επικαλύψουν τις επιφάνειες των επιλεγόμενων βιοϊλικών, η) επίσης και μικρομοριακά ανάλογα των παραπάνω κυττάρων θα μπορούν είτε να χρησιμοποιηθούν για να καταλάβουν υποδοχείς προς την πλευρά του ξενιστή είτε για να ενισχύσουν τη δεκτικότητα του βιοϊλικού.

Παράγοντες που έχουν σχέση με τη θρέψη του ασθενούς

Η κατάσταση της θρέψης του ασθενούς καθώς και η ανοσολογική επάρκεια είναι παράγοντες κεφαλαιώδεις για την κατανόηση των λοιμώξεων του μυοσκελετικού. Οι βασικές ενεργειακές απαιτήσεις του τραυματισμένου ή του λοιμώπτοντος ασθενούς αυξάνουν από 30-55% σε σχέση με το φυσιολογικό. Η υποθρεψία είναι κοινό χαρακτηριστικό των ασθενών που έχουν υποβληθεί σε ορθοπαιδικές επεμβάσεις. Η υποθρεψία ορίζεται ως παρατήρηση επιπέδων λευκωματίνης του ορού μικρότερης από 3,4 gm/dl ή αριθμό λεμφοκυττάρων < 1.500/cmm. Συνιστάται λοιπόν η ενίσχυση της θρέψης μετά από προγραμματισμένες επεμβάσεις για ασθενείς με πρόσφατη απώλεια βάρους > 10 lbs ή με επίπεδα λευκωματίνης 3,4 ή με λεμφοκύτταρα < 1.500. Άλλες ενδείξεις υποθρεψίας είναι επίπεδα τρανφερρίνης του ορού < 150 μg/dl, ανεργησία του δέρματος στον ηλεκτρικό ερεθισμό και παρατηρούμενη περίμετρος βραχίονα < του 80% της αναμενόμενης από νομογράμματα¹².

Η ανοσολογική κατάσταση του ασθενούς

Για την καταπολέμηση των λοιμώξεων του μυοσκελετικού σημασία έχουν τα επίπεδα των λευκών αιμοσφαιρίων και των αντισωμάτων του ορού. Υπάρχουν τριών ειδών αμυντικοί μηχανισμοί: α) η λευκοκυτταρική αντίδραση, β) η χυμική ανοσία και γ) η κυτταρική ανοσία. Κάθε έλλειμμα σε κάποιον από τους μηχανισμούς αυτούς μπορεί να καταλήξει σε μετατροπή συγκεκριμένων στελεχών σε ευκαιριακά παθογόνους¹⁵.

ΟΣΤΕΟΜΥΕΛΙΤΙΔΑ

Ταξινόμηση

Ο Waldvogel (1970-1980)¹⁶ ταξινόμησε την οστεομυελίτιδα ανάλογα με τον αιτιολογικό παράγοντα που την προκαλεί σαν:

1. Αιματογενή
2. Δευτεροπαθή κατά συνέχεια ιστών, και
3. Αυτήν που συνδέεται με περιφερική αποφρακτική αρτηριοπάθεια.

Μέχρι την εφαρμογή των αντιβιοτικών στην κλινική πράξη, η αιματογενής σταφυλοκοκκική οστεομυελίτιδα ήταν η πιο συχνή μορφή και διακρίνονταν σε οξεία, υποξεία και χρόνια. Παρά το γεγονός ότι αυτή η μορφή ελέγχεται σήμερα με τη χρήση των αντιβιοτικών και κατάλληλη χειρουργική θεραπεία, η μετατραυματική οστεομυελίτιδα,

δηλαδή η δευτεροπαθής κατά συνέχεια ιστού, αποτελεί την πιο συχνή μορφή. Σήμερα λοιμώξεις από Gram αρνητικά, αερόβια μικρόβια καθώς και μικτές λοιμώξεις είναι περισσότερο συχνές από άλλοτε. Έχουν προταθεί πολλά διαγνωστικά κριτήρια για τη διάγνωση της οστεομυελίτιδας.

Ο Weiland (1984) πρότεινε ένα σύστημα ταξινόμησης με βάση τα χαρακτηριστικά του τραύματος¹⁷. Ο Kelly κατά τη συζήτηση των μορφών της σηπτικής ψευδάρθρωσης του μηριαίου και της κνήμης, διέκρινε την οστεομυελίτιδα στις ακόλουθες ομάδες: στην αιματογενή οστεομυελίτιδα, στην οστεομυελίτιδα με πώρωση του κατάγματος και στη μετεγχειρητική οστεομυελίτιδα χωρίς την παρουσία κατάγματος. Οι Mader και συν.¹⁸ σε μια μελέτη της αξίας της συμπληρωματικής θεραπείας με υπερβαρικό οξυγόνο, ταξινόμησαν την οστεομυελίτιδα ως: I-μυελική, II-επιπολής, III-εντεπισημένη και IV-διάχυτη. Τροποποιημένες έκτοτε έχουν γίνει σε συσχέτισμό προς την κατάσταση του ξενιστή, όπως A- φυσιολογικός ξενιστής, B-επιβαρημένος ξενιστής λόγω συστηματικών ή τοπικών παραγόντων και Γ-ξενιστής με μεγαλύτερη επιβάρυνση από τη θεραπεία παρά από τη νόσο.

Χειρουργικός καθαρισμός

Είναι γεγονός ότι η παθοφυσιολογική βάση της ευόδωσης μιας μυοσκελετικής λοίμωξης βρίσκεται στην τοπική υποξία και ανοξία των προσβεβλημένων ιστών παρά στον αρχικό αποικισμό με παθογόνους μικροοργανισμούς². Οι νεκρωτικοί και κακώς αγγειούμενοι ιστοί, όταν παραμένουν στο τραύμα δημιουργούν μία διεπιφάνεια μεταξύ αυτών και των αμυντικών μηχανισμών του ξενιστή που αποτρέπει τη δράση τους και τη δράση των αντιμικροβιακών παραγόντων. Η οστεομυελίτιδα ευοδώνεται από την παρουσία: 1) νεκρωτικού και μολυσμένου οστού, 2) μη επαρκώς αγγειουμένου και μολυσμένου ουλώδη ιστού, 3) παραμένου νεκρού χώρου, 4) ανεπαρκούς κάλυψης των οστών με μαλακά μόρια με αποτέλεσμα την υποτροπιάζουσα εξέλκωση και τη συνκολούθη αναμόλυνση (ασταθής ουλή) και 5) σχετικής μετατραυματικής ισχαιμίας. Όλοι οι παραπάνω παράγοντες θα πρέπει να ελεγχθούν εάν πρόκειται να αποτραπεί η εμφάνιση της οστεομυελίτιδας.

Η διευκρίνηση του βαθμού της οστικής συμμετοχής κατά την οστεομυελίτιδα είναι δυσχερής. Έχουν περιγραφεί πολλές μέθοδοι για τη διερεύνηση του βαθμού της ιστικής συμμετοχής

στην οστεομελίτιδα:

1. Σπινθηρογραφήματα με τεχνητό και ίδιο¹⁵ και σπινθηρογράφημα έναντι προελαισθητοποιημένων λεμφοκυττάρων (Leuco- Scan).
2. Καλλιέργεια του υλικού που λαμβάνεται κατά τη βιοψία.
3. Διενέργεια συριγγογραφίας.
4. Οστική βιοψία για την εκτίμηση της αγγειοβρίθειας με ανοικτή τεχνική ή διά βελόνης.
5. Διεγχειρητική εκτίμηση της αιμορραγίας μετά από απόξεση των πασχόντων οστών.
6. Σήμανση του πάσχοντος οστού με χρωστικές, όπως φλουορεσκεΐνη ή τετρακυκλίνη.
7. Ακτινολογικός έλεγχος.
8. Ροομετρία Doppler με χρήση ακτινών Laser¹⁹.
9. Απαρίθμηση των λευκών αιμοσφαιρίων του ορού και προσδιορισμός του λευκοκυτταρικού τύπου κυρίως για την αποτίμηση των αποτελεσμάτων της θεραπείας.

Ο ακρογωνιαίος λίθος της θεραπείας είναι η ριζική κάθαρση όλων των νεκρωτικών στοιχείων και των περίξ ισχαιμικών, ανοξικών ουλωδών, ιστικών στοιχείων. Δυστυχώς δεν είναι εφικτή η αμιγής αφαίρεση των νεκρωτικών στοιχείων χωρίς να αφαιρεθούν και βιώσιμοι ιστοί, ιδιαίτερα μετά την πώρωση των καταγμάτων. Στην περίπτωση αυτή ο ρεαλιστικός στόχος είναι ο έλεγχος της αναζωπύρωσης και όχι η εκρίζωση της φλεγμονής.

Στις προηγούμενες δεκαετίες ο ριζικός χειρουργικός καθαρισμός ακολουθούμενος από την παραγωγή κοκκιδώδους ιστού ήταν η πιο συνηθισμένη μορφή θεραπείας. Η σύγκλιση των σαρκοφυουσών επιφανειών επιτυγχάνονταν με μισχωτούς κρημνούς, με μεταφερόμενους κρημνούς ή δερματικά μοσχεύματα μερικού πάχους με στόχο τη δημιουργία ενός σταθερού τραύματος. Από τη στιγμή του ελέγχου της φλεγμονής αρχίζει η προσπάθεια της αποκατάστασης. Σε γενικές γραμμές αυτή έχει τα παρακάτω στάδια:

- α) Διενέργεια διαδοχικών χειρουργικών καθαρισμών με τη βοήθεια των μεθόδων που προαναφέρθηκαν.
- β) Κάλυψη με καλώς αγγειούμενο ιστό (μεταφερόμενοι ή αγγειούμενοι ελεύθεροι κρημνοί)²⁰.
- γ) Εφαρμογή της κατάλληλης δι' αντιβιοτικών θεραπείας με προσδιορισμό των επιπέδων αυτών στον ορό.
- δ) Σταθεροποίηση των οστών σε παρουσία ψευδάρθρωσης.
- ε) Επιγενής αποκατάσταση του σκελετού σε παρουσία οστικών ελλειμμάτων.

Εναλλακτικές μορφές θεραπείας

Παρά τη γενικά αποδεκτή αρχή του επιμελούς χειρουργικού καθαρισμού, η σύγκλιση των ελλειμμάτων θεωρήθηκε επίσης επωφελής. Οι προσπάθειες αυτές είναι δυνατές στα πλαίσια των συμβατικών χειρουργικών μεθόδων, παίρνουν όμως άλλη διάσταση με την προοπτική της εφαρμογής των μικροχειρουργικών μεθόδων. Η εκτομή του νεκρωτικού οστού είναι κοινό απαιτούμενο όλων των μεθόδων. Ακολουθεί παράθεση των μεθόδων που έχουν χρησιμοποιηθεί για την αποκατάσταση των οστικών ελλειμμάτων.

1. Πρωτογενής πώρωση με απευθείας επαφή ή με γεφύρωση του χάσματος.
2. Ανοικτή εφαρμογή ελευθέρων οστικών μοσχευμάτων κατά Parineau²¹. Στηρίζεται στην κατά πρώτον επίτευξη της πώρωσης και στη συνέχεια ανάπλαση της ακεραιότητας των μαλακών μοριών.
3. Εφαρμογή δερματικών μοσχευμάτων μερικού πάχους που επιτρέπουν την ταχεία εμφάνιση κοκκιδώδους ιστού.
4. Σταυροποδικοί και μισχωτοί κρημνοί. Σήμερα χρησιμοποιούνται λιγότερο από παλαιότερα, διότι εκτός από το ότι είναι παρασιτικοί, δεν προσθέτουν αγγείωση στο τραύμα. Παρ' όλα αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί με επιτυχία στην αντιμετώπιση δυσχερών προβλημάτων.
5. Η χρησιμοποίηση συστημάτων συνεχούς πλύσης. Είναι μία μέθοδος που έχει χρησιμοποιηθεί στο παρελθόν. Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί με τη δημιουργία κλειστών συστημάτων. Έχει επίσημα διαγραφεί από τους κώδικες της AMA.
6. Τοπική θεραπεία με αντιβιοτικά. Στις μεθόδους αυτές περιλαμβάνονται η τοπική εφαρμογή αντιβιοτικού με τη βοήθεια αντλιών, είτε προσροφημένων σε πεσσούς (beads) για συνεχή περιοχική απελευθέρωση, είτε με τη μορφή εμπλουτισμένου ακρυλικού τσιμέντου²². Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η υπερβολική συστηματική χορήγηση. Πάντως η οποιαδήποτε θεραπεία με αντιβιοτικά δεν μπορεί να αποτελεί υποκατάστατο του επιμελούς χειρουργικού καθαρισμού.
7. Ακρωτηριασμός²³. Στο παρελθόν αποτελούσε συχνότερα λύση εκλογής για βαριές λοιμώξεις, ιδίως με μεγάλα ελλείμματα και αδυναμία συμβατικής αντιμετώπισής τους. Έχει προταθεί εναλλακτικά σαν τρόπος ελάττωσης των κόπων, εξόδων, θυσιών και της αβεβαιό-

τητας μιας προσπάθειας αποκατάστασης. Είναι επίσης αναγκαίος επί κακοήθους εξαλλαγής που είναι δυνατόν να εμφανίσουν χρόνια πυορροούντες συριγγώδεις πόροι.

8. Μεταφορά αγγειομένων κρημνών. Αυτοί μπορεί να είναι μισχωτοί ή μεταφερόμενοι κρημνοί ή ελεύθεροι κρημνοί με διατήρηση της αιμάτωσής τους με μικροχειρουργική.
9. Αποκατάσταση των σκελετικών ελλειμμάτων. Αυτή μπορεί να γίνει με: α) φλοιώδη και σπογγώδη μοσχεύματα, β) δημιουργία κνήμης ή αντιβραχίου ενός οστού, γ) ελεύθερα αγγειοσύνθετα οστικά μοσχεύματα, δ) ολισθαίνοντα μοσχεύματα κατά Ilizarov²⁴ και ε) άλλες επιλογές, όπως αλλομοσχεύματα και ξενομοσχεύματα.
10. Χρησιμοποίηση υπερβαρικού οξυγόνου. Ο ρόλος της χρησιμοποίησης του υπερβαρικού οξυγόνου στη διάγνωση και στη θεραπεία των λοιμώξεων των οστών έχει επίσης τεκμηριωθεί καλά.
11. Συστηματική χορήγηση αντιβιοτικών. Η χρήση των αντιβιοτικών στις καταστάσεις που περιγράφονται είναι συμπληρωματική στις χειρουργικές μεθόδους. Η συστηματική χορήγησή τους οφείλει να ακολουθεί αυστηρούς κανόνες προκειμένου να επιτευχθούν θεραπευτικές πυκνότητες στα οστά. Η πιθανότητα η συντήρηση της λοίμωξης να οφείλεται στην παρουσία υλικών οστεοσύνθεσης ή άλλων πρέπει πάντοτε να εξετάζεται με προσοχή. Η τοπική άσκηση αντιμικροβιακής τακτικής γίνεται με εφαρμογή αλυσίδων πεσσών γενταμικίνης ή τοβραμικίνης για λίγες ημέρες. Οι πεσσοί γενταμικίνης εκτός; Από την τοπική αντιμικροβιακή δράση δρουν και ως χωροκατακτητικοί παράγοντες διευκολύνοντας έτσι την εισαγωγή οστικών μοσχευμάτων. Η χρήση των αντισηπτικών είναι ασφαλώς για εξωτερική χρήση αλλά σε μερικές περιπτώσεις ως μέσων πλήσης σε συστήματα συνεχούς πλήσης.

Βιβλιογραφία

1. Gustilo, R., B. and Anderson, J.,T. Prevention of Infection in the Treatment of One Thousand and Twenty-five Open Fractures of Long Bones. J. Bone Joint Surg. 58-A, Nr. 4: 453-458, 1976.
2. Oestern, H.-J and Tscherne, H. Pathophysiology and Classification of Soft Tissue Injuries Associated with Fractures. In: H. Tscherne and L. Gotzen, Fractures with Soft Tissue Injuries, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo,

1984, pp.1-9.

3. Gustilo, R., B., Mendoza, R.,M. and Williams, D.N. Problems in the Management of Type III (Severe) Open Fractures: A New Classification of Type III Open Fractures. J Trauma Vol. 24, Nr. 8: 742-746, 1984.
4. Heim, D., Regazzoni, P., Perren, S.,M. Current use of external fixation in open fractures(External Fixator: What next?) Injury,Vol. 23, Suppl. 2: 18-19, 1991.
5. Sanders, R., Swiontkowski, M., Nunley, J and Spiegel, Ph. The Management of Fractures with Soft- Tissue Disruptions. J. Bone Joint Surg. 75-A, Nr 5: 778-789, 1993.
6. Collins, D. N. and Temple, S. Drew. Open Joint Injuries-Classification and Treatment Cl. Orthop. Rel. Res. 243:48-55, 1989.
7. Gorman, P., W., Lowry Barnes C., Fischer, T.,J., Mc Andrew, M.,P. and Moore, M.,M. Soft-Tissue Reconstruction in Severe Lower Extremity Trauma. Cl. Orthop. Rel. Res. 243:57-61, 1989.
8. Hansen, S.,T. Overview of the Severely Traumatized Lower Limb, Reconstruction versus Amputation (Ed.) Cl. Orthop. Rel. Res. 243:17-19, 1989.
9. Phillips T. F. and Contreras D.M. Timing of operative treatment of fractures in patients who have multiple injuries. J. Bone Joint Surg. 72A, No. 5: 784-787,1990.
10. McKibbin, B. The biology of Fracture Healing In Long Bones J. Bone Joint Surg. 60-B:150-162, 1978.
11. Rojczyk, M. Results of the Treatment of Open Fractures, Aspects of Antibiotic Therapy. In: H. Tscherne and L. Gotzen, Fractures with Soft Tissue Injuries, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1984,pp.33-38.
12. Gristina, A., G., Naylor, P. T. and Myrcik, Q., N. Mechanics Of Musculoskeletal Sepsis. Orthop. Cl. North Am.22(3): 363-371, 1991.
13. Letts, R., M. Subacute Osteomyelitis in children. In: Uthoff, H.,K. Current Concepts of Infections in Orthopedic Surgery. , Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1985, pp.141-149.
14. Apley., G.,A. and Solomon, L. System of Orthopaedics and Fractures Butterworth, 1982.
15. Warner, W.,W. General Principles of infection. In Campbell's Operative Orthopaedics, Mosby, pp.119-130, 1992.
16. Waldvogel, F.,A., and Vasey, H.:Osteomyelitis the past decade. N. Engl. J.Med., 303:360-370,1980.
17. Weiland, A.,J. Moore, J.,R. and Daniel, R., K. The Efficacy of Soft Tissue Transfer in the treatment of Osteomyelitis, J. Bone Joint Surg., 66-A:181-193,1984.
18. Mader, J.,T., Hicks, C.,A. and Calhoun, J. Bacterial Osteomyelitis Adjunctive Hyperbaric Oxygen Therapy. Orthop. Rev. 18: 581-585, 1989.
19. Swiontkowski, M., Criteria for Bone Debridement in Massive Lower Limb Trauma. Cl. Orthop. Rel. Res. 243:41-47, 1989.
20. Μαλίζος, Κ.Ν., Σουκάκος, Π.Ν., Μπερής, Α.Ε., Κορομπίλας, Α.Β. Κουκουμπής, Θ. Εξέλιξη της χρήσης οστικών μοσχευμάτων και των αγγειομένων οστεομοσχευμάτων στην επανορθωτική χειρουργική. Ορθοπεδική 6,1:16-23, 1993.
21. Papineau, L., -J. Modern Trends in the Investigation and Treatment of chronic Osteomyelitis. In: Uthoff, H.,K. Current Concepts of Infections in Orthopedic Surgery. , Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1985,pp.151-159.
22. Elson, R.,A Antibiotic -Loaded Acrylic Cement (ALAC). In: Uthoff, H.,K. Current Concepts of Infections in Orthopedic Surgery. , Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York Tokyo, 1985,pp.247-250.
23. Bondurant, F.J, Cotler, HB, Buckle, R., Miller-Crotchett, p., and Browner, B.,D. The Medical and Economic Impact of Severely Injured Lower Extremities. J. Trauma 28(8):1270-1273, 1988.
24. A.S.A.M.I. Group. Nonunion of the Forearm. In A.S.A.M.I. Group. Operative Principles of Ilizarov. A. Bianchi Maiocchi, J. Aronson. 1991. pp. 282-283.