

## Κατάγματα ιερού οστού

Στη παρούσα ανασκόπηση γίνεται αναφορά στην επίπτωση, διαγνωστική προσέγγιση και αντιμετώπιση των καταγμάτων του ιερού οστού. Δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στις πλευρές του προβλήματος που ενδιαφέρουν τον ιατρό που ασχολείται με το τραύμα. Τα κατάγματα του ιερού οστού συνοδεύονται συχνά από νευρολογικές βλάβες, συνοδά κατάγματα σπονδυλικής στήλης καθώς και άλλες, απειλητικές για την ζωή κακώσεις. Η μη εξοικείωση με αυτές τις βλάβες έχει οδηγήσει σε καθυστερημένη διάγνωση σε ποσοστό ως και 30%. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα σημαντικές δυσμορφίες, χρόνιο επίμονο πόνο και όψιμα νευρολογικά ελλείμματα. Η διάγνωση, η αντιμετώπιση των συνοδών κακώσεων και η θεραπεία του κατάγματος παρουσιάζονται με σαφή και περιεκτικό τρόπο.

Γ. Σάπκας,<sup>1</sup>  
Μ. Παπαδάκης<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ορθοπαιδική Κλινική, Πανεπιστήμιο Αθηνών, Αθήνα

<sup>2</sup>Τμήμα Ιατρικής Πανεπιστημίου Κρήτης, Κρήτη, Ορθοπαιδική Κλινική, Τμήμα Σπονδυλικής Στήλης, Νοσοκομείο «Μετροπόλιταν» Π. Φάληρο, Πειραιάς

Λέξεις ευρετηρίου  
Κάταγμα ιερού  
Νευρολογική βλάβη  
Τραύμα

### 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα κατάγματα του ιερού οστού αποτελούν το 45% όλων των πυελικών καταγμάτων. Λιγότερο από 5% εμφανίζονται ως μεμονωμένες βλάβες.<sup>1</sup> Λόγω της γειτνίασης του οσφυοϊερού πλέγματος, το 25% των καταγμάτων αυτών συνοδεύεται από νευρολογικές βλάβες.<sup>2</sup> Η παρουσία νευρολογικής βλάβης αποτελεί το πλέον ειδικό δείκτη της παρουσίας κατάγματος. Στην μεγαλύτερη ως τώρα σειρά ασθενών, το υπάρχον κάταγμα εντοπίστηκε στο 76% των ασθενών με νευρολογικό έλλειμμα, ενώ μόλις στο 51% των ασθενών χωρίς έλλειμμα. Σε ποσοστό 30% η διάγνωση γίνεται καθυστερημένα.<sup>4</sup> Αυτό οδηγεί σε επώδυνες δυσμορφίες και προοδευτική απώλεια της νευρολογικής λειτουργικότητας. Η καθυστερημένη επέμβαση για μετατραυματικές δυσμορφίες είναι ιδιαίτερα περίπλοκη και τα αποτελέσματα λιγότερο ικανοποιητικά από αυτά της πρώιμης επέμβασης. Γι' αυτό απαιτείται υψηλός βαθμός επαγρύπνησης στην εκτίμηση ασθενών με τραύμα πυέλου.

Ο μηχανισμός της κάκωσης είναι υψηλής ενέργειας. Από όλα τα κατάγματα ιερού, το 57% προκαλούνται από σύγκρουση οχημάτων, το 18% από σύγκρουση οχήματος-πεζού, το 9% από πτώσεις και το 4% από καταπληκώσεις.<sup>5</sup>

### 2. ΕΚΤΙΜΗΣΗ

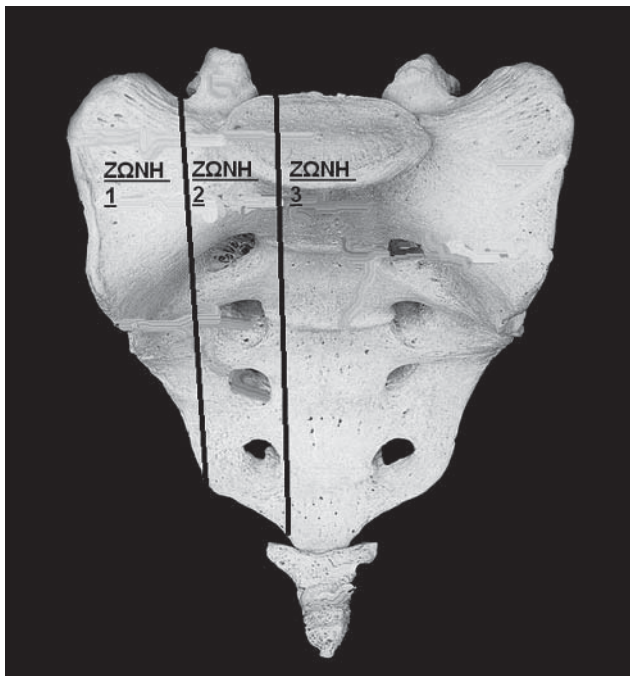
#### 2.1. Φυσική εξέταση

Οι ασθενείς με κατάγματα ιερού έχουν υποστεί τραυματισμό υψηλής ενέργειας και συχνά φέρουν και άλλες σοβαρές κακώσεις. Θα πρέπει να εφαρμόζεται το καθιερωμένο πρωτόκολλο ATLS σε όλους τους ασθενείς. Υποψία βλάβης τίθεται σε όλους τους ασθενείς με μειωμένη συνείδηση ή με πυελικό πόνο. Εκδορές, εκχυμώσεις, ευαισθησία, οίδημα και κριγμός αποτελούν σαφείς ενδείξεις υποκείμενης βλάβης. Ακόμα πιο ειδικές ενδείξεις αποτελούν η παρουσία κατά την ψηλάφηση οστικής προπέτειας ή υποδόριας συλλογής υγρού, που υποδηλώνει απογανατισμό (degloving) της οσφυοϊεράς περιτονίας (βλάβη Morel-

Lavallee).<sup>5</sup> Η εκτίμηση της σταθερότητας της πυέλου διενεργείται με την εφαρμογή απαλών περιστροφικών δυνάμεων στις λαγόνιες πτέρυγες και με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να μην επιδεινωθεί η εσωτερική αιμορραγία.<sup>6</sup> Αν και η δακτυλική εξέταση του ορθού αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της εξέτασης του πολυτραυματία, σε ασθενείς με υποψία κατάγματος ιερού θα πρέπει να εκτιμώνται επίσης ο μυϊκός τόνος και η μέγιστη εκούσια σύσπαση του πρωκτικού δακτυλίου, η αισθητικότητα στην αφή και στο τσίμπημα βελόνας στα ιερά δερμοτόμια και η έκλυση του πρωκτοδερματικού, του βολβοσηραγγώδους και του κρεμαστηριακού αντανακλαστικού.<sup>7</sup> Θα πρέπει επίσης να διενεργείται ενδελεχής νευρολογική εξέταση καθώς στην πλειοψηφία τους, τα κατάγματα ιερού συνοδεύονται από θωρακο-οσφυϊκά κατάγματα.<sup>8</sup>

## 2.2. Απεικόνιση

Σύμφωνα με τις αρχές του ATLS θα πρέπει να λαμβάνεται μια προσθοπίσθια ακτινογραφία της πυέλου σε όλους τους τραυματίες. Ωστόσο, λόγω της κλίσης του ιερού και της επιπροβολής των εντερικών ελίκων, μόλις το 30% των καταγμάτων αποκαλύπτονται με αυτή τη μέθοδο.<sup>2</sup> Έχουν αναγνωρισθεί κάποιοι ακτινογραφικοί δείκτες οι οποίοι θα πρέπει να θέ-



**Εικόνα 1.** Ταξινόμηση καταγμάτων ιερού κατά Denis. Τα κατάγματα ζώνης 1 βρίσκονται επί τα εκτός των τριών τμημάτων, τα κατάγματα ζώνης 2 προσβάλλουν τα τμήματα αλλά όχι το νωτιαίο πόρο και τα κατάγματα ζώνης 3 προσβάλλουν το νωτιαίο πόρο.

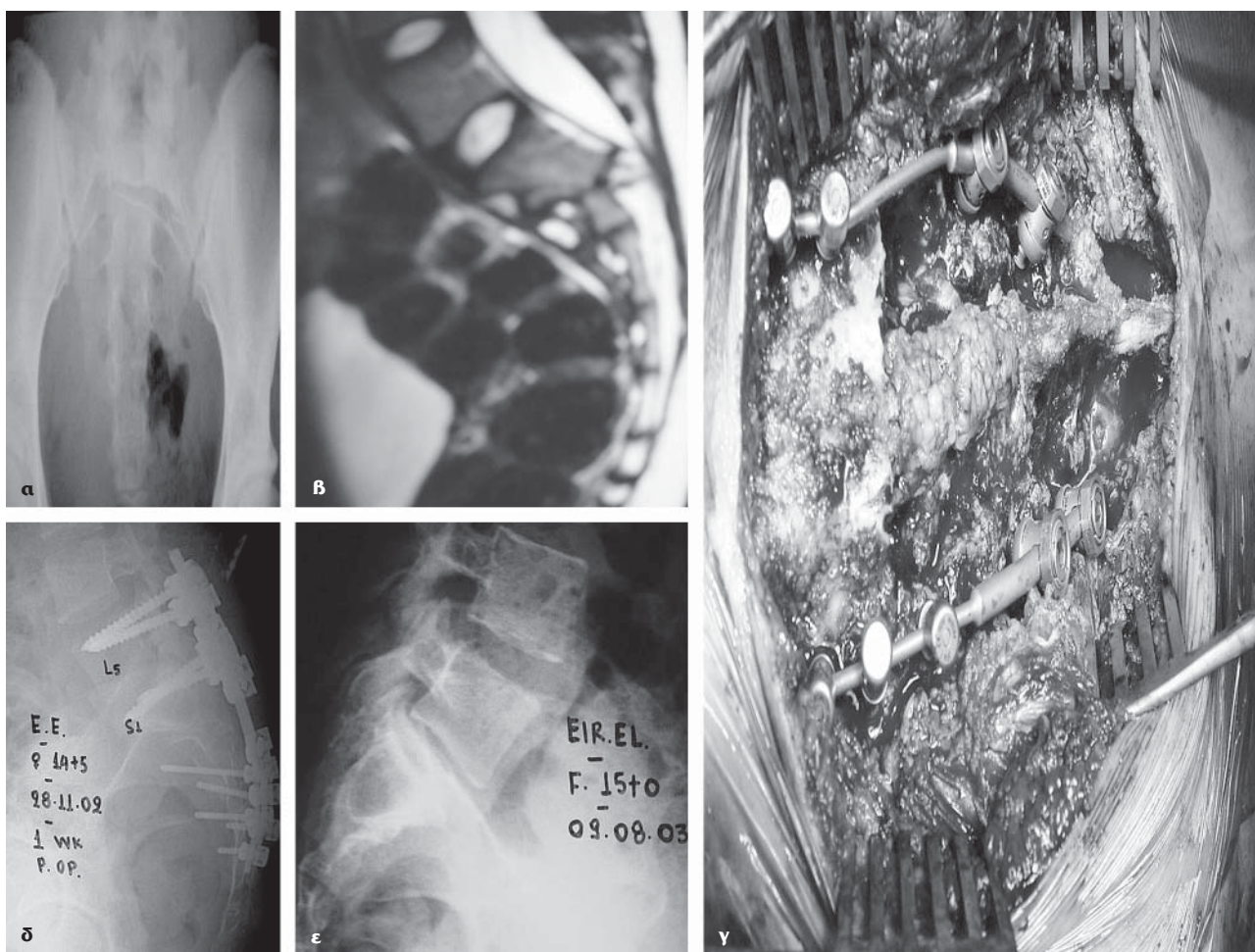
των υπόνοιες για πιθανό κάταγμα ιερού.<sup>9</sup> Αυτοί είναι: (α) κάταγμα των εγκάρσιων αποφύσεων των Ο5 ή Ο4 (συνυπάρχει στο 61% των καταγμάτων ιερού) (β) κάταγμα των κατώτερων αποφυσιακών (facet) αρθρώσεων (γ) διάσταση του πυελικού δακτυλίου (σημειώνεται πως διάσταση της ηβικής σύμφυσης συνοδεύεται πάντα από κάκωση των οπίσθιων πυελικών στοιχείων και του μυοϊνώδους εδάφους της πυέλου) (δ) ασυνέχεια ή ασυμμετρία στις τοξοειδείς γραμμές των 3 πρώτων ιερών τμημάτων (αποτελεί εύρημα στο 92% των ασθενών με κάταγμα ιερού).<sup>10</sup> Οι τοξοειδείς γραμμές είναι λεπτές, εγκάρσιες, τοξοειδώς προσανατολισμένες γραμμές που βρίσκονται στο ύψος των ιερών τμημάτων.

Σε όλους τους ασθενείς με κλινική ή ακτινογραφική υποψία κατάγματος ιερού, θα πρέπει να εκτελείται αξονική τομογραφία με ανασύσταση στο στεφανιαίο και στο μετωπιαίο επίπεδο τουλάχιστον, μόλις το επιτρέψει η κατάσταση του ασθενούς. Η οδηγία που εξεδόθη το 2006 υπό την αιγίδα του Spine Trauma Study Group συνιστά να αποφεύγονται οι παραδοσιακές πλάγιες και λοξές ακτινογραφίες, καθώς συμβάλλουν ελάχιστα στην διάγνωση και η αξονική τομογραφία θα πρέπει να εκτελείται σε κάθε περίπτωση.<sup>11</sup> Επίσης, σε κάθε περίπτωση νευρολογικού ελλείμματος θα πρέπει να εκτελείται μαγνητική τομογραφία, με σκοπό να αναδειχθεί τυχόν πίεση στον μυελικό σωλήνα, συμπίεση ή διατομή των νευρικών ριζών καθώς και προϋπάρχουσες ανωμαλίες όπως χαμηλή θέση του θηκαίου σάκου.

Το σπινθηρογράφημα οστών δεν έχει θέση στην εκτίμηση στην οξεία φάση. Μετά την πάροδο τουλάχιστον 48 ωρών, μπορεί να αποκαλύψει μη παρεκτοπισμένα ή ρωγμώδη κατάγματα.

## 2.3. Ηλεκτροφυσιολογικός έλεγχος

Οι ασθενείς με κάταγμα ιερού και νευρολογικό έλλειμμα ή διαταραχή του επιπέδου συνείδησης μπορούν να εκτιμηθούν αντικειμενικά με διάφορες ηλεκτροδιαγνωστικές δοκιμασίες. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν περινεϊκά προκλητά σωματοαισθητικά δυναμικά και ηλεκτρομυογράφημα του πρωκτικού σφιγκτήρα τόσο για την εκτίμηση όσο και διεγχειρητικά. Η σπουδαιότητά τους έγκειται στη διαφοροποίηση της διάγνωσης σε ασθενείς με βλάβες άνω κινητικού νευρώνα με συνυπάρχοντα σπονδυλικά κατάγματα ή σε ασθενείς με κακώσεις στο κατώτερο ουροποιητικό ή πεπτικό, στους οποίους η νευρολογική εκτίμη-



**Εικόνα 2.** (α) Ακτινογραφία πυέλου. Διακρίνεται η καταγματική γραμμή μεταξύ των δυο πρώτων ιερών τρημάτων. (β) Μαγνητική τομογραφία, διακρίνεται η παρεκτόπιση και η προβολή τεμαχίων εντός του σπονδυλικού σωλήνα. (γ) Ανοικτή ανάταξη, αποσυμπίεση και σταθεροποίηση. Η σκληρά μήνιγγα έχει καλυφθεί με ειδικό υλικό προκειμένου να αποφευχθεί η διαρροή εγκεφαλονωτιαίου υγρού. (δ) Μετεγχειρητική ακτινογραφία. (ε) Μετά την αφαίρεση των υλικών, καταδεικνύεται η πόρωση του κατάγματος σε ανατομική θέση.

ση είναι δύσκολη.<sup>12</sup> Η εκτίμηση μπορεί να συμπληρωθεί με κυστεογράφημα, για την παρακολούθηση της εξέλιξης της νευρολογικής κατάστασης.<sup>5</sup> Ωστόσο, ο ηλεκτροφυσιολογικός έλεγχος δεν είναι χρήσιμος στην οξεία φάση, καθώς οι νευρολογικές επιπλοκές εκδηλώνονται με καθυστέρηση, ενίοτε ακόμα και εβδομάδων.

#### 2.4. Ταξινόμηση

Για την εκτίμηση των καταγμάτων του ιερού θα πρέπει να ακολουθούνται πέντε βασικές αρχές.<sup>5</sup>

1. *Παρουσία ενεργού αιμορραγίας:* Ο καθορισμός της αιμοδυναμικής σταθερότητας αποτελεί ζωτικής ση-

μασίας χαρακτηριστικό στην εκτίμηση του ασθενούς. Το κάταγμα συχνά συνοδεύεται από βλάβες στα λαγόνια αγγεία, το προϊερό φλεβικό πλέγμα ή την άνω γιλουτιαία αρτηρία.

2. *Παρουσία ανοικτού κατάγματος:* Το ανοικτό κάταγμα έχει σαφώς χειρότερη πρόγνωση και διαφορετική αντιμετώπιση. Ανοικτά κατάγματα θεωρούνται επίσης όταν συνυπάρχουν ρήξεις του ορθού ή του κατώτερου ουρογεννητικού. Η παρουσία βλάβης Morel-Lavallee ανήκει επίσης στην κατηγορία ανοικτού κατάγματος.

3. *Νευρολογικές βλάβες:* Το νευρολογικό έλλειμμα αποτελεί το πιο καθοριστικό παράγοντα για την ποιότητα ζωής του ασθενούς. Βλάβες μπορούν να

εντοπιστούν στην ιππουρίδα, το οσφυοϊερό πλέγμα και στις συμπαθητικές ή παρασυμπαθητικές αλυσίδες. Οι νευρολογικές βλάβες ταξινομούνται με το σύστημα ταξινόμησης ASIA (American Spinal Injury Association).

4. *Φορτίο συστηματικής βλάβης:* Το σύνολο των κακώσεων που υπέστη ένας ασθενής έχει καθοριστικό ρόλο στην αντιμετώπιση και την έκβαση. Για κάποιους ασθενείς η χειρουργική επέμβαση δεν είναι εφικτή. Ο αριθμός των επιπλοκών αυξάνει σε πολυτραυματίες, ενώ ίσως να είναι απαγορευτική και η χρήση υλικών λόγω λοίμωξης. Όλα αυτά θα πρέπει να μελετώνται σε κάθε ασθενή με σοβαρές κακώσεις.
5. *Μορφή και σταθερότητα σκελετικής βλάβης:* Ο καθορισμός της σταθερότητας του κατάγματος αποτελεί ακρογωνιαίο λίθο για την περιγραφή του. Κατά συνθήκη, παρεκτόπιση των καταγματικών τμημάτων μεγαλύτερη του 1 cm θεωρείται ασταθής. Η ταξινόμηση αποτελείται από 3 στάδια, όπου Α: οστεοσυνδεσμική βλάβη με διατήρηση της λειτουργικότητας, Β: λανθάνουσα διάσταση (απαιτούνται ακτινογραφικές μελέτες υπό έλξη ή φόρτιση για να εντοπιστούν) και C: εμφανής πλήρης οστεοσυνδεσμική διάσταση.

Το ευρύτερα χρησιμοποιούμενο σύστημα ταξινόμησης των καταγμάτων του ιερού είναι των Denis et al.<sup>3</sup> Σύμφωνα με αυτό, το ιερό χωρίζεται σε τρεις ζώνες από τα ιερά τμήματα. Τα κατάγματα ζώνης 1 βρίσκονται επί τα εκτός των τμημάτων και είναι τα πιο συχνά (50% όλων των περιπτώσεων). Νευρολογικές βλάβες παρατηρούνται μόλις στο 6% των ασθενών και τυπικά περιορίζονται στην Ο5 ρίζα. Τα κατάγματα ζώνης 2 βρίσκονται μέσω των τμημάτων. Είναι τα δεύτερα πιο συχνά (34% των περιπτώσεων) και σχετίζονται με βλάβες της Ο5 ή Ι1 ρίζας στο 28% των ασθενών. Τα κατάγματα ζώνης 3 βρίσκονται επί τα εντός των τμημάτων (τα εγκάρσια κατάγματα ανήκουν στην ζώνη 3). Αν και λιγότερο συνηθισμένα (16% των περιπτώσεων), σχετίζονται με νευρολογικές βλάβες στο 60% των ασθενών. Από αυτούς το 76% είχαν σεξουαλική δυσλειτουργία και απώλεια ελέγχου των σφιγκτήρων. Τα εγκάρσια κατάγματα ζώνης 3 υποδιαιρούνται με την ταξινόμηση των Roy-Camille et al,<sup>13</sup> με βάση το βαθμό παρεκτόπισης του καταγματικού άνω τμήματος.

Δύο ακόμα σημαντικοί παράγοντες είναι εάν το κάταγμα είναι αμφοτερόπλευρο καθώς και το επίπεδο του κατάγματος. Τα εγκάρσια κατάγματα στο επίπεδο

δο Ι3 ή υψηλότερα έχουν μεγαλύτερο ποσοστό διαταραχών της ούρησης από τα χαμηλότερα.<sup>6</sup>

Αμφοτερόπλευρες βλάβες στις ζώνες 1 και 2 είναι εξαιρετικά σπάνιες και προσεκτική αναθεώρηση συχνά αποκαλύπτει μια θολή εγκάρσια καταγματική γραμμή μέσω της ζώνης 3.

### 3. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ

Η πρώτη αντιμετώπιση αποσκοπεί στο να επιτευχθεί μια όσο το δυνατόν καλύτερη ανάταξη και μείωση του όγκου της πυέλου καθώς και να περιοριστεί η απώλεια αίματος. Κλειστή ανάταξη μπορεί να επιτευχθεί με την χρήση δερματικής σκελετικής έλξης, πνευλικού σφιγκτήρα (C-clamp) ή τοποθετώντας ένα σετόνι σαν αιώρα γύρω από τη πύελο.<sup>5</sup> Είναι εξαιρετικά σημαντικό να αποφευχθεί η κάμψη του κορμού, καθώς αυτό θα προκαλέσει παρεκτόπιση του κατάγματος. Αναφέρονται αρκετές περιπτώσεις ασθενών που τα νευρολογικά συμπτώματα εμφανίστηκαν ή επιδεινώθηκαν μετά από κάμψη του κορμού.<sup>14,15</sup> Ίσως να χρειαστεί επείγουσα αγγειογραφική εμβολή των πνευλικών αγγείων σε κάποιους ασθενείς.

Δεν υπάρχει ομοφωνία μεταξύ των συγγραφέων ως προς τον τρόπο θεραπείας των καταγμάτων. Επίσης δεν υπάρχουν μελέτες στη βιβλιογραφία που να συγκρίνουν τα αποτελέσματα της συντηρητικής με την χειρουργική θεραπεία.

Η συντηρητική θεραπεία περιλαμβάνει κλινοστατισμό με ή χωρίς έλξη ή με την εφαρμογή θωρακοσφυϊκού κηδεμόνα για 4–8 εβδομάδες.<sup>16</sup> Λόγω των επιπλοκών που σχετίζονται με τόσο παρατεταμένο κλινοστατισμό, κυρίως πνευμονικές ατελεκτασίες και θρομβωτικά επεισόδια, η συντηρητική θεραπεία εφαρμόζεται κυρίως σε ασθενείς με σταθερά κατάγματα, οι οποίοι μπορούν να κινητοποιηθούν πιο γρήγορα. Σχετικές αντενδείξεις της συντηρητικής θεραπείας αποτελούν τα κατάγματα με κακώσεις των μαλακών μορίων (πρέπει να γίνει χειρουργικός καθαρισμός της περιοχής για την αποφυγή νεκρώσεων), ατελή νευρολογικά ελλείμματα με στοιχεία πίεσης των νευρικών ιστών και πολυκαταγματίες, με στόχο να επισπευσθεί η αποκατάσταση.<sup>17</sup>

Ο στόχος της χειρουργικής θεραπείας είναι η καλή ανάταξη και σταθεροποίηση του κατάγματος, η βελτιστοποίηση των συνθηκών για την νευρολογική αποκατάσταση, ο επαρκής χειρουργικός καθαρισμός από νεκρώματα, ειδικά σε ανοικτές κακώσεις και η μείωση της επιπλέον νοσηρότητας. Η πρώτη επέμβαση

ση έχει δείξει καλύτερα αποτελέσματα από την όψιμη, ειδικά στο θέμα του μακροχρόνιου πόνου, στην κινητοποίηση και στην εμφάνιση απώτερων νευρολογικών επιπλοκών. Η αποσυμπίεση των νευρικών στοιχείων θα πρέπει να εκτελείται τις πρώτες 24–72 ώρες, προτού εγκατασταθεί ουλή στο νωτιαίο πόρο και τα τρήματα.<sup>18</sup>

Οι τεχνικές χειρουργικής σταθεροποίησης και αποσυμπίεσης αποτελούν εξειδικευμένο θέμα και δεν θα αναλυθούν εδώ. Είναι αρκετό να αναφερθεί πως υπάρχει επιλογή από διαδερμικές τεχνικές ως την ανοικτή ανάταξη και αποσυμπίεση, καθώς και μεγάλη γκάμα ειδικά σχεδιασμένων εμφυτευμάτων.

## 5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η καθυστερημένη διάγνωση και η ανεπαρκής θεραπεία μπορούν να οδηγήσουν σε επώδυνες παραμορφώσεις και προοδευτική νευρολογική δυσλειτουργία. Τα κατάγματα του ιερού σπανίως ανιχνεύονται με μια απλή ακτινογραφία. Αξονική τομογραφία θα πρέπει να εκτελείται σε κάθε περίπτωση υποψίας τραυματισμού του πυελικού δακτυλίου, ενώ παρουσία νευρολογικών ελλειμμάτων θα πρέπει να εκτελείται και MRI. Λόγω του κινδύνου ανάπτυξης επινευρικής ίνωσης και απώτερων νευρολογικών επιπλοκών, η χειρουργική αποσυμπίεση και σταθεροποίηση θα πρέπει να γίνεται στις πρώτες 24–72 ώρες.

## ABSTRACT

### Sacral fractures

G. SAPKAS,<sup>1</sup> M. PAPADAKIS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Orthopaedics Department, Medical School, University of Athens, Athens, Greece,

<sup>2</sup>Medical School, University of Crete, Spinal Department, "Metropolitan" Hospital,

Palaio Faliro, Piraeus, Greece

Trauma 2008, Series B, 3(1):7–12

The present review deals with the incidence, diagnostic approach and management of sacral bone fractures. Special emphasis is given on those aspects of the problem that are of interest to the physician dealing with trauma. Sacral fractures are often accompanied by neurologic lesions, concomitant spinal fractures as well as other life-threatening injuries. Unfamiliarity with these injuries has led to late diagnosis in up to 30% of cases. This results in significant deformities, chronic relentless pain and late neurological deficits. The diagnosis, management of concomitant injuries and fracture treatment are presented in a clear and concise way.

**Key words:** Sacral fracture, neurologic injury, trauma.

## Βιβλιογραφία

1. Bonin JG. Sacral fractures and injuries to the cauda equina. *J Bone Joint Surg Br* 1945, 27:113–127
2. Mehta S, Auerbach JD, Born CT, Chin KR. Sacral fractures. *J Am Acad Orthop Surg* 2006, 14:656–665
3. Denis F, Davis S, Comfort T. Sacral fractures: an important problem: retrospective analysis of 236 cases. *Clin Orthop* 1988, 227:67–81
4. Routt ML Jr, Nork SE, Mills WJ. Percutaneous fixation of pelvic ring disruptions. *Clin Orthop Relat Res* 2000, 375:15–29
5. Vaccaro AR, Kim DH, Brodke DS et al. Diagnosis and management of sacral spine fractures. *Instr Course Lect* 2004, 53:375–385
6. Tile M. Pelvic ring fractures: should they be fixed? *J Bone Joint Surg Br* 1988, 70:1–22
7. Schmidek HH, Smith DA, Kristiansen TK. Sacral fractures. *Neurosurgery* 1984, 15:735–746
8. Albert TJ, Levine MJ, An HS, Cotler JM, Balderston RA. Concomitant noncontiguous thoracolumbar and sacral fractures. *Spine* 1993, 18:1285–1291
9. Nork SE, Jones CB, Harding SP et al. Percutaneous stabilization of U-shaped sacral fractures using iliosacral screws: technique and early results. *J Orthop Trauma* 2001, 15:238–246
10. Μακρής Α, Σάπκας Γ. Κατάγματα του ιερού οστού. Στο: Σάπκας Γ. *Κακώσεις Θωρακικής-Οσφυϊκής Μοίρας Σπονδυλικής Στή-*

- λης. *Εμβιομηχανική και Αντιμετώπιση*. 1η έκδοση, Αθήνα, εκδόσεις Κουκάς, 1999:111-115
11. Kuklo TR, Potter BK, Ludwig SC et al. Spine Trauma Study Group. Radiographic measurement techniques for sacral fractures consensus statement of the Spine Trauma Study Group. *Spine* 2006, 31:1047-1055
  12. Schmidek HH, Smith DA, Kristiansen TK. Sacral fractures. *Neurosurgery* 1984, 15:735-746
  13. Roy-Camille R, Saillant G, Gagna G et al. Transverse fracture of the upper sacrum: suicidal jumper's fracture. *Spine* 1985, 10: 838-845
  14. Dewey P, Browne PSH. Fracture dislocation of the lumbosacral spine with cauda equina lesion. *J Bone Joint Surg Br* 1968, 50B: 635-638
  15. Fishman EK, Magid D, Brooker AF, Siegelman SS. Fractures of the sacrum and sacroiliac joint: Evaluation by computerized tomography with multiplanar reconstruction. *South Med J* 1988, 81:171-177
  16. Phelan ST, Jones DA, Bishay M. Conservative management of transverse fractures of the sacrum with neurological features: a report of four cases. *J Bone Joint Surg Br* 1991, 73:969-971
  17. Latenser BA, Gentilello LM, Tarver AA, Thalgott JS, Batdorf JW. Improved outcome with early fixation of skeletally unstable pelvic fractures. *J Trauma* 1991, 31:28-31
  18. Zelle BA, Gruen GS, Hunt T, Speth SR. Sacral fractures with neurological injury: Is early decompression beneficial? *Int Orthop* 2004, 28:244-251
- Corresponding author:*  
M. Papadakis, Medical School of Crete, Spinal Department, "Metropolitan" Hospital, P. Faliro, Piraeus, Greece  
e-mail: michalpap@gmail.com
- .....