

ΚΑΚΩΣΕΙΣ ΑΜΣΣ ΕΚ ΚΑΤΑΔΥΣΕΩΣ ΣΕ ΕΡΑΣΙΤΕΧΝΕΣ ΔΥΤΕΣ

Δ.Σ. ΚΟΡΡΕΣ
Ι.Σ. ΜΠΕΝΕΤΟΣ
Γ.Σ. ΘΕΜΙΣΤΟΚΛΕΟΥΣ
Α.Φ. ΜΑΥΡΟΓΕΝΗΣ
Λ. ΝΙΚΟΛΑΚΑΚΟΣ
Π. ΛΙΑΝΤΗΣ

Οι κακώσεις εκ καταδύσεως, ως αποτέλεσμα δραστηριοτήτων αναψυχής, είναι η αιτία σοβαρών τραυματισμών κυρίως της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης (ΑΜΣΣ). Οι νευρολογικές διαταραχές που προκύπτουν από τις συγκεκριμένες κακώσεις είναι ικανές να προκαλέσουν σοβαρή αναπηρία στους ασθενείς⁽¹⁻¹⁴⁾.

Μηχανισμός κάκωσης

Η κάκωση της σπονδυλικής στήλης και του νωτιαίου μυελού προκύπτει έπειτα από κατάδυση σε αβαθή ύδατα.

Τα παραπάνω συνήθως συμβαίνουν κατά την κολύμβηση αναψυχής, μετά από απρόσπεκτη και άτεχνη κατάδυση σε ύδατα αγνώστου βάθους¹⁻¹⁴. Ως αποτέλεσμα, η κεφαλή προσκρούει στο βυθό των υδάτων και το βάρος του σώματος μεταφέρεται και επιδρά άμεσα στην ΑΜΣΣ.

Η αξονική αυτή καταπόνηση συνήθως συνοδεύεται και από καταπόνηση κάμψης, προκαλώντας συμπίεστικά-εκρηκτικά κατάγματα των αυχενικών σπονδύλων. Τμήματα των σπονδύλων είναι δυνατό να παρεκτοπιστούν οπισθίως εντός του νωτιαίου σωλήνα τραυματίζοντας το νωτιαίο μυελό^{1,5-7,9}. Η πλειονότητα των καταγμάτων συμβαίνει στα επίπεδα Α5 έως και Α7, λόγω της αυξημένης κινητικότητας που παρατηρείται στα επίπεδα αυτά^{1,2,5-7,11,12}. Στα ανωτέρω επίπεδα, κάκωση του νωτιαίου μυελού οδηγεί σε τετραπάρεση ή τετραπληγία.

Επιδημιολογία

Ο τραυματίας είναι συνήθως ένας νέος, υγιής, αθλητικός άνδρας^{1,2,6-8,10,12}. Εκτός της απερισκεψίας και της παρορμητικής συμπεριφοράς εκ μέρους του ασθενούς, η κατανάλωση αλκοόλ είναι ένας σημαντικός παράγοντας κινδύνου που εμπλέκεται στο 38% έως και 46% των περιπτώσεων^{1,4,6-9,12}. Η πλειονότητα των κακώσεων λαμβάνει χώρα περί τα τέλη Ιουνίου, κατά την περίοδο έναρξης των θερινών διακοπών των σπουδαστών όλων των επιπέδων εκπαίδευσης^{4,6,9,12,14}.

Υλικό - Μέθοδος

Όλοι οι ασθενείς με τραυματικές κακώσεις της ΑΜΣΣ εκ καταδύσεως, που εισήχθησαν στην κλινική μας εντός περιόδου 34 ετών (1970-2004), μελετήθηκαν αναδρομικά. Πραγματοποιήθηκε πλήρης καταγραφή της ηλικίας, του φύλου, του είδους της κακώσεως και της ύπαρξης ή μη νευρολογικής βλάβης σε όλους τους ασθενείς. Για την καταγραφή

Πίνακας 1. Χαρακτηριστικά των τραυματισθέντων ασθενών, διάγνωση και νευρολογική εικόνα κατά την εισαγωγή τους στο νοσοκομείο

Case	Sex	Age	Year of admission	Diagnosis	ASIA on admission	Sphincter control
1	♂	16	1982	C6 fracture, C5-C6 dislocation	C	absent
2	♂	16	1970	C5 fracture, C4-C5 dislocation	A	absent
3	♂	21	1994	C7 fracture	E	normal
4	♂	19	1991	C5-C6 fracture, C5-C6 dislocation	C	absent
5	♂	23	1988	C5-C6 fracture	E	normal
6	♂	40	1986	C7 fracture, C6-C7 dislocation	A	absent
7	♂	33	1983	C5-C6 fracture, C5-C6 dislocation	B	absent
8	♂	24	1982	C5 tear drop fracture	C	absent
9	♂	21	1981	C6 fracture, skull laceration	C	absent
10	♂	23	1979	C5 fracture	C	absent
11	♂	17	1980	C2 fracture	E	normal
12	♂	18	1980	C4-C5 fracture-dislocation	A	absent
13	♂	20	1980	C5-C6 fracture-dislocation	A	absent
14	♂	22	1980	C3-C4 fracture-dislocation	A	absent
15	♂	20	1978	C5-C6 fracture-dislocation	B	absent
16	♂	47	1973	C6-C7 fracture	E	normal
17	♂	18	1972	C6-C7 fracture	E	normal
18	♂	19	1970	C6 fracture, C5-C6 dislocation	E	normal
19	♂	17	1989	C6 tear drop fracture	A	absent
20	♀	19	1975	C1 fracture, C6 tear drop fracture, skull laceration	E	normal

της νευρολογικής βλάβης χρησιμοποιήθηκε η κλίμακα ASIA (American Spinal Injury Association Scale)¹⁵⁻¹⁷. Καταγράφηκαν επίσης η θεραπεία, οι επιπλοκές, αλλά και το αποτέλεσμα της θεραπείας των ασθενών.

Αποτελέσματα

Κατά τη διάρκεια της περιόδου 1970 έως 2004, 20 ασθενείς (19 άνδρες και 1 γυναίκα) εισήχθησαν στην κλινική μας με τραυματισμό της ΑΜΣΣ μετά από κατάδυση σε αβαθή ύδατα. Ο αριθμός των περιστατικών αντιστοιχεί στο 2,6% όλων των εισαχθέντων κακώσεων της ΑΜΣΣ. Όλοι οι τραυματισμοί έλαβαν χώρα μεταξύ των μηνών Μαΐου και Σεπτεμβρίου. Οι συχνότερα κατεργότες σπόνδυλοι ήταν ο Α5 και ο Α6. Δεκαέξι ασθενείς είχαν υποστεί βλάβη στην κατώτερη ΑΜΣΣ (Α5-Α7), 1 ασθενής είχε υποστεί βλάβη στη μέση ΑΜΣΣ (Α3-Α4), 2 ασθενείς είχαν υποστεί βλάβη στην ανώτερη ΑΜΣΣ (Α1-Α2), ενώ 2 ασθενείς παρουσίαζαν μεικτές βλάβες. Κάταγμα-εξάρθρωμα της ΑΜΣΣ καταγράφηκε σε 10 ασθενείς, ενώ σε 3 ασθενείς καταγράφηκε κάταγμα δίκην «σταγόνας δακρύου». Κατά την εισαγωγή, η νευρολογική εικόνα των ασθενών ήταν η εξής: ASIA A: 6 ασθενείς, ASIA B: 2 ασθενείς, ASIA C: 5 ασθενείς, ASIA D: 7 ασθενείς. Σε 13 ασθενείς καταγράφηκε απώλεια του

ελέγχου του σφιγκτήρα (πίνακας 1). Η επιλογή των ασθενών για χειρουργική ή συντηρητική αντιμετώπιση έγινε με βάση τη γενική κατάσταση της υγείας τους, το είδος της βλάβης και τη νευρολογική τους εικόνα. Τέσσερις ασθενείς αντιμετωπίστηκαν χειρουργικά και 16 συντηρητικά (πίνακας 2).

Ο μέσος όρος παρακολούθησης των ασθενών ήταν τα 17 έτη. Πέντε ασθενείς απεβίωσαν κατά τους 5 πρώτους μήνες της νοσηλείας τους και ένας ασθενής απεβίωσε ένα έτος μετά τον τραυματισμό του (πίνακας 3).

Δεκατέσσερις ασθενείς ήταν διαθέσιμοι για παρακολούθηση 5 έτη μετά τον τραυματισμό τους. Έξι εξ αυτών παρουσίασαν βελτίωση σε σχέση με τη νευρολογική τους εικόνα κατά την εισαγωγή τους, ενώ 8 παρέμειναν σε σταθερή κατάσταση (πίνακας 4).

Έντεκα ασθενείς ήταν διαθέσιμοι για παρακολούθηση 10 έτη μετά τον τραυματισμό τους. Εννέα εξ αυτών παρέμειναν σε σταθερή κατάσταση, ένας χειροτέρευσε και ένας βελτιώθηκε σε σχέση με τη νευρολογική τους εικόνα 5 έτη μετά τον τραυματισμό (πίνακας 4).

Τα αποτελέσματα της τελευταίας εξέτασης των ασθενών, αλλά και η επιβίωση μετά τον τραυματισμό τους καταγράφονται στον πίνακα 3. Η ακτινολογική παρακολούθηση των περιπτώσεων 7 και 18 αναδεικνύεται στις εικόνες 1 και 2.

Πίνακας 2. Θεραπεία, ημέρες νοσηλείας και νευρολογική εικόνα των ασθενών κατά την έξοδο από το νοσοκομείο

Case	Treatment	Days of hospitalization	ASIA on discharge
1	Crutchfield skull traction (7 Kgr for 6 weeks), four poster brace (5 weeks)	148	D
2	Crutchfield skull traction (10 Kgr for 4 weeks), four poster brace (5 weeks)	151	A
3	Halo skull traction (3 Kgr for 7 days), four poster brace (5 weeks)	33	E
4	Crutchfield skull traction (10 Kgr for 4 weeks), four poster brace (5 weeks)	448	C
5	Crutchfield skull traction (10 Kgr for 6 weeks), four poster brace (5 weeks)	49	E
6	Posterior fusion (plate)	28	A
7	Crutchfield skull traction (10 Kgr for 4 weeks), four poster brace (5 weeks)	53	C
8	Crutchfield skull traction (10 Kgr for 4 weeks), four poster brace (5 weeks)	51	C
9	Crutchfield skull traction (10 Kgr for 6 weeks), four poster brace (5 weeks)	64	D
10	Crutchfield skull traction (10 Kgr for 6 weeks), four poster brace (5 weeks)	365	D
11	Halo skull traction (7 Kgr for 6 weeks), four poster brace (3 weeks)	1	E
12	Crutchfield skull traction (4 Kgr for 4 weeks), four poster brace (5 weeks)	9	A
13	Anterior fusion (iliac bone graft)	365	A
14	Crutchfield skull traction (4 Kgr for 4 weeks), four poster brace (5 weeks)	2	A
15	Crutchfield skull traction (4 Kgr for 4 weeks), four poster brace (5 weeks)	31	C
16	Crutchfield skull traction (10 Kgr for 7 weeks), four poster brace (5 weeks)	50	E
17	Crutchfield skull traction (10 Kgr for 3 weeks), four poster brace (5 weeks)	28	E
18	Anterior fusion (iliac bone graft)	75	E
19	Anterior fusion (plate-iliac bone graft)	7	A
20	Crutchfield skull traction (10 Kgr for 4 weeks), four poster brace (5 weeks)	30	E

Πίνακας 3. Αποτελέσματα τελευταίας εξέτασης των ασθενών και επιβίωση από το ατύχημα

Case	Latest follow-up	Survival from injury
1	2004, ASIA D, arthritic changes C7-T1, full sphincter control	22 years
2	-	9 years (died 1979)
3	-	5 years
4	2004, ASIA C, full sphincter control	13 years
5	2004, ASIA E	16 years
6	-	28 days (death from massive pulmonary embolism)
7	2004, ASIA C, full sphincter control	21 years
8	1995, ASIA D, full sphincter control	13 years
9	2004, ASIA D, full sphincter control	23 years
10	1992, ASIA D, full sphincter control	13 years
11	2004, ASIA E, free range of motion of cervical spine	24 years
12	-	9 days (death from respiratory failure)
13	-	1 year (death from cardiac arrest)
14	-	1 day (death from cardiac arrest)
15	-	30 days, (death from cardiac arrest)
16	2004, ASIA E, free range of motion of cervical spine, arthritic changes C6-C7	31 years
17	-	7 years
18	2004, ASIA E, free range of motion of cervical spine	34 years
19	-	7 days (death from cardiac arrest)
20	2004, ASIA E, C6-C7 fusion	29 years

Πίνακας 4. Αποτελέσματα 5ετούς και 10ετούς παρακολούθησης των ασθενών

Case	5 year follow-up	10 year follow-up
1	ASIA D, full sphincter control	ASIA D, full sphincter control
2	ASIA A, no sphincter control	-
3	ASIA E	-
4	ASIA C, full sphincter control	ASIA C, full sphincter control
5	ASIA E	ASIA E
6	-	-
7	ASIA D, full sphincter control	ASIA C, full sphincter control
8	ASIA C, full sphincter control	ASIA D, full sphincter control
9	ASIA D, full sphincter control	ASIA D, full sphincter control
10	ASIA D, full sphincter control	ASIA D, full sphincter control
11	ASIA E, free range of motion of cervical spine free range of motion	ASIA E, free range of motion of cervical spine
12	-	-
13	-	-
14	-	-
15	-	-
16	ASIA E, free range of motion of cervical spine	ASIA E, free range of motion of cervical spine, arthritic changes C6-C7
17	ASIA E, free range of motion of cervical spine	-
18	ASIA E, free range of motion of cervical spine	ASIA E, free range of motion of cervical spine
19	ASIA E, C6-C7 fusion	-
20	-	ASIA E, C6-C7 fusion

Συζήτηση

Υπολογίζεται ότι το 5% έως 10% εκ των 10.000 κακώσεων της ΑΜΣΣ που καταγράφονται ετησίως στις ΗΠΑ οφείλονται σε αθλητικές δραστηριότητες^{6,8}.

Οι καταδύσεις αποτελούν την κυριότερη αιτία τετραπληγίας που οφείλεται σε αθλητικές δραστηριότητες αναψυχής^{8,9}. Είναι υπεύθυνες για το 10% έως 20% των εισαγωγών σε νοσοκομεία λόγω κάκωσης του νωτιαίου μυελού, με 800 νέα περιστατικά να αναφέρονται ετησίως στις ΗΠΑ^{1,4,10}. Πάνω από το 90% των περιστατικών αυτών οδηγούν σε τετραπληγία, προκαλώντας τεράστιο οικονομικό (97 εκατομμύρια δολάρια ετησίως στις ΗΠΑ) και κοινωνικό κόστος^{1,4,12}.

Τα αποτελέσματα της παρούσης εργασίας αποδεικνύουν ότι οι κακώσεις εκ καταδύσεως της ΑΜΣΣ παρουσιάζουν υψηλά ποσοστά νοσηρότητας και θνησιμότητας. Η αποκατάσταση των ασθενών εξαρτάται από τη βαρύτητα της αρχικής νευρολογικής βλάβης. Η συντηρητική αντιμετώπιση ενδείκνυται σε συγκεκριμένους ασθενείς και είναι ικανή να οδηγήσει σε βελτίωση του νευρολογικού ελλείμματος. Ενδείξεις για χειρουργική αντιμετώπιση αποτελούν η μετατραυματική αστάθεια και το εμμένον νευρολογικό έλλειμμα. Παρά τις προόδους στη θεραπεία και την αποκατάσταση των ασθενών που υπέστησαν κάκωση εκ καταδύσεως, τα αποτελέσματα δεν

είναι ικανοποιητικά. Πρωταρχικός στόχος παραμένει η πρόληψη των κακώσεων αυτών μέσω περισσότερης και καλύτερης ενημέρωσης των νέων κολυμβητών για τους κινδύνους των καταδύσεων.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. American Spinal Injury Association/IMSoP. International Standards for Neurologic and Functional Classification of Spinal Cord Injury. Atlanta: 1992.
2. Badman BL, Glenn RR. Spinal injury considerations in the competitive diver: a case report and review of the literature. *Spine* 2004; 4:584-590.
3. Bailes JE, Herman JM, Quigley MR, et al. Diving injuries of the cervical spine. *Surg Neurol* 1990; 34(3):155-158.
4. Biering-Sorensen E, Pedersen V, Clausen S. Epidemiology of spinal cord lesions in Denmark. *Paraplegia* 1990; 28(2):105-118.
5. Blanksby BA, Wearne FK, Elliott BC, et al. Etiology and occurrence of diving injuries. A review of safety. *Sports Med* 1997; 23(4):228-246.
6. Damjan H, Turk PR. Prevention of spinal injuries from diving in Slovenia. *Paraplegia* 1995; 33:246-249.
7. Davis PM, McKelvey MK. Medicolegal aspects of athletic cervical spine injury. *Clin Sports Med* 1998; 17(1):147-154.
8. Ditunno JF Jr, Young W, Donovan WH, et al. The international standards booklet for neurological and functional

- classification of spinal cord injury: American Spinal Injury Association. *Paraplegia* 1994; 32:70-80.
9. Herman JM, Sonntag VK. Diving accidents. Mechanism of injury and treatment of the patient. *Crit Care Nurs Clin North Am* 1991; 3(2):331-337.
 10. Kim DH, Vaccaro AR, Berta SC. Acute sports-related spinal cord injury: contemporary management principles. *Clin Sports Med* 2003; 22:501-512.
 11. Kiwerski JE. The causes, sequelae and attempts at prevention of cervical spine injuries in Poland. *Paraplegia* 1993; 31:527-533.
 12. Kiwerski JE. Early anterior decompression and fusion for crush fractures of cervical vertebrae. *Int Orthop* 1993; 17(3):166-168.
 13. Klingman M, Vasili C, Roffman M. The role of computed tomography in cervical spine injury due to diving. *Arch Orthop Trauma Surg* 2001; 121:139-141.
 14. Kluger Y, Jarosz D, Douglas PB, et al. Diving injuries: a preventable catastrophe. *J Trauma* 1994; 36(3):349-351.
 15. Maynard FM, Bracken MB, Creasey G, et al. International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury: American Spinal Injury Association. *Spinal Cord* 1997; 35:266-274.
 16. Schawarz N, Sim E, Nestinger K. Injuries of the thoracic vertebrae in head-first dive into water. *Unfallchirurg* 2001; 104(4):300-302.
 17. Soopramanien A. Epidemiology of spinal injuries in Romania. *Paraplegia* 1994; 32(11):715-722.