

ΚΑΚΩΣΗ ΣΠΟΝΔΥΛΙΚΗΣ ΣΤΗΛΗΣ

Τι είναι βλάβη του νωτιαίου μυελού;

Παρά το γεγονός ότι τα σκληρά οστά της σπονδυλικής στήλης προστατεύουν τους μαλακούς ιστούς του νωτιαίου μυελού, οι σπόνδυλοι είναι πιθανό να σπάσουν ή να μετατοπισθούν με μία πληθώρα τρόπων και να προκαλέσουν τραυματική βλάβη του νωτιαίου μυελού. Οι βλάβες μπορούν να συμβούν σε οποιοδήποτε επίπεδο του νωτιαίου μυελού. Το τμήμα του νωτιαίου μυελού που τραυματίζεται καθώς και η βαρύτητα του τραύματος, θα καθορίσουν ποιες σωματικές λειτουργίες θα περιοριστούν ή θα χαθούν. Εξαιτίας του ότι ο νωτιαίος μυελός λειτουργεί ως το κύριο μονοπάτι για τη μεταφορά των πληροφοριών μεταξύ του εγκεφάλου και του υπολοίπου σώματος, μία βλάβη μπορεί να έχει σοβαρές φυσιολογικές συνέπειες.

Οι περισσότεροι τραυματισμοί του νωτιαίου μυελού δεν τον βλάπτουν άμεσα. Αντίθετα, μία βλάβη είναι πιο πιθανό να προκαλέσει κατάγματα και συμπίεση των σπονδύλων, οι οποίοι με τη σειρά τους συνθλίβουν και καταστρέφουν τους άξονες, δηλαδή τις επεκτάσεις των νευρικών κυττάρων που κουβαλούν σήματα πάνω και κάτω στο νωτιαίο μυελό, μεταξύ του εγκεφάλου και του υπολοίπου σώματος. Ένας τραυματισμός του νωτιαίου μυελού μπορεί να βλάψει λίγους, πολλούς ή σχεδόν όλους τους άξονες. Κάποιες βλάβες θα επιτρέψουν πλήρη ανάρρωση ενώ κάποιες άλλες θα οδηγήσουν σε πλήρη παράλυση. Μέχρι τον 2^ο Παγκόσμιο πόλεμο, μία σοβαρή βλάβη του νωτιαίου μυελού σήμαινε σίγουρο θάνατο, η στην καλύτερη περίπτωση μία ζωή καρφωμένη στο αναπηρικό καρότσι και μία συνεχή μάχη για την αντιμετώπιση των δευτερευουσών επιπλοκών, όπως αναπνευστικά προβλήματα ή θρόμβοι. Σήμερα όμως, η καλύτερη αντιμετώπιση των επειγόντων για τους ασθενείς με τραύμα στο νωτιαίο μυελό και η επιθετική θεραπεία και αποκατάσταση μπορεί να ελαχιστοποιήσει τη βλάβη του νευρικού συστήματος και ίσως να αποκαταστήσει μερικώς κάποιες δεξιότητες. Η πρόοδος στην έρευνα δίνει σε γιατρού και ασθενείς ελπίδα ότι όλες οι βλάβες του νωτιαίου μυελού θα είναι κάποτε επανορθώσιμες. Με τις νέες χειρουργικές τεχνικές και τις εντυπωσιακές εξελίξεις στην αναγέννηση των σπονδυλικών νεύρων, το μέλλον των επιζώντων από τραυματισμό του νωτιαίου μυελού φαίνεται όλο και πιο φωτεινό.

Γεγονότα και αριθμοί για τα τραύματα του νωτιαίου μυελού

- Υπολογίζεται πως νέοι τραυματισμοί νωτιαίου μυελού κάθε χρόνο στις ΗΠΑ είναι 10000 – 20000
- 250000 Αμερικανοί ζουν αυτή τη στιγμή με βλάβες του νωτιαίου μυελού
- Το κόστος για τη φροντίδα των ασθενών με βλάβη νωτιαίου μυελού πλησιάζει τα 54 δις το χρόνο
- 38.5 % όλων των τραυματισμών του νωτιαίου μυελού συμβαίνουν λόγω τροχαίων ατυχημάτων, 25.4 % οφείλονται σε χρήση μέσων βίας (όπλα, μαχαίρια). Τα υπόλοιπα είναι αποτέλεσμα αθλητικών ατυχημάτων, πτώσεων και εργασιακών ατυχημάτων
- 55 % των θυμάτων με βλάβη νωτιαίου μυελού είναι μεταξύ 16 και 30 ετών
- Περισσότερο από 80 % των ασθενών με βλάβη του νωτιαίου μυελού είναι άνδρες.

Αίτια

Οι περισσότερες συνηθισμένες αιτίες κάκωσης του Νωτιαίου Μυελού είναι:

1. Τροχαία ατυχήματα. Τα ατυχήματα με αυτοκίνητο ή μοτοσικλέτες αποτελούν την βασική αιτία κάκωσης του Νωτιαίου Μυελού, αφορά περίπου το 40% ασθενών ετησίως.
2. Πράξεις βίας. Το ¼ των τραυματισμών του Νωτιαίου Μυελού είναι αποτέλεσμα πράξεων βίας, είτε με την χρήση πυροβόλων όπλων, είτε με την χρήση αιχμηρών αντικειμένων.

3. Πτώσεις. Το 22% των περιστατικών είναι αποτέλεσμα πτώσεων, ιδιαίτερα σε ανθρώπους 65 ετών και πάνω.
4. Αθλητικές δραστηριότητες. Οι καταδύσεις σε ρηχά νερά, και το surfing, αποτελούν το 10% των κακώσεων της Σπονδυλικής Στήλης.
5. Παθολογικές καταστάσεις. Καρκίνος, μολύνσεις, αρθρίτιδα και φλεγμονή του Νωτιαίου Μυελού μπορούν να επηρεάσουν την λειτουργικότητα της Σπονδυλικής Στήλης.

Επιβαρυντικοί παράγοντες

Παρόλο που η κάκωση του Νωτιαίου Μυελού συνήθως είναι το αποτέλεσμα αναπάντεχου ατυχήματος, το οποίο μπορεί να συμβεί στον καθένα, κάποιες κατηγορίες ανθρώπων έχουν μεγαλύτερο βαθμό επικινδυνότητας.

1. Φύλο. Οι άνδρες επηρεάζονται δυσανάλογα περισσότερο από τις γυναίκες, οι οποίες αποτελούν μόνο το 18% των περιστατικών στις Η.Π.Α.
2. Ηλικία. Οι ηλικίες από 16 έως 30 ετών κυριαρχούν στους ανθρώπους που ζουν με κάκωση του Νωτιαίου Μυελού, κυρίως λόγω τροχαίων ατυχημάτων, ενώ αυξημένα ποσοστά παρουσιάζονται σε ηλικίες πάνω από 61 ετών, κυρίως λόγω πτώσεων.
3. Άνθρωποι με αθλητικές δραστηριότητες. Υψηλού κινδύνου αθλητικές δραστηριότητες είναι: το ποδόσφαιρο, το rugby, η πάλη, η γυμναστική, οι καταδύσεις, το hockey στον πάγο, το σκι στο βουνό και το σκι στην θάλασσα.
4. Άνθρωποι με προδιάθεση. Οι άνθρωποι που πάσχουν από αρθρίτιδα ή οστεοπόρωση έχουν μεγαλύτερο βαθμό επικινδυνότητας σε σχέση με τους άλλους.

Μηχανισμοί κακώσεων

Οι μηχανισμοί κακώσεων της σπονδυλικής στήλης (εικόνα 1) διακρίνονται σε:

1. Κακώσεις κάμψης: Τα σπονδυλικά σώματα συμπιέζονται το ένα επί του άλλου, ενώ οι ακανθώδεις αποφύσεις απομακρύνονται. Η ασκούμενη δύναμη εξαντλείται επί του σπογγώδους σπονδυλικού σώματος, με αποτέλεσμα αυτό να συμπιέζεται, δημιουργώντας έτσι συμπίεστικό κάταγμα.
2. Κακώσεις έκτασης: Σε αυτές τις περιπτώσεις (συχνές στην αυχενική μοίρα) ανθίσταται κυρίως ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος, η δε βία εξαντλείται επί του σπονδυλικού τόξου. Οι κακώσεις αυτές είναι σταθερές σε κάμψη, αλλά ασταθείς σε έκταση.
3. Στροφικές κακώσεις: Συνήθως, η δύναμη που ασκείται είναι συνδυασμός κάμψης και στροφής και σπανιότερα έκτασης και στροφής. Το αποτέλεσμα εξαρτάται από την περιοχή της σπονδυλικής στήλης, στην οποία ασκείται η κάκωση. Έτσι, στην αυχενική μοίρα προκαλείται αμιγές εξάρθρημα, ενώ στην οσφυϊκή μοίρα προκαλείται τόσο κάταγμα των αρθρικών αποφύσεων, όσο και σφηνοειδής παραμόρφωση του κατώτερου σπονδύλου.
4. Κακώσεις από κατά μήκος πίεση: Αφορά στην αυχενική και οσφυϊκή μοίρα. Προκαλεί εκρηκτικό κάταγμα του σπονδυλικού σώματος.
Κακώσεις από δυνάμεις ολίσθησης: Αφορά συνήθως στη θωρακική μοίρα και έχει ως αποτέλεσμα την οριζόντια μετατόπιση του ανωτέρω τμήματος της σπονδυλικής στήλης επί του κατωτέρω.

Μηχανισμός βλάβης νωτιαίου μυελού

Ένας τραυματισμός του νωτιαίου μυελού ξεκινά με ένα ξαφνικό, τραυματικό χτύπημα της σπονδυλικής στήλης που προκαλεί κάταγμα ή παρεκτόπιση σπονδύλων. Η βλάβη ξεκινά τη στιγμή του τραυματισμού, όταν παρεκτοπισμένα τεμάχια οστού, υλικό του δίσκου ή σύνδεσμοι χτυπούν ή σχίζουν τον ιστό του νωτιαίου μυελού. Οι άξονες αποκόπτονται ή τραυματίζονται ανεπανόρθωτα και σπάνε οι μεμβράνες των νευρικών κυττάρων. Πιθανώς να υπάρχει ρήξη των αιμοφόρων αγγείων και να προκληθεί βαριά αιμορραγία στην κεντρική φαιά ουσία, η οποία μπορεί να εξαπλωθεί σε άλλες περιοχές του νωτιαίου μυελού μέσα στις επόμενες ώρες. Μέσα σε λίγα λεπτά ο νωτιαίος μυελός εμφανίζει εξοίδηση ώστε να καλύψει όλη τη σπονδυλική κοιλότητα στο επίπεδο της βλάβης. Αυτό το οίδημα κόβει την αιματική ροή, η οποία παράλληλα κόβει την παροχή οξυγόνου στον ιστό του νωτιαίου μυελού. Παρατηρείται πτώση της αρτηριακής πίεσης, μερικές φορές δραματική, γιατί το σώμα χάνει την ικανότητα της αυτο-ρύθμισης. Καθώς η πίεση πέφτει ακόμα περισσότερο, εμπλέκεται με την ηλεκτρική δραστηριότητα των νευρώνων και των αξόνων. Όλες αυτές οι αλλαγές μπορούν να προκαλέσουν μία κατάσταση που είναι γνωστή ως “νωτιαία καταπληξία (shock)” και διαρκεί από λίγες ώρες έως μερικές μέρες. Παρά το γεγονός υπάρχει μία αντιπαράθεση μεταξύ των νευρολόγων για την έκταση και τον αντίκτυπο του νωτιαίου shock, και ακόμα και για τον ίδιο τον ορισμό του με βάση τα φυσιολογικά του χαρακτηριστικά, φαίνεται να εμφανίζεται στις μισές περίπου περιπτώσεις τραύματος του νωτιαίου μυελού και συνήθως σχετίζεται άμεσα με το μέγεθος και τη βαρύτητα της βλάβης. Κατά τη διάρκεια του νωτιαίου shock, ακόμα και τα φυσιολογικά τμήματα του νωτιαίου μυελού, γίνονται παροδικά ανίκανα και δε μπορούν να επικοινωνήσουν φυσιολογικά με τον εγκέφαλο. Πλήρης παράλυση μπορεί να αναπτυχθεί, με απώλεια των αντανακλαστικών και της αισθητικότητας στα άκρα. Η σύνθλιψη και η απόσχιση των αξόνων είναι απλά η αρχή της καταστροφής που συμβαίνει στον τραυματισμένο νωτιαίο μυελό και συνεχίζεται για μέρες. Το αρχικό τραύμα ενεργοποιεί έναν καταρράκτη βιοχημικών και κυτταρικών γεγονότων που σκοτώνει τους νευρώνες, απογυμνώνει τους άξονες από την επένδυσή τους με μυελίνη και ενεργοποιεί μία φλεγμονώδη ανοσολογική αντίδραση. Μέρες ή ακόμη και εβδομάδες αργότερα, μετά το πέρας του δεύτερου κύματος της βλάβης, η περιοχή της καταστροφής έχει αυξηθεί – μερικές φορές σε αρκετά τμήματα πάνω και κάτω από την πραγματική βλάβη – και συνεπώς και το μέγεθος της ανικανότητας.

- Αλλαγές στην αιματική ροή προκαλεί συνεχιζόμενη βλάβη.

Οι μεταβολές στην αιματική ροή μέσα και γύρω από το νωτιαίο μυελό ξεκινούν στην τραυματική περιοχή, εξαπλώνονται στις γειτονικές μη βεβλαμμένες περιοχές και μετά δημιουργούνται προβλήματα σ' ολόκληρο το σώμα. Αμέσως μετά το τραύμα, παρατηρείται μία έντονη μείωση της αιματικής ροής στο σημείο, που μπορεί να διαρκέσει έως και 24 h και η οποία σταδιακά επιδεινώνεται αν δεν αντιμετωπισθεί. Εξαιτίας των διαφορών στη σύσταση των ιστών, ο αντίκτυπος είναι μεγαλύτερος στην εσωτερική φαιά ουσία του νωτιαίου μυελού σε σχέση με την εξωτερική λευκή ουσία. Τα αιμοφόρα αγγεία της φαιάς ουσίας αρχίζουν παράλληλα να σπάζουν, σε διάστημα έως και 5 min μετά τη βλάβη. Τα κύτταρα που επενδύουν τα αγγεία που παραμένουν ακόμη ανέπαφα στο νωτιαίο μυελό, υφίστανται εξοίδηση για λόγους που δεν έχουν ακόμη αποσαφηνιστεί, και αυτό μειώνει περαιτέρω την αιματική ροή της τραυματισμένης περιοχής. Ο συνδυασμός της διαρροής, της εξοίδησης και της επιβράδυνσης της αιματικής ροής εμποδίζει τη φυσιολογική μεταφορά του O₂ και των θρεπτικών συστατικών στους νευρώνες προκαλώντας έτσι το θάνατό τους. Το σώμα συνεχίζει να ρυθμίζει την αρτηριακή πίεση και τον καρδιακό ρυθμό κατά τη διάρκεια της πρώτης μίας με μιάμιση ώρας μετά τη βλάβη, αλλά καθώς η μείωση στο ρυθμό της ροής του αίματος εξαπλώνεται η αυτο-ρύθμιση αποδιοργανώνεται. Έτσι παρατηρείται πτώση της αρτηριακής πίεσης και του καρδιακού ρυθμού.

- Η υπερέκκριση νευροδιαβιβαστών σκοτώνει τα νευρικά κύτταρα.

Μετά τον τραυματισμό, μία υπερέκκριση νευροδιαβιβαστών (χημικά που επιτρέπουν στους νευρώνες να στέλνουν σήματα ο ένας στον άλλο) μπορεί να προκαλέσει επιπρόσθετη βλάβη μέσω της υπερδιέγερσης των νευρικών κυττάρων. Το γλουταμικό οξύ είναι ένας διεγερτικός νευροδιαβιβαστής, που συχνά χρησιμοποιείται από τα νευρικά κύτταρα στο νωτιαίο μυελό για να ενεργοποιήσει τη δραστηριότητα στους νευρώνες. Αλλά όταν τα κύτταρα του νωτιαίου μυελού τραυματίζονται, οι νευρώνες πλημμυρίζουν την περιοχή με γλουταμικό για λόγους που δεν έχουν διευκρινιστεί πλήρως. Η υπερέκκριση γλουταμικού ενεργοποιεί μία καταστροφική διαδικασία που ονομάζεται "τοξικότητα λόγω υπερδιέγερσης", η οποία διακόπτει τις φυσιολογικές διαδικασίες και σκοτώνει τους νευρώνες και τους ολιγοδενδρίτες, κάποια κύτταρα που περιβάλλουν και προστατεύουν τους άξονες.

- Η επέμβαση του ανοσολογικού συστήματος προκαλεί φλεγμονή.

Κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, ο αιματο-εγκεφαλικός φραγμός (ο οποίος ελέγχει αυστηρά τη διόδο των κυττάρων και μεγάλων μορίων μεταξύ της κυκλοφορίας και του ΚΝΣ) εμποδίζει την είσοδο των κυττάρων του ανοσοποιητικού συστήματος στον εγκέφαλο ή στο νωτιαίο μυελό. Αλλά όταν ο αιματο-εγκεφαλικός φραγμός ρήγνυται λόγω της διάτασης και διαρροής των αγγείων εντός του ιστού του νωτιαίου μυελού, τα κύτταρα του ανοσοποιητικού συστήματος που φυσιολογικά κυκλοφορούν στο αίμα, πρωτίστως τα λευκά αιμοσφαίρια, μπορούν να εισβάλλουν στον περιβάλλοντα ιστό και να ενεργοποιήσουν μία φλεγμονώδη αντίδραση. Αυτή η φλεγμονή χαρακτηρίζεται από άθροιση υγρών και εισροή ανοσολογικών κυττάρων - ουδετερόφιλων, Τ-λεμφοκυττάρων, μακροφάγων και μονοκυττάρων. Τα ουδετερόφιλα είναι τα πρώτα που μπαίνουν, εντός 12 h από τη βλάβη, και παραμένουν για μια μέρα περίπου. Τρεις ημέρες μετά τη βλάβη, φτάνουν τα Τ-λεμφοκύτταρα. Η λειτουργία τους στον τραυματισμένο νωτιαίο μυελό δεν έχει αποσαφηνιστεί, αλλά στον υγιή νωτιαίο μυελό σκοτώνουν τα μολυσμένα κύτταρα και ρυθμίζουν την ανοσολογική απάντηση. Τα μακροφάγα και τα μονοκύτταρα μπαίνουν μετά τα Τ-λεμφοκύτταρα και συλλέγουν τα κυτταρικά ράκη. Τα πλεονεκτήματα αυτής της ανοσολογικής απάντησης είναι ότι συμβάλλει στην αντιμετώπιση της λοίμωξης και στη συλλογή των ρακών. Αλλά, το μειονέκτημα είναι ότι ενεργοποιεί την απελευθέρωση των κυτταροκινών - μία ομάδα μορίων - διαβιβαστών του ανοσοποιητικού συστήματος που εντείνουν μία κακοήθη επίδραση στις δραστηριότητες των νευρικών κυττάρων. Για παράδειγμα, τα μικρογλοιακά κύτταρα, τα οποία φυσιολογικά λειτουργούν σαν ένα είδος τοπικών ανοσοποιητικών κυττάρων στο νωτιαίο μυελό, αρχίζουν να αντιδρούν σε σήματα από αυτές τις κυτταροκίνες. Έτσι μετατρέπονται σε κύτταρα που μοιάζουν με μακροφάγα, ενδοκυττάρων κυτταρικά ράκη, και ξεκινούν να παράγουν τις δικές τους προφλεγμονώδεις κυτταροκίνες, οι οποίες ενεργοποιούν και προσηλυτίζουν κι άλλα μικρογλοιακά κύτταρα για να ανταποκριθούν. Η βλάβη παράλληλα ενεργοποιεί τα αστροκύτταρα για να εκκρίνουν κυτταροκίνες. Αυτά τα "αντιδρώντα" αστροκύτταρα μπορεί να συμμετέχουν πρωτίστως στο σχηματισμό ουλώδους ιστού εντός του νωτιαίου μυελού. Το κατά πόσο η ανοσολογική απάντηση είναι ευεργετική ή καταστροφική δημιουργεί αντιπαραθέσεις μεταξύ των ερευνητών. Κάποιοι πρότειναν πως συγκεκριμένοι τύποι βλάβης μπορεί να εκλύουν μία προστατευτική ανοσολογική απάντηση, που πραγματικά μειώνει την απώλεια των νευρώνων.

- Οι ελεύθερες ρίζες επιτίθενται στα νευρικά κύτταρα.

Μία άλλη συνέπεια της εισόδου του ανοσοποιητικού συστήματος στο ΚΝΣ είναι ότι η φλεγμονή επιταχύνει την παραγωγή πολύ ενεργών μορφών μορίων O_2 , που ονομάζονται ελεύθερες ρίζες. Οι ελεύθερες ρίζες παράγονται σαν ένα συνοδό προϊόν του φυσιολογικού κυτταρικού μεταβολισμού. Στον υγιή νωτιαίο μυελό ο αριθμός τους είναι αρκετά μικρός κι έτσι δεν προκαλούν δυσμενή αποτελέσματα. Αλλά η βλάβη του νωτιαίου μυελού και το ακόλουθο ρεύμα φλεγμονής που μεταφέρεται μέσα από τον ιστό ενεργοποιεί συγκεκριμένα κύτταρα για να υπερπαραγάγουν ελεύθερες ρίζες. Στη συνέχεια αυτές επιτίθενται και απενεργοποιούν μόρια που είναι απαραίτητα για την κυτταρική λειτουργία - για παράδειγμα εκείνα που βρίσκονται στις κυτταρικές μεμβράνες - μέσω της τροποποίησης της χημικής τους δομής. Οι ελεύθερες ρίζες μπορούν επίσης να αλλάζουν τον τρόπο που τα κύτταρα

ανταποκρίνονται σε φυσιολογικούς αυξητικούς παράγοντες, κι έτσι μετατρέπουν τους προστατευτικούς αυτούς παράγοντες σε όργανα καταστροφής.

- Αυτοκαταστροφή νευρικών κυττάρων.

Οι ερευνητές πίστευαν ότι ο μόνος τρόπος για να πεθάνουν τα κύτταρα κατά τη βλάβη του νωτιαίου μυελού ήταν ένα άμεσο αποτέλεσμα του τραύματος. Αλλά τα πρόσφατα ευρήματα αποκάλυψαν ότι τα κύτταρα στον τραυματισμένο νωτιαίο μυελό πέθαιναν επίσης από ένα είδος προγραμματισμένου θανάτου που ονομάζεται απόπτωση, η οποία περιγράφεται σαν κυτταρική αυτοκτονία, και συμβαίνει μέρες ή εβδομάδες μετά τη βλάβη. Η απόπτωση είναι ένα φυσιολογικό κυτταρικό γεγονός που συμβαίνει σ' ένα πλήθος ιστών και κυτταρικών συστημάτων. Βοηθά το σώμα να απαλλαγεί από τα γερασμένα και ασθενή κύτταρα προκαλώντας τη συρρίκνωση και διάρρηξή τους. Τα γειτονικά συλλεκτικά κύτταρα ενδοκυτταρώνουν τα ράκη. Η απόπτωση φαίνεται να ρυθμίζεται από συγκεκριμένα μόρια που έχουν την ικανότητα είτε να ξεκινούν είτε να σταματούν τη διαδικασία. Για λόγους αδιευκρίνιστους ακόμη, η βλάβη του νωτιαίου μυελού ενεργοποιεί την απόπτωση που σκοτώνει τους ολιγοδενδρίτες στις βεβλαμμένες περιοχές του νωτιαίου μυελού ή και βδομάδες αργότερα. Ο θάνατος των ολιγοδενδριτών είναι ένα ακόμη πλήγμα στον ήδη τραυματισμένο νωτιαίο μυελό, αφού αυτά είναι τα κύτταρα που σχηματίζουν τη μυελίνη που περιτυλίγει τους άξονες και επιταχύνει τη μεταγωγή των νευρικών ώσεων. Η απόπτωση απογυμνώνει τους τραυματισμένους άξονες από τη μυελίνη σε γειτονικά μονοπάτια, ανοδικά ή καθοδικά, γεγονός το οποίο βλάπτει περαιτέρω την ικανότητα του νωτιαίου μυελού να επικοινωνεί με τον εγκέφαλο.

- Δευτερογενής βλάβη απαιτεί έναν επιπρόσθετο φόρο.

Όλοι αυτοί οι μηχανισμοί δευτερογενούς βλάβης – περιορισμένη αιματική ροή, τοξικότητα, απο-υπερδιέγερση, φλεγμονή, απελευθέρωση ελευθέρων ριζών και απόπτωση – αυξάνουν την περιοχή της βλάβης στον τραυματισμένο νωτιαίο μυελό. Οι τραυματισμένοι άξονες γίνονται δυσλειτουργικοί είτε λόγω της απογύμνωσής τους από τη μυελίνη, είτε γιατί αποσυνδέονται από τον εγκέφαλο. Τα κύτταρα της γλοίας οργανώνονται για να σχηματίσουν μια ουλή, που δημιουργεί ένα φραγμό σ' εκείνους τους άξονες που θα μπορούσαν εν δυνάμει να αναγεννηθούν και να επανενωθούν. Ένας μικρός αριθμός αξόνων μπορεί να παραμείνει, αλλά δεν είναι αρκετός για να μεταφέρει πληροφορίες με νόημα στον εγκέφαλο. Οι ερευνητές δείχνουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον στη μελέτη των μηχανισμών του κύματος της δευτερογενούς βλάβης γιατί εάν βρεθούν τρόποι να το αναχαιτίσουν, θα μπορούσαν να σωθούν οι άξονες και να μειωθούν οι ανικανότητες. Αυτό θα έκανε μεγάλη διαφορά στη δυνατότητα για ανάρρωση.

Νωτιαία σύνδρομα

1. Σύνδρομο Brown-Sequard: Το σύνδρομο αυτό προκύπτει από ημι-εγκάρσια βλάβη του νωτιαίου μυελού και είναι χαρακτηριστικό αλλά και εντοπιστικό βλάβης στο επίπεδο του νωτιαίου μυελού. Στο σύνδρομο αυτό υπάρχει διαταραχή της εν τω βάθει αισθητικότητας ομοπλεύρως και της επιπολής αισθητικότητας αντιπλεύρως από το σημείο της βλάβης και κάτω. Εδώ θα πρέπει να τονισθεί ότι το σύνδρομο Brown-Sequard δεν περιλαμβάνει μόνο αισθητικές διαταραχές Στο σύνδρομο μετέχει βέβαια και η κινητικότητα (βλάβη του κατερχόμενου πυραμιδικού δεματίου). Έτσι το σύνδρομο αυτό, στην πλήρη του μορφή, εκφράζεται ως εξής: ομοπλεύρως προς τη βλάβη, πάρεση πυραμιδικού τύπου και διαταραχή της εν τω βάθει αισθητικότητας και αντιπλεύρως, διαταραχή της επιπολής αισθητικότητας.
2. Συριγγομυελικό σύνδρομο (σύριγξ = αυλός): Υπάρχουν καταστάσεις, όπου ο κεντρικός μυελικός σωλήνας διευρύνεται και σχηματίζεται μία κοιλότητα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να διακόπτεται η πορεία των χιαζόμενων ινών σε όλα τα μυελοτόμια στα οποία υπάρχει αυτή η κοιλότητα. Είναι προφανές, ότι το αισθητικό έλλειμμα αφορά μόνο στην επιπολής αισθητικότητα (θερμοαλγαισθησία), είναι αμφοτερόπλευρο, αλλά όχι κατ'

ανάγκη και απολύτως συμμετρικό και παρατηρείται μόνο στις περιοχές που αντιστοιχούν στο επίπεδο της βλάβης.

3. Σύνδρομο οπισθίων δεσμών: Είναι το αντίστροφο του προηγούμενου αφού διατηρείται η επιπολής αισθητικότητα και καταργείται η εν τω βάθει κάτω από το σημείο της βλάβης.
4. Σύνδρομο αυχενικής μοίρας σπονδυλικής στήλης: Αυτά το σύνδρομο της αυχενικής μοίρας περιλαμβάνει πρόσθια και οπίσθια πίεση του Ν.Μ. λόγω μιας οξείας βλάβης από υπερέκταση, είτε μιας χρόνιας γενετικής κατάστασης που προκαλεί σταδιακή στένωση. Αρχικά η βλάβη περιορίζεται σε φράξη μικροαγγείων του κεντρικού τμήματος του Ν.Μ. Με τη συμπίεση του Ν.Μ. η φαιά ουσία παρουσιάζει πρώτα συμπτώματα λόγω των μεγαλύτερων μεταβολικών αναγκών της σε σχέση με τη λευκή ουσία. Έτσι το σύνδρομο χαρακτηρίζεται από μία δυσανάλογα μεγαλύτερη απώλεια της κινητικής ενέργειας στα άνω άκρα απ' ό,τι στα κάτω μια ποικίλου βαθμού αισθητικές απώλειες (απώλειες των κινητικών κεράτων του Ν.Μ. στη φαιά ουσία και στο κεντρικό επίμηκες σύστημα της λευκής). Αρχικά οι αισθητικές απώλειες αφορούν τον πόνο και τη θερμοκρασία αλλά μεγαλύτερη συμπιεστική βλάβη μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της αίσθησης της αφής, κίνησης, θέασης, δόνησης. Επίσης μπορεί να παρουσιαστούν προβλήματα στην ουροδόχο κύστη με τη μορφή κατακράτησης ούρων. Με εγχειρητική αποσυμπίεση ή πρόγνωση για λειτουργική αποκατάσταση είναι αρκετά καλή. Η επέμβαση στις τραυματικές βλάβες μπορεί να καθυστερήσει μέχρι η κατάσταση να σταθεροποιηθεί στο υποξύ στάδιο μέσα σε 7-14 μέρες. Συνήθως ο ασθενής βελτιώνεται κινητικά στα κάτω άκρα, κατόπιν στα άνω και τέλος στην άκρα χείρα. Έτσι καταστάσεις που αρχικά παρουσιάζονται ως πλήρεις τετραπληγίες με ελάχιστες κινήσεις στα κάτω άκρα (δάκτυλα) μπορεί σε ορισμένες περιπτώσεις να έχουν μερική ή και πλήρη ακόμη κινητική αποκατάσταση. Σε σπάνιες περιπτώσεις το σύνδρομο αυτό εμφανίζεται και στην περιοχή της θωρακικής ή της οσφυϊκής μοίρας. Για παράδειγμα σ' αυτές τις περιπτώσεις, ο ασθενής μπορεί να παρατηρεί αδυναμία σε μύες που νευρώνονται από το άνω οσφυϊκό τμήμα του Ν.Μ. δηλαδή μπορεί να μην κάνει κάμψη – απαγωγή του ισχίου αλλά, να μπορεί να κουνάει τα δάκτυλα του άκρου πόδα.

Συμπτώματα

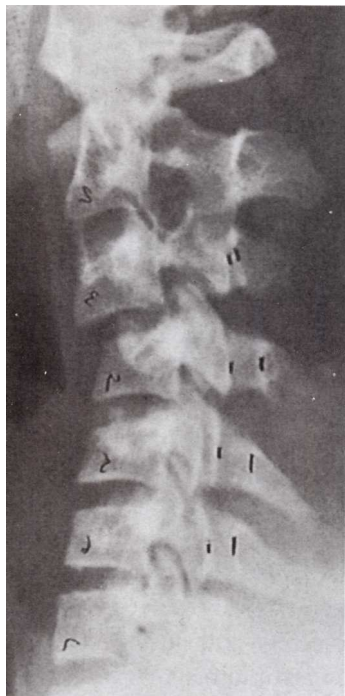
Η κάκωση του Νωτιαίου Μυελού δεν είναι πάντα εμφανής. Αναισθητοποίηση ή παράλυση μπορεί να προκληθεί αμέσως μετά τον τραυματισμό ή προοδευτικά όσο αυξάνεται το οίδημα ή η αιμορραγία γύρω από τον Νωτιαίου Μυελού. Σε κάθε περίπτωση όμως το χρονικό διάστημα μεταξύ του τραυματισμού και της θεραπευτικής αντιμετώπισης, αποτελεί κριτικό παράγοντα που μπορεί να καθορίσει την έκταση των επιπλοκών καθώς και τον βαθμό της αποκατάστασης. Για τον λόγο αυτόν σε κάθε περίπτωση σοβαρού τραυματισμού στο κεφάλι ή την Σπονδυλική Στήλη θεωρούμε ότι ο ασθενής έχει ένα ασταθές σπονδυλικό κάταγμα μέχρι να αποδειχθεί το αντίθετο.

Τα βασικά συμπτώματα είναι:

1. Ασυνήθιστη θέση της κεφαλής.
2. Αναισθητοποίηση ή μυρμηγκιασμα που ακτινοβολεί στα χέρια ή τα πόδια.
3. Αδυναμία.
4. Δυσκολία ή διαταραχή της βάρδισης.
5. Παράλυση στα χέρια ή τα πόδια.
6. Απώλεια ελέγχου της ουροδόχου κύστης ή του εντέρου.
7. Απώλεια επαφής με το περιβάλλον.
8. Βρίσκεται σε κατάσταση Shock (ο ασθενής είναι ωχρός, δείχνει ζαλισμένος ή σε ημιανίσθητη κατάσταση, έχει κρύο δέρμα, μπλε χείλη και ακροδάκτυλα).
9. Παρουσιάζει πόνο με δυσκαμψία στον αυχένα και έντονο πονοκέφαλο.

Κατάγματα της σπονδυλικής στήλης

Η σημασία των καταγμάτων της σπονδυλικής στήλης, όπου υπάρχει ο σπονδυλικός σωλήνας που περιέχει το νωτιαίο μυελό, δεν χρειάζεται να τονιστεί. Η εικόνα 8 μας υπενθυμίζει την φυσιολογική ανατομία της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης, όπως εμφανίζεται στην απλή ακτινογραφία που έχει ιδιαίτερη σημασία για μελέτες της αυχενικής μοίρας.



Εικόνα 8: Μονόπλευρο εξάρθρημα αρθρικών αποφύσεων. Απεικονίζεται απότομη αλλαγή του εύρους των σπονδυλικών τόξων (μεταξύ της πεταλοακανθώδους γραμμής και της γραμμής των αρθρικών αποφύσεων) στο επίπεδο A3-A4 σπονδύλου, η οποία αποτελεί εύρημα στροφής. Συνυπάρχει ήπια πρόσθια ολίσθηση του A3 σπονδύλου επί του A4

Τα κατάγματα της αυχενικής μοίρας έχουν συχνά ως τραγικό αποτέλεσμα τη μόνιμη τετραπληγία, ενώ πολλές φορές κατάγματα της θωρακικής ή οσφυϊκής μοίρας μπορεί να επιφέρουν μόνιμη παραπληγία. Η άμεση διάγνωση των καταγμάτων αυτών είναι δυνατό να έχει σωστικό αποτέλεσμα, ενώ η λανθασμένη ή καθυστερημένη διάγνωση πολλές φορές δημιουργεί μόνιμη αναπηρία. Τα πιο γνωστά κατάγματα της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης είναι: το εκρηκτικό κάταγμα του πρώτου αυχενικού σπονδύλου (άτλαντα), που είναι γνωστό στη βιβλιογραφία με την επωνυμία του κατάγματος του Jefferson. Το κάταγμα αυτό είναι συνήθως αποτέλεσμα βίαιου κάθετου χτυπήματος στο θόλο του κρανίου. Το χτύπημα, που κατά κανόνα είναι βίαιο, μεταδίδει προς τα κάτω την πίεση και προκαλεί το εκρηκτικό κάταγμα του αυχενικού τόξου του πρώτου αυχενικού σπονδύλου. Το κάταγμα, κατά κανόνα αφορά δύο, τρία ή περισσότερα τμήματα του προσθίου και οπισθίου τόξου του σπονδύλου αυτού. Αποτέλεσμα είναι η παρεκτόπιση προς τα πλάγια συνήθως των δύο ογκωμάτων του πρώτου αυχενικού σπονδύλου. Στην ακτινογραφική εξέταση τα ογκώματα του άτλαντα προβάλλουν προς τα πλάγια σε σχέση με το σώμα του δεύτερου αυχενικού σπονδύλου (άξονα). Αυτό φαίνεται ευκολότερα στην προβολή με ανοιχτό το στόμα, που γίνεται συνήθως για την ακτινογράφιση του οδόντος του δεύτερου αυχενικού σπονδύλου, κατά προτίμηση με την ακτινογραφική τομογραφία. Το εκρηκτικό αυτό κάταγμα, που αφορά το πρόσθιο και οπίσθιο τόξο του άτλαντα, απεικονίζεται εύκολα με την αξονική τομογραφία, η οποία αποτελεί την διαγνωστική μέθοδο εκλογής.

Κάταγμα του δεύτερου αυχενικού σπονδύλου μπορεί να προκληθεί από βίαιη υπερέκταση που συμβαίνει μερικές φορές σε αυτοκινητιστικό ατύχημα, όταν το πρόσωπο χτυπήσει το παρμπρίζ που έχει ως συνέπεια τη βίαιη υπερέκταση της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης. Η βίαιη αυτή κίνηση μπορεί να προκαλέσει κάταγμα του νευρικού τόξου του δεύτερου αυχενικού σπονδύλου αμφοτερόπλευ-

ρα. Το κάταγμα αυτό είναι παρόμοιο με το κάταγμα που προκαλούσε ο βρόχος - θηλιά - με την οποία περιέβαλε τον αυχένα του μελλοθάνατου ο δήμιος, γι' αυτό το κάταγμα αυτό είναι γνωστό στην βιβλιογραφία ως κάταγμα του δημίου (hangman's fracture).

Το κάταγμα αυτό προκαλεί πρόσθια μετατόπιση του σώματος του δεύτερου αυχενικού σπονδύλου εμπρός από τον τρίτο αυχενικό σπόνδυλο. Η οδοντοειδής απόφυση μένει κατά κανόνα ανέπαφη. Το κάταγμα αυτό μπορεί να μην προκαλέσει κάκωση του νωτιαίου μυελού, αφού το σώμα του σπονδύλου μετατοπίζεται μπροστά χωρίς να παρασύρει το νευρικό τόξο που λόγω του κατάγματος αυτού παραμένει προς τα πίσω και στην πραγματικότητα αυξάνει το χώρο του σπονδυλικού τμήματος στο επίπεδο αυτό.

Τα πιο συχνά κατάγματα του οδόντος είναι αυτά που αφορούν τη βάση του. Η συχνότητά τους είναι περίπου 10% των κακώσεων της αυχενικής μοίρας. Η διάγνωσή τους γίνεται με την προσθοπίσθια ακτινογραφία ή τομογραφία με ανοιχτό το στόμα του αρρώστου. Συνήθως επέρχεται πώρωση του κατάγματος, εφόσον δεν υπάρχει σημαντική μετατόπιση.

Ένα από τα όχι σπάνια αλλά σοβαρά κατάγματα της αυχενικής μοίρας, που είναι επακόλουθο σοβαρής κάμψης και συμπίεσης του σπονδύλου, προκαλεί μετατραυματικό σφηνοειδές κάταγμα του σώματος του σπονδύλου και απαντάται κυρίως σε θύματα αυτοκινητιστικών ατυχημάτων. Το κάταγμα διαιρεί το σπονδυλικό σώμα σε δύο τμήματα. Το πρόσθιο που είναι και το μικρότερο, αφορά συνήθως την κάτω σπονδυλική γωνία και έχει παρομοιασθεί με «σταγόνα δακρύων» (teardrop fracture). Το μεγαλύτερο τμήμα του σπονδυλικού σώματος παρεκτοπίζεται προς τα πίσω λόγω της ρήξης των οπίσθιων συνδέσμων, που επιτρέπουν έτσι την προς τα πίσω μετακίνηση του σπονδύλου με αποτέλεσμα την πίεση και τραυματισμό του νωτιαίου μυελού. Η σοβαρότητα του κατάγματος εξαρτάται από το βαθμό της προς τα πίσω παρεκτόπισης του σπονδύλου στο σπονδυλικό σωλήνα. Η πλάγια ακτινογραφία της αυχενικής μοίρας δείχνει κατά κανόνα την απώλεια ύψους του σπονδύλου μπροστά, που μπορεί να μη θεωρηθεί σημαντική. Η προσεκτική όμως παρατήρηση της προς τα πίσω μετατόπισης του σπονδύλου και της αύξησης της απόστασης των ακανθωδών αποφύσεων μεταξύ τους, που είναι συνέπεια της ρήξεως των οπίσθιων συνδέσμων, μας πληροφορούν περισσότερο για τη σοβαρότητα του κατάγματος. Όταν η βίαιη κάμψη συνοδεύεται και από στροφή, είναι δυνατό να συνυπάρχει ετερόπλευρη ή αμφοτερόπλευρη ρήξη των συνδέσμων των μεσαρθρίων διαρθρώσεων των σπονδύλων, με αποτέλεσμα το εξάρθρημα των αρθρικών αποφύσεων και την αφίπνευσή τους, που συνήθως είναι ετερόπλευρη και σπανιότερα αμφοτερόπλευρη.

Οι λεπτομέρειες των καταγμάτων πρέπει να ελέγχονται με την CT και τον MRI, ιδιαίτερα όταν υπάρχουν νευρολογικά συμπτώματα.

Ένα από τα λιγότερο σημαντικά, από κλινική άποψη, κατάγματα της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης είναι τα κατάγματα των ακανθωδών αποφύσεων που αφορούν κυρίως τον έκτο και έβδομο αυχενικό σπόνδυλο και πολλές φορές τον πρώτο θωρακικό. Αυτά οφείλονται σε ρήξη των υπερακάνθιων συνδέσμων και είναι αποτέλεσμα βίαιης κίνησης τον τραπεζοειδούς ή και ρομβοειδούς μυός, που εκφύονται από τις ακανθώδεις αποφύσεις. Συνήθως είναι αποτέλεσμα απότομης και βίαιης κίνησης των άνω άκρων. Μολονότι η κλινική σημασία των καταγμάτων αυτών δεν είναι σημαντική, γιατί εκτός από τον πρόσκαιρο τοπικό πόνο δεν υπάρχουν σημαντικά νευρολογικά επακόλουθα, η τυχόν παράλειψη της διαπίστωσης των καταγμάτων αυτών είναι σημαντική για τον τραυματία, αλλά και για την εμπιστοσύνη στη διαγνωστική ικανότητα του ακτινολόγου.

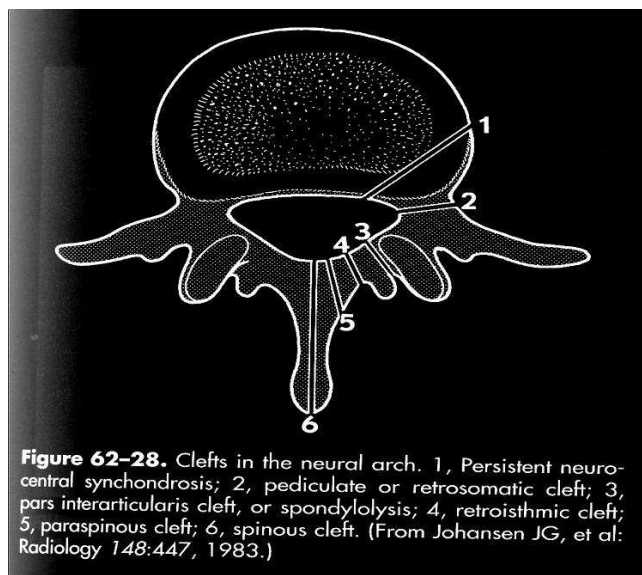
Η μελέτη της ακτινογραφίας της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης αποτελεί μέρος της καθημερινής ρουτίνας στην ακτινολογική πράξη. Χωρίς να επεκταθούμε στην επιμέρους εξέταση των διαφόρων παθήσεων, που περιγράφονται σε συγγράμματα κυρίως τραυματολογίας, ορθοπεδικής και ρευματολογίας, είναι χρήσιμο να τονιστεί ότι πρέπει να ακολουθούμε μία ρουτίνα στη μελέτη της αυχενικής μοίρας, που είναι έδρα πολλών παθολογικών καταστάσεων με ποικίλη συμπτωματολογία. Στη μελέτη αυτή, για να αποφύγουμε βασικά σφάλματα από πα-

ράλειψη, θα πρέπει να συγκεντρώνουμε την προσοχή μας στον έλεγχο των παρακάτω έξι σημείων στο πλάγιο ακτινογράφημα της αυχενικής μοίρας.

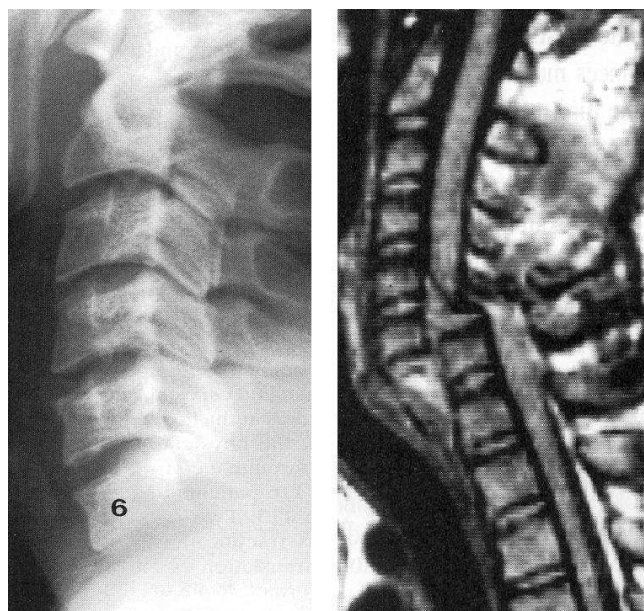
1. Το πάχος των μαλακών μορίων στη προσπονδυλική μοίρα φυσιολογικά διαφέρει ανάλογα με το ύψος της αυχενικής μοίρας. Η μέτρησή του είναι εύκολη, γιατί αφορίζεται μπροστά από την ακτινοδιαφάνεια του αέρα τον υποφάρυγγα προς τα πάνω και της τραχείας χαμηλότερα. Στο ύψος του πρώτου αυχενικού σπονδύλου στον ενήλικα το πάχος των μαλακών μορίων είναι περίπου 8-10 mm. Από το ύψος του δεύτερου έως τον πέμπτο ή έκτο αυχενικό σπόνδυλο το πάχος είναι λεπτότερο και κυμαίνεται από 3 έως 6 mm, ενώ κάτω από το ύψος του πέμπτου ή έκτου αυχενικού σπονδύλου, όπου ο υποφάρυγγας μεταπίπτει στην αυχενική μοίρα του οισοφάγου, το πάχος των μαλακών μορίων αυξάνει σημαντικά και είναι 15 έως 20 mm. Οποιαδήποτε προς τα πάνω αύξηση από τα όρια αυτά ή τυχόν ανωμαλία στην παρυφή της πρόσθιας επιφάνειας των μαλακών μορίων πρέπει να προσελκύσει την προσοχή μας για την πιθανή παθολογική κατάσταση, στην οποία μπορεί να οφείλεται. Τα πιο συχνά αίτια, είναι φλεγμονώδη νεοπλασματικά ή τραυματικά. Στην τελευταία περίπτωση χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή για την έρευνα πιθανού κατάγματος, που μπορεί να είναι αίτιο αιματώματος και αποτελεί λόγο για πιο λεπτομερή ακτινογραφική εξέταση ή και χρήση άλλων απεικονιστικών μεθόδων, όπως η απλή τομογραφία ή η CT.
2. Η γραμμή που ενώνει την πρόσθια επιφάνεια των σπονδυλικών σωμάτων και τα μεσοσπονδύλια διαστήματα πρέπει να είναι συνεχής χωρίς ανωμαλία ή παρεκτόπιση.
3. Η γραμμή, που ενώνει την οπίσθια επιφάνεια των σωμάτων των σπονδύλων και αποτελεί το πρόσθιο όριο του σπονδυλικού σωλήνα, πρέπει και αυτή να είναι ομαλή και συνεχής.
4. Το όριο μεταξύ τον οπίσθιου τμήματος του πετάλου του σπονδυλικού τόξου και της ακανθώδους απόφυσης εμφανίζει μια ακτινοσκοπική κυρτή προς τα εμπρός γραμμή. Αν νοερά ενώσουμε τις μικρές αυτές κυρτές επιφάνειες, που αποτελούν το προς τα πίσω όριο του σπονδυλικού σωλήνα, σχηματίζεται μία σχεδόν συνεχής κυρτή προς τα μπρος συνεχής γραμμή, παράλληλα με τη φυσιολογική κυρτότητα (λόρδωση) που έχει η αυχενική μοίρα. Ανωμαλία ή παρεκτόπιση της γραμμής αυτής πρέπει να ελκύσει την προσοχή μας για πιο λεπτομερή εξέταση.
5. Η επισκόπηση του προς τα πίσω τμήματος της ακανθώδους απόφυσης κάθε σπονδύλου πρέπει να μας βεβαιώσει ότι δεν υπάρχει αποσπαστικό κάταγμα της κορυφής των ακανθωδών αποφύσεων των σπονδύλων. Ακόμη τα μεσοδιαστήματα μεταξύ των ακανθωδών αποφύσεων πρέπει να είναι σχεδόν συμμετρικά, αφού σε περίπτωση ρήξης των επακάνθιων συνδέσμων δημιουργείται αύξηση της απόστασης μεταξύ των ακανθωδών αποφύσεων. Είναι γνωστό ότι το μέγεθος των ακανθωδών αποφύσεων αυξάνει προοδευτικά προς τους κατώτερους αυχενικούς σπονδύλους μέχρι την απόφυση του εβδόμου αυχενικού και του πρώτου θωρακικού που έχουν τις μεγαλύτερες ακανθώδεις αποφύσεις.
6. Τέλος πρέπει πάντα να προσέχουμε τη σχέση της οδοντοειδούς απόφυσης του 2ου αυχενικού σπονδύλου με την πίσω επιφάνεια του πρόσθιου τόξου του πρώτου αυχενικού σπονδύλου. Η μέτρηση της απόστασης αυτής στην πλάγια ακτινογραφική μελέτη είναι εύκολη. Απόσταση μεγαλύτερη από 3 mm στον ενήλικα ή 5 mm στην παιδική ηλικία, είναι παθολογική και αποτελεί ένδειξη για περισσότερη έρευνα, όπως είναι η μελέτη της ακτινογραφίας με ανοικτό το στόμα στη μετωπιαία προβολή για την έρευνα τυχόν κατάγματος της οδοντοειδούς απόφυσης. Δεν πρέπει να υπάρχει σημαντική ασυμμετρία στην απόσταση της οδοντοειδούς απόφυσης από τα πλάγια ογκώματα του πρώτου αυχενικού σπονδύλου, εφόσον η εξέταση έγινε χωρίς στροφή της κεφαλής. Ακόμη στη μετωπιαία αυτή προβολή

πρέπει να αποκλείσουμε ασυμμετρία στα πλάγια όρια μεταξύ των δύο πρώτων αυχενικών σπονδύλων.

Η προσοχή στη μελέτη των έξι αυτών σημείων στην πλάγια ακτινογραφία απαιτεί από τον ακτινολόγο χρονικό διάστημα μελέτης όχι περισσότερο από ένα έως δύο λεπτά. Η προσεκτική αυτή ρουτίνα είναι μερικές φορές καθοριστική για τη σωστή διάγνωση και θεραπεία των τραυματικών παθήσεων σε μια περιοχή του σώματος που υπόκειται σε σοβαρές τραυματικές βλάβες.



Εικόνα 9: Οι διπλές γραμμές δείχνουν τα πιθανά σημεία εμφάνισης κατάγματος σπονδύλου.



Εικόνα 10: Απλή α/α και MRI κατάγματος της αυχενικής μοίρας της σπονδυλικής στήλης με πλήρη διατομή του νωτιαίου μυελού