

ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΙΑΤΡΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

Β΄ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΑΚΤΙΝΟΛΟΓΙΑΣ

Διευθυντής: Καθηγητής Νικόλαος Κελέκης

ΧΡΗΣΤΟΣ ΓΩΓΟΣ

ΙΑΤΡΟΣ

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ

**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΕΤΑΞΥ ΣΥΝΤΗΡΗΤΙΚΗΣ ΘΕΡΑΠΕΙΑΣ
ΕΝΔΟΔΙΣΚΙΚΗΣ ΕΓΧΥΣΗΣ ΓΕΛΗΣ
ΑΛΚΟΟΛΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΥΜΠΙΕΣΗΣ ΚΗΛΗΣ
ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ**

ΑΘΗΝΑ 2023

Μέλη Τριμελούς Συμβουλευτικής Επιτροπής

- 1)Α.Χ. Κελέκης, Καθηγητής Επεμβατικής Ακτινολογίας (Επιβλ)
- 2)Ν. Κελέκης, Καθηγητής Ακτινολογίας
- 3)Π.Παπαγγελόπουλος, Καθηγητής Ορθοπεδικής

Μέλη Επταμελούς Εξεταστικής Επιτροπής

- 1) Α. Χ. Κελέκης, Καθηγητής Επεμβατικής Ακτινολογίας (Επιβλ)
- 2) Ν. Κελέκης, Καθηγητής Ακτινολογίας
- 3) Π.Παπαγγελόπουλος, Καθηγητής Ορθοπεδικής
- 4) Δ.Φιλιππιάδης, Αν.Καθηγητής Επεμβατικής Ακτινολογίας
- 5) Ε.Αλεξοπούλου, Καθηγήτρια Ακτινολογίας
- 6) Ο.Παπακωνσταντίνου, Αν.Καθηγήτρια Ακτινολογίας
- 7) Γ.Βελονάκης, Επ.Καθηγητής Ακτινολογίας

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

- ☐ ΑΝΑΤΟΜΙΑ
- ☐ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ-ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ
- ☐ ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ
- ☐ ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΜΕΣ/ΛΙΩΝ ΔΙΣΚΩΝ
- ☐ ΔΙΣΚΟΓΡΑΦΙΑ
- ☐ ΧΗΜΟΝΟΥΚΛΕΟΛΥΣΗ
- ☐ ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗ ΔΙΣΚΕΚΤΟΜΗ
- ☐ ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΣΥΜΠΙΕΣΗ ΜΕΣ/ΛΙΟΥ ΔΙΣΚΟΥ ΜΕ LASER
- ☐ ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΜΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ

2. ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

- ☐ ΕΙΣΑΓΩΓΗ/ΣΚΟΠΟΣ
- ☐ ΥΛΙΚΟ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ
- ☐ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ
- ☐ ΣΥΖΗΤΗΣΗ
- ☐ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

3. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΓΕΝΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

ANATOMIA

Η σπονδυλική στήλη αποτελείται από 33-34 σπονδύλους και μεσοσπονδύλιους δίσκους. Οι κατηγορίες των σπονδύλων διακρίνονται ως εξής: 7 αυχενικοί, 12 θωρακικοί, 5 οσφυϊκοί, 5 ιεροί και 4-5 κοκκυγικοί. Οι ιεροί σπόνδυλοι με την ένωσή τους σχηματίζουν το ιερό οστό και οι κοκκυγικοί τον κόκκυγα αντίστοιχα. Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι αποτελούνται περιφερικά από τον ινώδη δακτύλιο και κεντρικά από μαλακό ζελατινώδη πυρήνα, τον πηκτοειδή πυρήνα, ο οποίος περιέχει υπολείμματα της νωτιαίας χορδής και διακρίνονται ανάμεσα στα σώματα των επαλλήλων σπονδύλων. Ο πηκτοειδής πυρήνας είναι μια ζελοειδής δομή με λίγα κύτταρα τα οποία περιέχουν μια άμορφη ουσία με υψηλή περιεκτικότητα βλεννοπολυσακχαριδών (MPS) οι οποίοι είναι δεσμευμένοι με νερό. Ο ινώδης δακτύλιος αποτελείται από συγκεντρικά διατεταγμένες κολλαγόνες ίνες και ινώδη χόνδρο που βρίσκονται υπό τάση από τον πηκτοειδή πυρήνα όπως επίσης αποτελείται από κολλαγόνο τύπου 1 (40%) και κολλαγόνο τύπου 2 (60%) σε εναλλασσόμενα φύλλα τα οποία διασταυρώνονται μεταξύ τους [1].

Το πάχος των μεσοσπονδύλιων δίσκων αυξάνει από την κεφαλική προς την ουριαία μοίρα και συγκεκριμένα στην αυχενική και στην οσφυϊκή μοίρα είναι υψηλότεροι μπροστά και χαμηλότεροι πίσω, ενώ στη θωρακική είναι χαμηλότεροι μπροστά και υψηλότεροι πίσω. Το σχήμα των μεσοσπονδύλιων δίσκων σε οβελιαία διατομή είναι σφηνοειδές.

Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι συγκρατούνται με τους επιμήκεις συνδέσμους (πρόσθιο και οπίσθιο) και οι επιφάνειες τους συγχονδρώνονται με τους σπόνδυλους δίσκων και καλύπτονται από υαλοειδή χόνδρο (υπόλειμμα των επιφύσεων των σπονδυλικών σωμάτων). Ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος συνδέεται με τους δίσκους σε ευρεία επιφάνεια, ενώ ο πρόσθιος επιμήκης σύνδεσμος συνδέεται με τους δίσκους χαλαρότερα [2].

ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ - ΠΑΘΟΦΥΣΙΟΛΟΓΙΑ

Οι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι ως ελαστικά στοιχεία υφίστανται ετερόπλευρη συμπίεση ή διάταση με τις κινήσεις της σπονδυλικής στήλης. Η άσκηση βάρους αποτελεί καθοριστικό παράγοντα συμπίεσης, μετά την αφαίρεση του βάρους όμως, ανακτούν το αρχικό τους σχήμα. Εντός των δίσκων ασκούνται πιέσεις τις οποίες σε συγκεκριμένες θέσεις του σώματος αλλά και κατά την άρση του βάρους ο Nachemson τις μετρήσε βρίσκοντάς τες να αγγίζουν τιμές 3000 Kpascal (22500 mm Hg) [3].

Ο πηκτοειδής πυρήνας συρρικνώνεται με την πάροδο των ετών εξαιτίας της ελάττωσης της εσωτερικής πίεσης. Η συρρίκνωση αυτή έχει ως αποτέλεσμα την χαλάρωση στην τάση του ινώδους δακτυλίου και την μετέπειτα ευκολότερη διάσπαση του. Επίσης μπορεί να δημιουργηθεί παρεκτόπιση των μεσοσπονδύλιων δίσκων γεγονός που φαίνεται στις ακτινογραφίες και όταν συνδυάζεται με διείδυση στο παρακείμενο σπονδυλικό σώμα είναι γνωστή ως «όζος του Schmorl» [2]. Ο ζελατινοειδής πυρήνας ωθείται ραχιαία και πλάγια προς τον σπονδυλικό σωλήνα προκαλώντας πίεση στον νωτιαίο μυελό ή στις ρίζες των νωτιαίων νεύρων μετά από βλάβη στον ινώδη δακτύλιο. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα την κήλη του πηκτοειδούς πυρήνα.

Η κήλη του πυρήνα είναι πιο συνηθισμένη μεταξύ 3ου και 4ου και μεταξύ 4ου και 5ου οσφυϊκού σπονδύλου, καθώς επίσης και στους δυο κατώτερους αυχενικούς μεσοσπονδύλιους δίσκους μεταξύ 5ου και 6ου και μεταξύ 6ου και 7ου σπονδύλου [2]. Η πλήρης ρήξη του ινώδους δακτυλίου έχει ως αποτέλεσμα την πρόπτωση του δίσκου και η ελάττωση στην τάση του ινώδους δακτυλίου οδηγεί σε απώλεια της ελαστικότητας η οποία ακολουθείται από είσδυση οστεόφυτων και οστέωση τμημάτων του δίσκου. Η παρουσία διασπασμένου πηκτοειδούς πυρήνος με ακτινωτές σχισμές οι οποίες εκτείνονται έως τον περιφερικό ινώδη δακτύλιο και της οποίας η διάγνωση σχετίζεται με την αναπαραγωγή πόνου, όταν ερεθιστεί ο μεσοσπονδύλιος δίσκος κατά την διάρκεια της δισκογραφίας αλλά και την εμφάνιση σε Υ.Τ. ακτινωτής σχισμής η οποία εισέρχεται στο εξωτερικό τρίτο του ινώδους δακτυλίου, είναι μια κατάσταση που χαρακτηρίζει την εσωτερική διάρρηξη του μεσοσπονδύλιου δίσκου. Η κατάσταση αυτή διακρίνεται από την κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου ή περιπτώσεις σχισμής η οποία εκτείνεται σε όλο το μήκος του δακτυλίου γιατί πέραν των εσωτερικών χαρακτηριστικών που αναφέρθηκαν ο δακτύλιος είναι άθικτος.

Το 40% των περιπτώσεων χρόνιας οσφυαλγίας αγνώστου αιτιολογίας οφείλεται στην εσωτερική διάρρηξη του μεσοσπονδύλιου δίσκου [4]. Ο ασθενής παρουσιάζεται χωρίς νευρολογικά σημεία ή ευρήματα ριζοπάθειας έστω και αν ο πόνος αντανakλάται και στο κάτω άκρο. Το μηχανικό φορτίο σε εκφυλισμένους και διαρρηγμένους μεσοσπονδύλιους δίσκους στους οποίους έχει σχηματιστεί

κοκκιωματώδης ιστός και εσωτερική ανάπτυξη αμύελων νευρικών ινών, προκαλεί ευαισθητοποίηση των αλγοϋποδοχέων του ινώδους δακτυλίου οι οποίοι εννευρώνουν τον μεσοσπονδύλιο δίσκο αφού η παθοφυσιολογία του δισκογενούς πόνου σχετίζεται με μηχανικούς και νευρικούς παράγοντες. Πόνος προκαλείται μέσω μηχανικού ερεθισμού των αλγοϋποδοχέων του δακτυλίου από την αυξημένη τάση σε απογυμνωμένα τμήματα του ινώδους τοιχώματος. Έχει αποδειχθεί ότι υπόκεινται σε μειωμένη ουδό οι αλγοϋποδοχείς οι οποίοι έχουν εκτεθεί σε φλεγμονώδεις ουσίες.

Ο δισκογενής (δισκοπαθής) πόνος που παρουσιάζεται κεντρικά, χαμηλά στην περιοχή της μέσης (οσφυοϊερά μοίρα της σπονδυλικής στήλης), που είναι δυνατότερος από τον πόνο που αντανάκλαται στο κάτω άκρο και συνήθως επιδεινώνεται, όταν ο ασθενής παραμένει καθιστός, είναι ευρέως αποδεκτός ως αίτιο οσφυαλγίας ή ισχιαλγίας. Οι περισσότερες θεωρίες για την ακριβή παθοφυσιολογία του δισκογενούς πόνου περιστρέφονται γύρω από την παρουσία παθολογικών σχισμών του οπισθίου δακτυλίου του δίσκου και μηχανικού ή χημικού ερεθισμού ινών των αλγοϋποδοχέων οι οποίοι βρίσκονται εντός και γύρω από τον οπίσθιο ινώδη δακτύλιο και αναμεταδίδονται μέσω του κολποσπονδυλικού νεύρου [5]. Χημικοί ενδιάμεσοι παράγοντες που αυξάνουν κατά πολύ την ευαισθησία των αλγοϋποδοχέων και διαδραματίζουν έναν ουσιώδη ρόλο στην παραγωγή του δισκογενούς πόνου είναι το ένζυμο φωσφολιπάση A2 αλλά και ουσίες όπως η προσταγλανδίνη E, ιόντα υδρογόνου και καλίου, γαλακτικό οξύ και διάφορα πολυπεπίδια [6].

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ

Εγχονδρώματα ονομάζονταν και θεωρούνταν νεοπλασματικές όλες οι προπτώσεις μεσοσπονδύλιων δίσκων στο παρελθόν. Η πληροφοριακή βάση και η ώθηση για την προεγχειρητική διάγνωση και την χειρουργική θεραπεία εκατομμυρίων ανθρώπων με δυσίατο πόνο δόθηκε στις αρχές του 20ου αιώνα και συγκεκριμένα το 1934 όταν ένας νευροχειρουργός στο Harvard, ο William Jason Mixter και ο συνάδελφος του ορθοπαιδικός Joseph Barr, με την εργασία τους «Ρήξη του μεσοσπονδύλιου δίσκου με συσχέτιση του νωτιαίου μυελού» [7], εξήγησαν τα παθοφυσιολογικά χαρακτηριστικά της ισχιαλγίας και της οσφυαλγίας και πιστοποίησαν την εκφυλιστική ή τραυματική αιτιολογία της κήλης οσφυϊκών δίσκων και την συσχέτιση της με την ισχιαλγία.

Αργότερα πιστοποιήθηκε και παρουσιάστηκε με στοιχεία η συσχέτιση της κήλης οσφυϊκών μεσοσπονδύλιων δίσκων με την ισχιαλγία και από τον Nachemson [3]. Η κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου αποτελεί ένα από τα πολλά αίτια της οσφυαλγίας και της ισχιαλγίας και καθίσταται ένας από τους κύριους λόγους νοσηρότητας και αναπηρίας στις μέρες μας. Ακόμη και σήμερα, 89 έτη από την πρώτη εκτομή κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου από τους Mixter και Barr παραμένει μια ισχυρή αντιγνωμία γύρω από την χειρουργική αντιμετώπιση παθήσεων των δίσκων. Από τη μια η χειρουργική επέμβαση τυπικά αποτελείται από απλή δισκεκτομή, με ή χωρίς μερική πεταλεκτομία και διασωματική συνένωση, με ποσοστά επιτυχίας τα οποία κυμαίνονται από 80% έως 95% [8]. Αυτή η επιλογή ενδέχεται να καταλήξει σε παρατεταμένη αναπηρία στην περίπτωση που κατά την διάρκεια της αφαίρεσης του δίσκου τραυματιστούν οι πέριξ μαλακοί ιστοί, οι αρθρώσεις και οι νευρικές δομές της περιοχής. Από την άλλη ανάπαυση, φυσικοθεραπείες, αντιφλεγμονώδη και αναλγητικά αποτελούν τα βασικά όπλα της συντηρητικής αντιμετώπισης όπως επίσης χειροπρακτική, βελονισμός και επισκληρίδια έγχυση στεροειδών συνάδουν σε αυτήν την κατεύθυνση.

Αν υπολογίσουμε το κόστος νοσηλείας των 200.000 ασθενών ανά έτος στις Η.Π.Α που υποβάλλονται σε χειρουργική αφαίρεση οσφυϊκών μεσοσπονδύλιων δίσκων σε συνδυασμό με τις χαμένες ώρες εργασίας και τα κόστη αποζημιώσεων, θα διαπιστώσουμε ότι ανέρχεται σε δισεκατομμύρια δολάρια [9].

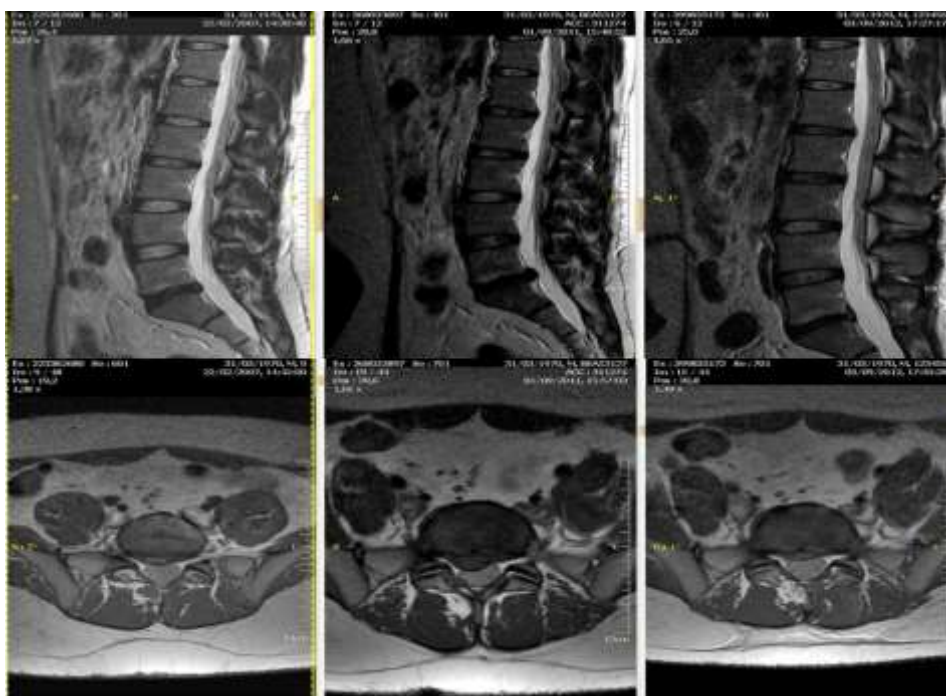
Η οσφυϊκή μοίρα της σπονδυλικής στήλης και οι πέριξ μαλακοί ιστοί τραυματίζονται ιδιαίτερα από την συγκεκριμένη χειρουργική επέμβαση και υπάρχουν επιπλοκές οι οποίες κυμαίνονται από 1% έως 10% [8] και περιλαμβάνουν:

1. απόστημα και λοίμωξη, συμπεριλαμβανομένων της δισκίτιδος και της οστεομυελίτιδος
2. απονεύρωση παρασπονδυλικών μυών
3. νευρολογική ζημία λόγω εξαίρεσης ή διατομής νευρικής ρίζας

4. διαφυγή εγκεφαλονωτιαίου υγρού (ENY) ή σχηματισμό ψευδομηνιγγοκήλης
5. σεξουαλική δυσλειτουργία
6. θάνατο
7. επισκληρίδια, υποσκληρίδια ή παρασπονδυλική αιμοραγία
8. υποτροπιάζουσες ή υπολειμματικές κήλες μεσοσπονδύλιων δίσκων
9. αστάθεια της αρθρικής αρθρώσεως (facet joint instability)
10. αγγειακό τραυματισμό
11. σπλαγχνικό ή ουρητηρικό τραυματισμό
12. επιπλοκές σχετιζόμενες με το χειρουργείο αυτό καθεαυτό αλλά και την γενική αναισθησία, όπως εν τω βάθει φλεβοθρόμβωση, πνευμονική εμβολή, τραυματισμοί εκ πίεσεως στους οφθαλμούς, τα γεννητικά όργανα και τα περιφερικά νεύρα. Έχει παρατηρηθεί ότι το FBS (failed back syndrome) χαρακτηριζόμενο από δυσίατο πόνο και λειτουργική εκφύλιση μπορεί να παρουσιαστεί σε ένα ποσοστό 10% μετά το χειρουργείο [8].

Μετά το 1960, ανακαλύφθηκαν διαθερμικές μέθοδοι οι οποίες είτε διαλύουν χημικά το δίσκο, είτε με ειδικά εργαλεία απομακρύνουν το παθολογικό τμήμα του και σε συνδυασμό με την πρόοδο των χειρουργικών τεχνικών και με την χρήση λιγότερο τραυματικών διαδικασιών μειώθηκε το ποσοστό των μακροπροθέσμων επιπλοκών. Στην περιοχή της σπονδυλικής στήλης σε σύγκριση με τις άλλες περιοχές του ανθρώπινου σώματος, οι ενδοσκοπικές τεχνικές αναπτύχθηκαν με καθυστέρηση εξαιτίας της έλλειψης εξοπλισμού σχεδιασμένου ειδικά για σπονδυλική ενδοσκόπηση αλλά και της πολύπλοκης ανατομίας σε συνδυασμό με τη δυσκολία πρόσβασης στη συγκεκριμένη περιοχή.

Οι νευρικές ρίζες, η σκληρή μήνιγγα, επισκληρίδια αγγεία και η παρουσία μαλακών ιστών είναι κάποιοι από τους παράγοντες που δυσχεραίνουν την πρόσβαση στην παθολογική περιοχή, αφού ο χώρος εργασίας στην σπονδυλική στήλη εντοπίζεται βαθιά στο σώμα. Η αποτελεσματικότητα της μεθόδου αυξάνεται ραγδαία από την χρησιμοποίηση απεικονιστικών μεθόδων και συγχρόνως μειώνεται η συχνότητα των επιπλοκών. Οι ελάχιστα επεμβατικές τεχνικές (minimally invasive techniques) για την θεραπεία παθήσεων της σπονδυλικής στήλης είναι διαδερμικές τεχνικές οι οποίες προτείνονται πριν την χειρουργική αντιμετώπιση. Οι ελάχιστα διηθητικές τεχνικές είναι διαδερμικές διαδικασίες με το μέγεθος της οπής στο ελάχιστο απαιτούμενο για την είσοδο του εξοπλισμού, ο οποίος εξασφαλίζει καλύτερη οπτική ικανότητα από ότι το μικροσκόπιο ή η απευθείας επίβλεψη από την ανοιχτή τομή οι οποίες εκτελούνται με την είσοδο του εξοπλισμού διαμέσου του δέρματος. Πρέπει πάντα να διακρίνονται από το ανοιχτό χειρουργείο.



ΕΙΚΟΝΑ 1: Απεικόνιση κήλης O4-O5 επιπέδου σε βάθος τριετίας με Μαγνητικό Συντονισμό σε εγκάρσιες και οβελιαίες ακολουθίες

ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΕΣ ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΜΕΣΟΣΠΟΝΔΥΛΙΩΝ ΔΙΣΚΩΝ

Οι τεχνικές αυτές εξελίχθηκαν με το πέρασμα των ετών και παρακάτω αναφέρεται μια ιστορική ανάδρομη των βασικών προσεγγίσεων:

1. δισκογραφία (αρχές 1940)
 2. χημονουκλεόλυση (chemonucleolysis)-(είναι η διάλυση μέρους του πηκτοειδούς πυρήνος ενός μεσοσπονδύλιου δίσκου με ένεση ενός χημειολυτικού παράγοντα (χυμοπαπαΐνης) για την θεραπεία κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου-Lyman Smith 1964)
 3. διαδερμική δισκεκτομή (percutaneous disc ablation-PDA)
 4. διαδερμική αποσυμπίεση μεσοσπονδύλιου δίσκου με laser (percutaneous disc decompression - PDD- Daniel Choy 1986) ηλεκτροθερμική θεραπεία (electrothermal therapy-IDET-1997
- Προκειμένου να τελεστεί οποιαδήποτε επεμβατική πράξη στην σπονδυλική στήλη πρέπει να τηρούνται κάποιες γενικές αρχές:

- A) Ο επεμβατικός ακτινολόγος πρέπει να λάβει το ιατρικό ιστορικό του ασθενούς μαζί με τις εργαστηριακές και απεικονιστικές του εξετάσεις. Τα οφέλη αλλά και οι πιθανοί κίνδυνοι της εκάστοτε ακολουθούσης τεχνικής συζητούνται μεταξύ του επεμβατικού ακτινολόγου και του ασθενούς. Παράλληλα αναλύεται στον ασθενή η ακολουθητέα τεχνική και η μετέπειτα νοσηλεία του και ζητείται έγγραφη συναίνεσή του. Τέλος, η εξακρίβωση της φυσιολογικής πήξης του αίματος γίνεται 1 ή 2 ημέρες πριν την τέλεση της επεμβατικής πράξης.
- B) Πάντα πρέπει να επιτυγχάνεται πολύ καλή απολύμανση του δέρματος με αλκοολούχο και ιωδιούχο διάλυμα. Επιπλέον κρίνεται αναγκαία η χρησιμοποίηση αποστειρωμένου σετ το οποίο θα περιλαμβάνει λαβίδες, αποστειρωμένες γάζες, γάντια και χειρουργικές μάσκες, γιατί ένα από τα πιο κρίσιμα σημεία στις διαδερμικές επεμβάσεις είναι η σωστή αντισηψία.
- Γ) Η χρήση των σκιαγραφικών μέσων έγκειται στην κρίση του επεμβατικού ακτινολόγου. Χρησιμοποιούνται μόνο μη ιονικά σκιαγραφικά μέσα και ειδικότερα αυτά τα οποία ενδείκνυνται για μυελογραφία όπως Iomeron (Iopamidol, Shering SA).
- Δ) Πρέπει πάντα να λαμβάνεται ένα σύντομο ιστορικό όσον αφορά στις οποιαδήποτε αλλεργίες σε συγκεκριμένες ουσίες. Όταν πραγματοποιείται δισκογραφία ή δισκεκτομή είναι αναγκαία η χρήση αντιβιοτικών και συγκεκριμένα η προφυλακτική θεραπεία, η οποία δίδεται, είναι μια εφάπαξ δόση Κεφαλοσπορίνης, 30 λεπτά πριν την διαδικασία, η οποία μπορεί να επαναληφθεί μια ημέρα μετά [10].
- Ε) Οι διαδερμικές τεχνικές για τους μεσοσπονδύλιους δίσκους περιλαμβάνουν βέβαια κάποιες αντενδείξεις. Οι σημαντικότερες είναι οι ακόλουθες:
- τοπική μόλυνση στο σημείο της ένεσης
 - εγκυμοσύνη
 - διαγνωσμένη αλλεργία για την οποία δεν λαμβάνεται θεραπεία
 - κινητικό έλλειμμα
 - συμπτώματα από τον μυελικό κώνο
 - χρήση αντιπηκτικών
 - διαταραχές πήξης του αίματος / αιμοραγική διάθεση (δεν επιτρέπεται να τελείται η τεχνική εάν: αιμοπετάλια < 50000-70000, INR > 1,3-1,5, PT > 15 sec, PTT > 15 control).



ΕΙΚΟΝΑ 2: Διαδερμικές τεχνικές θεραπείας κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου

ΔΙΣΚΟΓΡΑΦΙΑ

Η υπολογιστική τομογραφία (Υ.Τ./C.T.) μια διαγνωστική εξέταση που βασίζεται στον ανασχηματισμό (reconstruction) μιας εικόνας από την σύνθεση πολλών προβολών της περιοχής του σώματος που εξετάζεται, μετά από εικοσαετή μελέτη εφαρμόστηκε για πρώτη φορά σε ασθενείς το 1973. Μέχρι τότε προχωρούσαν σε έγχυση σκιαγραφικού μέσου εντός του μεσοσπονδύλιου δίσκου και στη συνέχεια στην απεικόνιση του με ακτίνες X. Ο συνδυασμός των 2 αυτών εξετάσεων και η περαιτέρω ενίσχυσή τους με τεχνικές όπως η μέτρηση των ενδοδισκικών πιέσεων, αποτέλεσε μια διαγνωστική μέθοδο η οποία πρόσφερε χρήσιμες πληροφορίες για παθήσεις του μεσοσπονδύλιου δίσκου.

Ως δισκομανομετρία ορίζεται η τεχνική της δισκογραφίας, η οποία παρέχει πληροφορίες για την λειτουργική εκτίμηση της ακεραιότητας του μεσοσπονδύλιου δίσκου[11]. Η ποσοτική δισκομανομετρία (QD) υπολογίζει τον εγχυόμενο όγκο αλλά και την πίεση η οποία αναπτύχθηκε εντός του δίσκου ως αποτέλεσμα της έγχυσης, ποσοτικοποιώντας έτσι την λειτουργική ακεραιότητα του δίσκου[12].

Πολυάριθμες είναι οι μελέτες που είχαν ως αντικείμενό τους τη σχέση που υπάρχει μεταξύ των διαφόρων θέσεων που λαμβάνει το ανθρώπινο σώμα και της πίεσης εντός του μεσοσπονδύλιου δίσκου:

- Στα 1960 και 1970 ο Nachemson με τους συνεργάτες του απέδειξαν πρώτοι τη σχέση αυτή[13].

- Ο Southern, Fye και Panjabi[14] μελέτησαν εθελοντές οι οποίοι παρέμειναν ξαπλωμένοι κατά την διάρκεια της νύχτας σε πρηνή θέση, και διαπίστωσαν ότι οι φυσιολογικές τιμές της ενδοδισκικής πίεσης κυμαίνονται από 0,1 έως 0,24 MPa.
- Ο Polga και οι συνεργάτες[15] του διαπίστωσαν πως οι φυσιολογικές τιμές της ενδοδισκικής πίεσεως για άτομα σε πρηνή ή πλάγια κατακεκλιμένη θέση κυμαίνονται από 0,2 έως 0,34 MPa, με τα μέγιστα επίπεδα των τιμών για περιπτώσεις εθελοντών οι οποίοι κρατούσαν βάρη σε όρθια ή καθιστή θέση να υπολογίζονται από 2,3 έως 2,77 MPa.
- Δεν παρατηρήθηκε όμως το ίδιο να συμβαίνει μετά θάνατον καθώς η προσομοίωση άρσης βάρους έδειξε ότι ο δακτύλιος και οι τελικές πλάκες δεν παραμορφώνονται εύκολα, μειώνοντας έτσι την διασκόρπιση της αύξησης της ενδοδισκικής πίεσεως[16].
- Οι Ascher, Choy και οι συνεργάτες τους εισήγαγαν στον πηκτοειδή πυρήνα έναν καθετήρα στην άκρη του οποίου υπήρχε ένας μορφοτροπέας πίεσης και μια αντλία Harvard η οποία πραγματοποιούσε εγχύσεις φυσιολογικού ορού με ρυθμό 0,034 ml/min. Το συνεχές monitoring της ενδοδισκικής πίεσεως απέδειξε ότι κάθε 1 ml ορού συνεπάγονταν με γραμμική μέση αύξηση πίεσης 312 kpaskal (2,340 mm Hg)[17].

Εξάγεται λοιπόν το συμπέρασμα πως η ενδοδισκική πίεση αλλάζει με μια μικρή αλλαγή στον όγκο. Η σχέση πίεσης/όγκου στον μεσοσπονδύλιο δίσκο οδηγεί στον θεραπευτικό χειρισμό, υπό την μορφή ότι μια δυσανάλογη αλλαγή στην πίεση προκαλείται από μικρή αλλαγή στον όγκο.

Η δισκογραφία αποτελεί τη μόνη μέθοδο η οποία ευθέως συσχετίζει την ένταση του πόνου του ασθενούς με την μορφολογία του δίσκου. Φυσικά η μορφολογία του δίσκου μπορεί να προσδιοριστεί και με C.T. ή M.R.I. αλλά η αξία της δισκογραφίας έγκειται στην κλινική εκτίμηση της αλγώδους αντιδράσεως και όχι στην απεικόνιση της ανατομίας του δίσκου.

Ο προσδιορισμός του πόνου καθίσταται αναγκαίος. Με την έγχυση μικρού (1,5-3 ml) όγκου σκιαγραφικού μέσου που συχνά σχετίζεται με παρουσία σχισμών του ινώδους δακτυλίου στις μετέπειτα λήψεις, διερευνάται η εκδήλωση μιας θετικής αλγώδους αντίδρασης. Ως τέτοια θεωρείται ο πόνος ο οποίος προσομοιάζει με το σύμπτωμα του ασθενούς. Καθοριστικής σημασίας δεν είναι η πρόκληση ή όχι του πόνου αλλά το αν ο πόνος που προκαλείται είναι ταυτόσημος ή όχι με τον συνήθη πόνο του ασθενούς. Επίσης επιβάλλεται να διευκρινιστεί η πηγή του πόνου γι' αυτό και πάντα προκαλείται ερεθισμός του ύπερθεν και κάτωθεν δίσκου (συνήθως και των δύο) για τον έλεγχο παρουσίας ή μη πόνου ομοίου με αυτόν που νιώθει συνήθως ο ασθενής. Ακολουθώντας τη διαδικασία

αυτή ο ασθενής δύναται να ξεχωρίσει συμπτωματικούς από μη δίσκους και δεν αναφέρει άλγος το οποίο σχετίζεται με την επεμβατικότητα της μεθόδου.

Η δισκογραφία επιλεγόταν στο παρελθόν μόνο στα πλαίσια του προεγχειρητικού ελέγχου ασθενών οι οποίοι θα υποβάλλονταν σε σπονδυλοδεσία. Σήμερα μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί:

- σε ασθενείς οι οποίοι παρουσίαζαν φυσιολογικά αποτελέσματα σε άλλες απεικονιστικές μεθόδους.
- στην απεικόνιση της διασποράς του σκιαγραφικού μέσου σε ασθενείς οι οποίοι υποβάλλονταν σε διαδερμικές μεθόδους θεραπείας[10].
- για την εκτίμηση χειρουργηθέντων ασθενών ή ασθενών των οποίων το χειρουργείο δεν βελτίωσε την κατάσταση.

Η δισκογραφία δεν εξαιρείται από τις περιπτώσεις που απαιτούν την έγγραφη συναίνεση του ασθενούς και παρουσιάζουν αντενδείξεις που αφορούν γενικότερα τις επεμβατικές μεθόδους. Συγκεκριμένα η μέθοδος ενδέχεται να προκαλέσει:

1. αιμορραγία
2. λοίμωξη (δισκίτιδα-σπονδυλική οστεομυελίτιδα)
3. τρώση του ελντροειδούς σάκου (thecal sac) και πονοκέφαλο
4. αλλεργικές αντιδράσεις
5. σε περίπτωση δισκογραφίας στην Θ.Μ.Σ.Σ. πνευμοθώρακας
6. σε περίπτωση δισκογραφίας στην Α.Μ.Σ.Σ.:
 - αιμορραγία στον νωτιαίο σωλήνα
 - βαγοτονικές αντιδράσεις[18].

Για την ομαλότερη και ασφαλέστερη έκβαση της διαδικασίας ο ασθενής πρέπει να εξετάζεται, να επισημαίνει με ακρίβεια τα κλινικά του συμπτώματα και να συμπληρώνεται σε ένα δελτίο μια βαθμολογημένη κλίμακα του πόνου του [visual analogue scale-VAS- σε μορφή πίνακα απεικονίζονται οι αλγώδεις περιοχές καθώς και άλλα πιθανά νευρολογικά συμπτώματα (υπαισθησία) πριν και μετά την διάρκεια της μεθόδου[19]. Μια παραλλαγή της μεθόδου αυτής είναι η συσχέτιση του παραγόμενου από την έγχυση πόνου με μια εκ προοιμίου ταξινόμηση η οποία θα έχει ως εξής:

- Καθόλου πόνος ή μόνο πίεση.
- Πόνος ο οποίος δεν είναι παρόμοιος με τον συνήθη πόνο του ασθενούς.
- Πόνος παρόμοιος με τον συνήθη πόνο του ασθενούς.
- Ακριβώς ο ίδιος πόνος.

Η δισκογραφία τελείται υπό ακτινοσκόπηση ή Υ.Τ. Η χρήση υπολογιστικού τομογράφου είναι πιο εύκολη αλλά στερείται της απευθείας απεικόνισης της διασποράς του σκιαγραφικού μέσου. Το VAS τεστ πρέπει να εκτελείται και στις 2 μεθόδους.

Ο εξεταστής επιλέγει είτε την τεχνική διπλής βελόνης (μια παχύτερη 18G μέχρι τον δίσκο και μια λεπτότερη 21G για τον ινώδη δακτύλιο) είτε η μονής βελόνης τεχνική (μια βελόνη 18-21G η οποία περνά τους μαλακούς ιστούς και τον ινώδη δακτύλιο)[10].

Ο ασθενής καλό είναι κατά τη δισκογραφία να είναι σε θέση να δώσει αξιόπιστες πληροφορίες για την ποιότητα και την κατανομή του πόνου. Γι αυτό, αν επιθυμεί να είναι σε καταστολή, αυτή πρέπει να είναι ήπια (1-2 mg Midazolam και 100-150 µg Fentanyl). Σε αυτή την περίπτωση αναγκαίο είναι το monitoring του ασθενούς (αρτηριακή πίεση, σφύξεις, κορεσμός αιμοσφαιρίνης).

Σε εξωτερικούς ασθενείς μετά την ολοκλήρωση της δισκογραφίας δεν είναι απαραίτητη η μετέπειτα νοσηλεία τους. Όλοι όμως οι ασθενείς ενημερώνονται να διακόψουν 1 ημέρα πριν την εξέταση οποιοδήποτε αναλγητικό χρησιμοποιούν ώστε να γίνονται ορθές και ακριβείς εκτιμήσεις.

Μετά την δισκογραφία ο ασθενής δεν είναι σε θέση να οδηγήσει, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις που χορηγείται ήπια καταστολή.

Το σκιαγραφικό μέσο που χρησιμοποιείται είναι υδατοδιαλυτό, μη-ιονικό. Λόγω της μικρής πιθανότητας δισκίτιδος η χορήγηση αντιβιοτικών για προφύλαξη είναι προαιρετική (1g Cefazolin 1 ώρα πριν και 1mg Cefazolin σε κάθε μίγμα έγχυσης-σε περίπτωση αλλεργίας του ασθενούς σε κεφαλοσπορίνες ή πενικιλίνες 600mg Clindamycin και 0,6mg σε κάθε μίγμα έγχυσης)[18].

Οι ανατομικές ιδιαιτερότητες της κάθε περιοχής καθορίζουν την τεχνική τοποθέτησης της βελόνης στην εκάστοτε εξετασθείσα μοίρα της σπονδυλικής στήλης.

Δισκογραφία στην αυχενική μοίρα:

Προσεγγίζουμε τους μεσοσπονδύλιους δίσκους στην Α.Μ.Σ.Σ. προσθιοπλαγίως και επί τα εκτός με ταυτόχρονη εκτόπιση της καρωτίδος αρτηρίας, της σφαγίτιδος φλέβας και του στερνοκλειδομαστοειδούς μυός. Επιλέγουμε αυτή την οδό διότι οπισθίως υπάρχει ο νωτιαίος μυελός, οπισθοπλαγίως η σπονδυλική αρτηρία και η ακανθώδης απόφυση του σπονδύλου και απευθείας προσθίως η αυχενική μοίρα του αναπνευστικού. Καθώς ο οισοφάγος βρίσκεται αριστερά, η δισκογραφία στην Α.Μ.Σ.Σ προτιμάται να τελείται από την δεξιά πλευρά.

Ακτινοσκοπικά αναγνωρίζεται το ζητούμενο επίπεδο, ο μεσοσπονδύλιος δίσκος ευθυγραμμίζεται και σημειώνεται επί του δέρματος το σημείο προσπέλασης. Αφού προηγηθεί τοπική αναισθησία η βελόνη προωθείται υπό ακτινοσκοπικό έλεγχο μεταξύ της σφαγίτιδος φλέβας και του λάρυγγος, υπό καθεστώς μερικής εξάρθρωσης (υπεξάρθρωση) του τελευταίου, έως ότου φτάσει στον πρόσθιο επιμήκη σύνδεσμο και τοποθετείται κεντρικά στον δίσκο ελεγχόμενη σε οπισθοπρόσθιες και πλάγιες λήψεις. Η διαδικασία όπως έχει προαναφερθεί γίνεται και υπό έλεγχο με αξονικό τομογράφο. Επειδή ιδιαίτερα στην Α.Μ.Σ.Σ., πέραν των συνήθων κινδύνων της δισκογραφίας, ελλοχεύει ο κίνδυνος σημαντικής αιμοραγίας και/ή αυχενικής μυελοπάθειας (ποσοστό επιπλοκών >13%) αναγκαία είναι μια ανάλυση και σωστή εκτίμηση της σχέσεως κινδύνων και ωφελειών για τον ασθενή[20].

Δισκογραφία στην θωρακική μοίρα:

Η προσέγγιση του μεσοσπονδύλιου δίσκου γίνεται με τον ασθενή σε πρηνή θέση και γωνίωση της ακτίνας 35-40° σε LPO ή RPO προβολές (αριστερή ή δεξιά οπισθοπλάγια αντίστοιχα). Υπό ακτινοσκοπικό ή Υ.Τ. έλεγχο η βελόνη προωθείται έως ότου φτάσει πλαγίως και επί τα εκτός της άνω αρθρικής αποφύσεως του σπονδύλου και επί τα έσω της κεφαλής της ομόπλευρης πλευράς. Χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή στην διαδικασία προώθησης της βελόνης γιατί αν επιλεχθεί πιο πλάγια οδός υπάρχει η πιθανότητα πνευμοθώρακος (λόγω τρώσεως του πνεύμονα), ενώ σε τοποθέτηση της βελόνης πέραν της αρθρικής αποφύσεως κινδυνεύει ο νωτιαίος μυελός.

Δισκογραφία στην οσφυϊκή μοίρα:

Με τον ασθενή σε πρηνή θέση, μια οπισθοπλάγια, από την αντίθετη της ισχιαλγικής πλευράς, οδός προσέγγισης του δίσκου προτιμάται. Η εκλογή αυτής της οδού είναι σημαντική ώστε να αποφευχθούν ψευδώς αληθή αποτελέσματα στην περίπτωση που συμβεί ερεθισμός μιας νευρικής ρίζας. Ιδιαίτερα στο επίπεδο L5-S1 αυτό μπορεί να συμβεί ακόμη και στην περίπτωση της αντιπλάγιας οδού αλλά τότε ο ασθενής αναφέρει μια καινούρια μορφή πόνου, η οποία δεν πρέπει να θεωρείται ως θετική αντίδραση στην δισκογραφία. Ο πόνος αυτός αντιμετωπίζεται με τοπική αναισθησία κατά την προώθηση της βελόνης. Το υπό εξέταση επίπεδο της Ο.Μ.Σ.Σ. ευθυγραμμίζεται σε οπισθοπρόσθια λήψη και το C arm στρέφεται αντιπλάγια της συμπτωματικής πλευράς έως ότου η κορυφή της άνω αρθρικής αποφύσεως (ear of “Scottie dog”) του ουραίου σπονδύλου να βρίσκεται στο μέσον της απόστασης μεταξύ του προσθίου και οπισθίου του σπονδυλικού σώματος και οι άνω τελικές πλάκες του ουραίου σπονδυλικού σώματος του υπό εξέταση επιπέδου να επιπροβάλουν, ενώ η ακτίνα πρέπει να βρίσκεται σε ελαφρά κεφαλική ή ουραία γωνίωση. Έτσι το νεύρο που εξέρχεται από το άνωθεν επίπεδο βρίσκεται αρκετά μακριά της οδού προσπέλασης. Ιδιαίτερα στο επίπεδο L5-S1 μια παραλλαγή της τεχνικής χρησιμοποιείται επειδή μπορεί η λαγόνιος ακρολοφία να εμποδίζει.

Από την συνήθη 45° LPO ή RPO (αριστερή ή δεξιά οπισθοπλάγια αντίστοιχα) γωνίωση της ακτίνος χρησιμοποιείται μια επιπλέον $\pm 10-15^\circ$ γωνίωση σε κεφαλο-ουραία κατεύθυνση, ενώ η τρώση του επιπέδου γίνεται ελαφρώς κρανιακά. Με τον ίδιο τρόπο, δημιουργείται μια τριγωνική οδός προσπέλασης η οποία σχηματίζεται έσωθεν από την άνω αρθρική επιφάνεια του S1, έξωθεν από την λαγόνιο ακρολοφία και άνωθεν από το σώμα του L5 και η βελόνη προωθείται έως το πρόσθιο και μέσο 1/3 του δίσκου, όπου η θέση της επιβεβαιώνεται με οπισθοπρόσθιες και πλάγιες λήψεις.

Πρώτα τοποθετούμε τις βελόνες σε όλους τους υπό εξέταση δίσκους και μετά ακολουθεί η έγχυση σκιαγραφικού μέσου. Ορισμένοι επεμβατικοί ακτινολόγοι προτιμούν να τελούν τη δισκογραφία ανά επίπεδο. Και σε αυτή την περίπτωση όμως τουλάχιστον, σε ένα φυσιολογικό ή υπό εξέταση επίπεδο, η έγχυση παρέχει πολύτιμες οδηγίες για την ανοχή του ασθενούς στον πόνο[18]. Ειδικότερα, η έγχυση σκιαγραφικού επιβεβαιώνει την ενδοδισκική θέση της βελόνης και αφήνει να διαφανούν πιθανά ελλείματα του πηκτοειδούς πυρήνα ή του ινώδους δακτυλίου του δίσκου. Ακτινοσκοπικά το φυσιολογικό δισκόγραμμα έχει εμφανίσει δίκην τολυπίου βάμβακος (cotton ball). Σε Υ.Τ. το σκιαγραφικό παραμένει στο κέντρο του δίσκου.

Αν η έγχυση λάβει γίνει στον δακτύλιο παρατηρείται διασπορά του σκιαγραφικού πλάγια εντός του ινώδους δακτυλίου προς την περιφέρεια. Μια τέτοια έγχυση πρέπει να αποφεύγεται καθώς αλλοιώνει την απεικόνιση αλλά και την αλγώδη αντίδραση του ασθενούς.

Τύποι σχισμών του δακτυλίου σε παθολογικούς δίσκους:

1. Ακτινικές: ο πιο σημαντικός τύπος / εκτείνονται από το κέντρο στην περιφέρεια.
2. Περιφερειακές: οφείλονται σε καταστροφή των διαϋμενικών γεφύρων.
3. Εγκάρσιες: μικρές σχισμές του δακτυλίου στην απόφυσή του.

Η εκτίμηση των σχισμών στο παρελθόν πραγματοποιούνταν με την κλίμακα του δισκογράματος του Dallas (Dallas discogram scale). Ωστόσο αυτό έχει αναθεωρηθεί και επιλέγουμε μια τροποποίηση αυτής της κλίμακας (modified Dallas discogram scale):

0: φυσιολογικός δίσκος

1: μικρή ακτινική σχισμή που περιορίζεται στο 1/3 του δακτυλίου (ακτινοσκοπικά δίκην ουράς)

2: ακτινική σχισμή που αφορά τα 2/3 του δακτυλίου

3: σχισμή στις εξωτερικές ίνες του δακτυλίου

4: όμοιο με το 3 αλλά αφορά $\geq 30\%$ της περιφέρειας του δίσκου

5: διαφυγή σκιαγραφικού στον επισκληρίδιο χώρο ή σχισμή που επεκτείνεται ως εκεί.

Επιπλέον με την έγχυση σκιαγραφικού μέσου μπορούμε να αποκαλύψουμε οπίσθια κήλη του δίσκου ή να λάβουμε πολύτιμες πληροφορίες αφενός για την σταθερότητά του αφετέρου για την ακεραιότητα του οπισθίου συνδέσμου μέσω της σκιαγράφησης ή όχι του επισκληρίδιου χώρου[10].

Προκειμένου να εξακριβώσουμε τη διασπορά του σκιαγραφικού σε οπισθοπρόσθιες και πλάγιες λήψεις διενεργούμε ένα τεστ διέγερσης για εκτιμήσουμε τον πόνο του ασθενούς. Βέβαια το τεστ πραγματοποιείται μόνο αν η δισκογραφία ως αυτό το σημείο δεν έχει προκαλέσει παρόμοιο πόνο με αυτόν που βίωνε ο ασθενής.

Διαφορετικά αναμένουμε 1-3 λεπτά μετά την τοποθέτηση της βελόνας και προχωρούμε σε 2 εγχύσεις: μια bolus έγχυση 1 ml φυσιολογικού ορού ή σκιαγραφικού μέσου (για διέγερση) ακολουθούμενη από έγχυση 1 ml Υδροχλωρικής Λιδοκαΐνης (Lidocaine Hydrochloride) 2% για καταστολή του πόνου.

VAS scores (κλίμακες πόνου) πριν και μετά τους χειρισμούς:

- Ως θετικά ορίζονται, όταν υπάρχουν τουλάχιστον 2 πόνοι διαφοράς από το φυσιολογικό για κάθε έγχυση.
- το VAS score (κλίμακα πόνου) μετριέται 1 και 5 λεπτά μετά την αφαίρεση της βελόνης. Ο ασθενής παρέχει πληροφορίες για:
 - ένταση του πόνου (κλίμακα 1-10) που προκάλεσε η έγχυση,
 - εντοπισμός του πόνου,
 - αν ο πόνος είναι παρόμοιος σε διάρκεια και ένταση με τον συνήθη πόνο του,
 - ελέγχεται κάθε σύσπαση του προσώπου ή του σώματος κατά την έγχυση.

Επιτυγχάνουμε καλύτερα αποτελέσματα όσον αφορά στην απεικόνιση αλλαγών στην μορφολογία του δίσκου, όταν η έγχυση σκιαγραφικού ακολουθείται από καθυστερημένες Υ.Τ. λήψεις. Οι λήψεις αυτές μπορούν να πραγματοποιηθούν σε:

- standard CT scan (κάθε δίσκος απεικονίζεται ξεχωριστά με το gantry υπό γωνία),
- spiral CT (όλοι οι δίσκοι μαζί σε μια ελίκωση).

Το πάχος τομής και στις 2 περιπτώσεις πρέπει να είναι 3mm για Ο.Μ.Σ.Σ. ή Θ.Μ.Σ.Σ. και 1mm για Α.Μ.Σ.Σ[18].

Μετά τη λήψη του δισκογράμματος, ο ασθενής παρακολουθείται για 2 ώρες σε καθιστή ή ύπτια θέση ανάλογα με την ένταση του πόνου του. Συχνός πρέπει ο έλεγχος της αρτηριακής πίεσης, των σφύξεων και των αναπνοών του. Κατά την αποχώρησή του ο ασθενής δεν είναι σε θέση να οδηγήσει και

χρειάζεται τη συνδρομή ενός συνοδού. Δεν κρίνεται απαραίτητο να λάβει φαρμακευτική αγωγή. Συνταγογραφείται μόνο ένα μυοχαλαρωτικό σκεύασμα.

Στην περίοδο ανάρρωσης ο ασθενής ενδέχεται να παρουσιάσει εντοπισμένο πόνο στο σημείο τρώσης ή εν τω βάθει πόνο ή αυχενική δυσκαμψία. Αυτά τα συμπτώματα αντιμετωπίζονται με ανάπαυση 3-4 ημερών, αποφυγή παρατεταμένης παραμονής σε όρθια ή καθιστική θέση και τοποθέτηση πάγου στην περιοχή του πόνου.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται σε περίπτωση εμφάνισης συμπτωμάτων δισκίτιδος (πυρετός με ρίγη, άλγος στην Σ.Σ. διαφορετικό από το σύνηθες, αυχενική δυσκαμψία, δυσκολία στην βάδιση, λειτουργικές διαταραχές του γαστρεντερικού και της ουροδόχου κύστεως).

Στην περίπτωση οξείας οσφυαλγίας (ή γενικότερα οξέως άλγους σε οποιαδήποτε μοίρα της Σ.Σ.) ή για την κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου δεν ενδείκνυται η δισκογραφία. Είναι προτιμότερο να επιλέγεται ο Μαγνητικός Συντονισμός λόγω της έλλειψης επεμβατικότητας και ιοντίζουσας ακτινοβολίας. Εδώ δύναται να φανούν περιοχές αυξημένης εντάσεως T2 σήματος, οι οποίες αναφέρονται ως «ζώνες υψηλής εντάσεως» και πιθανότατα συσχετίζονται με σχισμές του ινώδους δακτυλίου οι οποίες προκαλούν στον ασθενή δισκογενή πόνο. Περίπου το 13% των ασθενών με σχισμές του ινώδους δακτυλίου τα οποία απεικονίζονται στην M.R.I. είναι ασυμπτωματικοί[18].

Η τέλεση δισκογραφίας θα προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες πριν το χειρουργείο ή άλλες επεμβατικές τεχνικές που αφορούν τους μεσοσπονδύλιους δίσκους. Αν η εκφύλιση του δίσκου ή η διάσπαση του ινώδους δακτυλίου είναι τα κριτήρια της οποιασδήποτε κλινικής μας απόφασης τότε ο Μαγνητικός Συντονισμός πιθανώς να παρουσιάσει ψευδή θετικά ή αρνητικά αποτελέσματα.

Σε δισκογραφία πρέπει να υποβάλλονται ασθενείς με οσφυαλγία πιθανώς δισκογενούς καταγωγής η οποία δεν υποχωρεί με συντηρητική αγωγή και φυσιολογικό M.R.I. σε δισκογραφία. Ο συνδυασμός δισκογραφίας-Y.T. είναι η πιο ευαίσθητη μέθοδος ανάδειξης της εσωτερικής αρχιτεκτονικής του μεσοσπονδύλιου δίσκου[21].

Η αδιαμφισβήτητη αξία της δισκογραφίας ως διαγνωστικό μέσο έχει πλέον αποδειχθεί. Έχει αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο στη λήψη κλινικών αποφάσεων που υπερισχύει της κλινικής εξέτασης, της μυελογραφίας ή των κλασσικών εξετάσεων με ακτίνες X. Άλλωστε και οι μελέτες στα χειρουργικά αποτελέσματα συνηγορούν στο ότι η πρόγνωση είναι καλύτερη όταν υπάρχει ως αρωγός μια θετική δισκογραφία ή Y.T./δισκογραφία ακολουθούμενη από θετικό τεστ πόνου. Επίσης κατέληξαν στο ότι οι διαδερμικές επεμβατικές τεχνικές έχουν καλύτερα αποτελέσματα όταν υπάρχει

θετικό τεστ πόνου και αποτελέσματα στην δισκογραφία βαθμών 1 ή 2 στην τροποποιημένη κλίμακα του δισκογράματος του Dallas[22].

Ωστόσο η σωστή διάγνωση δεν πρέπει να στηρίζεται μόνο στη δισκογραφία αλλά να αξιοποιούνται και να συνδυάζονται όλα τα διαθέσιμα διαγνωστικά εργαλεία, διότι υπάρχουν περιορισμοί στην ανάλυση των αποτελεσμάτων της δισκογραφίας. Για παράδειγμα, η παρουσία χημικά ευαίσθητων δίσκων δεν αποκλείει άλλη συνυπάρχουσα πηγή πόνου, ούτε από μόνη της η δισκογραφία δύναται να εξακριβώσει αν ο πόνος προέρχεται από μεσοσπονδύλιο δίσκο ή άλλες γειτονικές δομές.

Καταληκτικά η δισκογραφία ως μέθοδος έγινε ευρέως αποδεκτή αλλά χρήζει αυστηρών επιστημονικών οδηγιών για να αξιολογείται ορθά και να αξιοποιείται στο έπακρο[23].

ΧΗΜΟΝΟΥΚΛΕΟΛΥΣΗ

Ως χημονουκλεόλυση ορίζεται η τεχνική διάλυσης μέρους του πηκτοειδούς πυρήνος ενός μεσοσπονδύλιου δίσκου, με ένεση ενός χημειολυτικού παράγοντα (χυμοπαπαΐνη), για την θεραπεία κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου. Η χυμοπαπαΐνη από την ακατέργαστη παπαΐνη, η οποία είναι ένα πρωτεολυτικό ένζυμο από τον κορμό ή τους καρπούς της *Carica Papaya* που καταλύει την υδρόλυση πρωτεϊνών και πολυπεπτιδίων προς αμινοξέα[10] απομονώθηκε πρώτη φορά από τους Jansen και Balls το 1941. Ο Thomas [24] μια δεκαετία αργότερα (1956) προχώρησε σε έγχυση παπαΐνης σε φλέβα στο αυτί ενός κουνελιού και παρατήρησε την απώλεια της ορθής θέσεως του αυτιού σε αντίθεση με το ετερόπλευρο το οποίο χρησιμοποιήθηκε για σύγκριση. Αυτές οι παρατηρήσεις οδήγησαν τον Smith να υποθέσει ότι οι εγχύσεις παπαΐνης θα μπορούσαν να χρησιμεύσουν για την θεραπεία χονδροβλαστικών όγκων, θεωρία που δεν επαληθεύτηκε. Στη συνέχεια πραγματοποίησε έγχυση της παπαΐνης στους μεσοσπονδύλιους δίσκους κουνελιών και παρατήρησε την διάλυση του πηκτοειδούς πυρήνος [25]. Το 1963 τέλεσε έγχυση χυμοπαπαΐνης στον πρώτο ασθενή[26].

Στις αρχές του 1970, διεξάγεται έρευνα από 75 ερευνητές [24] στα πλαίσια της οποίας χορηγήθηκαν ενέσεις χυμοπαπαΐνης σε περίπου 17000 ασθενείς. Τα αποτελέσματα της έρευνας και οι παρατηρήσεις τους έδειξαν την αμφίβολη αποτελεσματικότητα της χυμοπαπαΐνης και αποσύρθηκε. Ωστόσο το 1983 εγκρίθηκε η χρήση της χυμοδιακτίνης (*Chymodiactin*)[10], μιας νέας φόρμουλας της χυμοπαπαΐνης. Μέσα στον επόμενο χρόνο περισσότεροι από 75000 ασθενείς[24] υπεβλήθησαν σε διάλυση πηκτοειδούς πυρήνος για την θεραπεία κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου. Το πλήθος αυτό

αποδεικνύει την προτίμηση χειρουργών και ασθενών στις ελάχιστες επεμβατικές τεχνικές στην θεραπεία παθήσεων της Ο.Μ.Σ.Σ.

Η χυμοπαπαΐνη, εκλεκτικά διακόπτει τον δεσμό ο οποίος υπάρχει στον πηκτοειδή πυρήνα, μεταξύ βλεννοπολυσακχαριδών (MPS) και νερού (H_2O), τα παράγωγα προϊόντα του οποίου είναι διαλυτά, ενώ παράγονται επίσης θειϊκή κερατάνη (θειϊκός βλεννοπολυσακχαρίτης ο οποίος περιέχει N-ακετυλο γλυκοζαμίνη και γαλακτόζη αντί ουρονικό οξύ- σημαντικό συστατικό της πρωτεογλυκάνης του χόνδρου και απαντάται στον κερατοειδή και στον πηκτοειδή πυρήνα των μεσοσπονδύλιων δίσκων) και θειϊκή χονδροϊτίνη (θειϊκός εστέρας του βλεννοπολυσακχαρίτη ευρύτατα διαδεδομένος στον συνδετικό ιστό, ιδιαίτερα στους χόνδρους και τον κερατοειδή) αμφότεροι διαλυτοί πολυσακχαρίδες με χαμηλή γλοιότητα και μοριακό βάρος. Η ουρική χονδροϊτίνη 6504 είναι αυξημένη τις 3 πρώτες ημέρες μετά την χημονουκλεόλυση ενώ η ανοσοαντιδραστική πρωτεΐνη της χυμοπαπαΐνης (CIP) ανιχνεύεται στον ορό μέσα σε 30 λεπτά μετά την έγχυση και παραμένει αυξημένη για 1 εβδομάδα. Η CIP αποτελείται από μια α2 μακροσφαιρίνη η οποία είναι γενικός αναστολέας όλων των προτεολυτικών ενζύμων[1].

Η χυμοπαπαΐνη σύμφωνα με τοξικολογικές έρευνες καταστρέφει μικρά αγγεία δρώντας σε γλυκοαμινογλυκάνες[1]. Ιδιαίτερη είναι η επίδραση σε αυτά του Κ.Ν.Σ. μιάς και το Ε.Ν.Υ. έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε α2 μακροσφαιρίνες. Αντίθετα η χυμοπαπαΐνη δεν καταστρέφει το κολλαγόνο του δακτυλίου, οστά, συνδέσμους ή νευρικές ρίζες. Η αναλγησία επιτυγχάνεται σύμφωνα με τους Ryddivik και Watts [1] λόγω απευθείας νευρολυτικής επίδρασης σε μικρές αλγώδεις ίνες οι οποίες βρίσκονται σε επιφανειακά στρώματα του δακτυλίου και της νευρικής ρίζας. Τα απολυματοποιημένα τμήματα δίσκου έχουν αυξημένη περιεκτικότητα σε κολλαγόνο (Β πρωτεΐνη) η οποία αντιστέκεται στην διάλυση από την χυμοπαπαΐνη, γεγονός το οποίο ευθύνεται για τα φτωχά αποτελέσματα έγχυσης χυμοπαπαΐνης σε τέτοιες περιπτώσεις. Έτσι η χυμοπαπαΐνη ενδείκνυται μόνο σε πρόπτωση δίσκου με ένα τμήμα του πυρήνα ενσφηνωμένο στον δακτύλιο μιας και περιέχει πρωτεϊνοπολυσακχαρίδες οι οποίες υπόκεινται σε υδρόλυση. Η αναγνώριση τέτοιων ασθενών πλέον διευκολύνεται πολύ από την ανάπτυξη της υψηλής ευκρίνειας Υ.Τ.

Καθοριστικός παράγοντας λοιπόν για την επίτευξη των επιθυμητών αποτελεσμάτων της χημονουκλεόλυσης είναι η σωστή επιλογή των ασθενών. Για να επιτευχθεί αυτό σε ασθενείς με συνεχή, ανυποχώρητη οσφυαλγία και ισχιαλγία αρχικά ελέγχεται αν μετά από διάστημα δυο εβδομάδων σε κλινήρη θέση, τα συμπτώματα υποχωρήσουν. Αν τα συμπτώματα δεν υποχωρήσουν υποβάλλονται σε μυελογραφία και/ή Υ.Τ., εξετάσεις οι οποίες αν αποδείξουν πρόπτωση του δίσκου (κύρτωση του ινώδους δακτύλιου με παγίδευση του πηκτοειδούς πυρήνα μέσα στις ίνες του

δακτύλιου), προτείνεται στους ασθενείς και η λύση της χημονουκλεόλυσης. Απολυματοποιημένοι δίσκοι ή δίσκοι οι οποίοι έχουν υποστεί εξώθηση και στους οποίους μεγαλύτερα τμήματα του πυρήνα επεκτείνονται πέραν των εξωτερικών ινών του δακτύλιου πιθανότατα δεν θα ωφεληθούν από την τεχνική.

Η τεχνική της χημονουκλεόλυσης απορρίπτεται όταν υπάρχει:

- αλλεργία στην χυμοπαπαΐνη
- ιππουριδικό σύνδρομο (cauda equine syndrome)
- εγκυμοσύνη

Οι σχετικές αντενδείξεις περιλαμβάνουν:

- αλλεργία σε ιωδιούχα σκευάσματα
- σακχαρώδη Διαβήτη με περιφερική νευροπάθεια
- προηγούμενη δοκιμή χημονουκλεόλυσης με χυμοπαπαΐνη
- στένωση νωτιαίου σωλήνα
- σπονδυλολίσθηση
- οστεοαρθρίτιδα με τμήματα οστού τα οποία προεξέχουν
- άλλα ιατρικά, συναισθηματικά ή ψυχολογικά προβλήματα.

Συνήθως το ποσοστό των ασθενών με οσφυαλγία και ισχιαλγία που είναι υποψήφιοι για χημονουκλεόλυση αγγίζει το 20%. Σε αυτό το ποσοστό βέβαια δεν συγκαταλέγονται ασθενείς με εξωθημένους ή απολυματοποιημένους δίσκους και ασθενείς που παρουσιάζουν οποιαδήποτε από τις προαναφερθείσες αντενδείξεις.

Όταν επιλέγεται η χημονουκλεόλυση, η διαδικασία έχει ως εξής:

1. Χορηγείται υδροχλωρική διφαινυδραμίνη (αντίσταμινικό με την μορφή υδροχλωρικού άλατος-50 mg per os ανά 6ωρο) και σιμετιδίνη (ανταγωνιστής H₂ υποδοχέων της ισταμίνης ο οποίος αναστέλλει την έκκριση γαστρικού οξέος ως απάντηση σε οποιοδήποτε ερέθισμα-300 mg per os ανά 6ωρο) για 24-48 ώρες προεπεμβατικά.
2. Γίνεται ο τυπικός εργαστηριακός έλεγχος, όπως πριν από κάθε επεμβατική πράξη, στην προκειμένη όμως περίπτωση περιλαμβάνει και μέτρηση της ταχύτητας καθιζήσεως ερυθρών κυττάρων (T.K.E.).
3. Αναλύεται το αλλεργικό ιστορικό του ασθενούς με ιδιαίτερη έμφαση σε τυχόν αλλεργίες σε παπάγια και μπύρα.

Η χημονουκλεόλυση τελείται υπό ακτινοσκοπικό έλεγχο με χρήση 18 G βελόνης νωτιαίου σωλήνα, κάτω από τοπική αναισθησία με IV καταστολή. Ο ασθενής τοποθετείται σε ύπτια θέση και η προσέγγιση πραγματοποιείται από την συμπτωματική πλευρά. Για έγχυση στα μεσοδιαστήματα L3-4 και L4-5 η τοποθέτηση της βελόνης ξεκινά από 8 εκ. έξω και πλάγια σε γωνία 45°. Στο επίπεδο L5-S1 η γωνία της βελόνης είναι 30° για την αποφυγή της λαγονίου ακρολοφίας. Αντικρουόμενες είναι οι απόψεις για τη διενέργεια δισκογραφίας σε αυτό το σημείο καθώς υπάρχει κίνδυνος επιπλοκών. Η διαφυγή σκιαγραφικού μέσου και χυμοπαπαΐνης στον υπαραχνοειδή χώρο μπορεί να αυξήσει την νευροτοξική επίδραση του φαρμάκου στους ασθενείς. Επιπλέον η μυελογραφία, η Υ.Τ. και ο Μ.Σ. δίνουν επαρκή στοιχεία για την επιβεβαίωση ύπαρξης συμπτωματικών μεσοσπονδύλιων δίσκων. Στη συνέχεια χορηγείται μια δόση ελέγχου 0,1-0,2 ml χυμοπαπαΐνης και αν δεν παρατηρηθούν εντός 15 λεπτών αλλεργικά φαινόμενα, εγχύεται και η υπόλοιπη ποσότητα του ενζύμου (3000-4000 units για ασθενείς με 1 επίπεδο και 6000 units για 2 επίπεδα)[27].

Από τους 135.000 ασθενείς που υπεβλήθησαν σε θεραπεία με Chymodiactin (ενέσιμη χυμοπαπαΐνη) στις ΗΠΑ οι 121 παρουσίασαν επιπλοκές, με ποσοστό θνητότητας 0,019%[28].

Ως επιπλοκές της χημειονουκλεόλυσης έχουν αναφερθεί:

- 1) Αναφυλαξία (1% -λόγω της πρωτεϊνικής φύσεως της χυμοπαπαΐνης)[24].
- 2) Λοιμώξεις (δισκίτιδα/μυελίτιδα - 3 ημέρες έως 8 μήνες μετά την χημονουκλεόλυση εμφάνιση οσφυαλγίας, μυϊκών σπασμών, χαμηλού πυρετού, λευκοκυττάρωσης, αύξησης της Τ.Κ.Ε. και ευρήματα σε Α/α ή Υ.Τ.).
- 3) Δυσκαμψία και ένταση του πόνου στην περιοχή της Ο.Μ.Σ.Σ., συμπτώματα τα οποία επέμειναν για εβδομάδες ή και μήνες (20-40%)[10].
- 4) Αιμορραγία στο Κ.Ν.Σ. (ιστορικό ασθενών με υπέρταση, αγγειακές ανωμαλίες, ανεύρυσμα - 24 ώρες μετά την έγχυση χυμοπαπαΐνης εμφανίζονται συμπτώματα με την μορφή μηνιγγισμού όπως πονοκέφαλος, ναυτία, έμετοι, υπέρταση, αυχενική δυσκαμψία)[28].
- 5) Νευρολογικά συμπτώματα (παραπληγία, παράλυση, ημιπάρεση, παραπάρεση).
- 6) Σύνδρομο ιππουρίδος (Cauda equine syndrome)-(σε δύσκολες τεχνικά περιπτώσεις αν υπάρξει διαφυγή στον υπαραχνοειδή χώρο, τα συμπτώματα αναπτύσσονται εντός 24 ωρών)[10].
- 7) Επιπλοκές από το καρδιακό ή αναπνευστικό σύστημα.

Η αναφυλαξία αποτελεί την πιο επικίνδυνη επιπλοκή της χημονουκλεόλυσης. Η χρήση τοπικής (0,4%) ή γενικής (0,9%) αναισθησίας [1] είναι ο παράγοντας που αυξάνει την πιθανότητα εμφάνισής της καθώς η δεύτερη δρα είτε σαν δεύτερο αντιγόνο προκαλώντας περαιτέρω απελευθέρωση ισταμίνης

είτε με το να μειώσει την αναφυλακτική ουδό στην χυμοπαπαΐνη. Υψηλότερο είναι το ποσοστό 4:1 [1] στο γυναικείο φύλο. Έχει παρατηρηθεί ότι για να προκληθεί είναι αναγκαία η ευαισθητοποίηση στην χυμοπαπαΐνη σε παρελθόντα χρόνο από φαγητά, φαρμακευτικές ή παραφαρμακευτικές ουσίες ή από το περιβάλλον. Η αναφυλαξία συμβαίνει μέσω της δέσμευσης του αντιγόνου της χυμοπαπαΐνης από 2 συνεχόμενα μόρια IgE τα οποία βρίσκονται στις μεμβράνες βασεόφιλων και μαστοκυττάρων. Η δέσμευση αυτή προάγει μια σειρά ενζυματικών αντιδράσεων (μεμβρανώδων και ενδοκυτταρικών) προκαλώντας απελευθέρωση διαφόρων χημικών μεσολαβητών. Ενεργοποιείται η αδενυλοκυκλάση προκαλώντας μια ταχεία αύξηση του κυκλικού αδενοσιμονοφωσφορικού οξέος (15 sec), μεθυλίωση των φωσφολιπιδίων της μεμβράνης (30 sec), απέκκριση ιόντων ασβεστίου (2min.) και απελευθέρωση ισταμίνης 5 λεπτά μετά την έγχυση. Η απελευθέρωση ισταμίνης προκαλεί ταχυκαρδία (<2ng/ml), υπόταση(<5ng/ml), ινιδισμό (15ng/ml) και καρδιακή ανακοπή σε συγκεντρώσεις πάνω από 50 ng/ml.

Πολύτιμα εργαλεία αποτελούν τα σύγχρονα τεστ που έχουν αναπτυχθεί για τον εντοπισμό ανοσοευαίσθητων ασθενών είτε με δερματικούς ελέγχους είτε με απευθείας μέτρηση αντισωμάτων όπου ποσοτικοποιείται το επίπεδο IgE αντισωμάτων ενάντια στην χυμοπαπαΐνη.

Θετικό αποτέλεσμα σε οποιοδήποτε τεστ από αυτά σημαίνει άμεσα και τον αποκλεισμό του ασθενούς. Οφείλουμε να λαμβάνουμε αυτά τα δραστικά μέτρα ακόμη και αν το 2-3% από αυτούς θα είχαν μόνο μια μικρή αλλεργική αντίδραση, προκειμένου να προστατεύσουμε το 0,5-1% του πληθυσμού που διατρέχει κίνδυνο αναφυλαξίας [1].

Ποικίλα είναι τα ποσοστά επιτυχίας σύμφωνα με τις έρευνες της χημονουκλεόλυσης. Αυτά κυμαίνονται από 44% έως 98%, με περίπου μισές από αυτές να αναφέρουν ποσοστά επιτυχίας μεταξύ 70% και 81% (μ.ο. 73%) [29]. Αυτή η μεγάλη διακύμανση των ποσοστών οφείλεται κυρίως στην ορθή ή όχι εκλογή ασθενών και στα κριτήρια τα οποία διέπουν το τελικό αποτέλεσμα. Έχει αποδειχθεί ότι δεν πρέπει να υποβάλλονται σε χημονουκλεόλυση ασθενείς οι οποίοι υποφέρουν από ισχιαλγία λόγω συμπίεσης από οστό δευτεροπαθώς από σπονδυλολίσθηση γιατί αν και είναι πλέον αποδεκτό ότι η χυμοπαπαΐνη διαλύει το κεντρικό τμήμα του πηκτοειδούς πυρήνα, η επίδραση της σε απολυματοποιημένους μεσοσπονδύλιους δίσκους περιορίζεται λόγω της αδυναμίας της ουσίας να φθάσει στην υπεύθυνη για την παραγωγή συμπτωμάτων περιοχή[27]. Η απόφαση για την σωστή εκλογή των ασθενών και πως αυτή πρέπει να γίνεται είναι ιδιαίτερα δύσκολη.

Παρά τα προαναφερθέντα υψηλά ποσοστά επιτυχίας και τη χαμηλή νοσηρότητα της χημονουκλεόλυσης, η αξιοπιστία της αμφισβητείται, ιδιαίτερα στις Η.Π.Α., λόγω της σοβαρότητας

των επιπλοκών της (πολλές από τις οποίες δεν έχει αποδειχθεί ότι ευθέως σχετίζονται με την χυμοπαπαΐνη) και η επιλογή της ως θεραπεία έχει δραστικά μειωθεί. Δεν παρατηρείται το ίδιο στην Ευρώπη. Σύμφωνα με τις παρατηρήσεις των Haines και Watridge το 1994 η χημονουκλεόλυση έχει απορριφθεί ως τεχνική λόγω χαμηλότερης αποδοτικότητας από την χειρουργική δισκεκτομία και ποσοστά επιπλοκών υψηλότερα από αυτά που θα δικαιολογούσε η αποδοτικότητα της[30]. Το 1999 διακόπηκε η παραγωγή Chymodiactin στις Η.Π.Α., οριστικοποιώντας έτσι και το τέλος της χημονουκλεόλυσης.

Στις μέρες μας η τεχνική της χημονουκλεόλυσης πραγματοποιείται με χρήση και ενδοδικική έγχυση όζοντος. Το όζον ως παράγοντας διέπεται από αντιμικροβιακές και αντιφλεγμονώδεις μεταξύ άλλων ιδιότητες με την ενδοδικική του έγχυση να προσφέρει μείωση του άλγους και βελτίωση τόσο της κινητικότητας όσο και της ποιότητας ζωής του ασθενούς. Πρόσφατες συγκριτικές μελέτες μεταξύ ενδοδικικής έγχυσης όζοντος και χειρουργικής εκτομής σε συμπτωματικούς ασθενείς δεν ανέδειξαν σημαντική διαφορά ως προς την αποτελεσματικότητα των 2 τεχνικών.

ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗ ΔΙΣΚΕΚΤΟΜΗ

Από το 1975 έως το 1984 αρκετοί συγγραφείς παρουσίασαν ποικίλους τρόπους εκτέλεσης διαδερμικής δισκεκτομής. Γενικά όμως οι διαδερμικές τεχνικές αφαίρεσης τμήματος του μεσοσπονδύλιου δίσκου βασίζονται στην θεωρία [10] «Η μείωση της ενδοδικικής πίεσης προκαλεί μείωση του ερεθισμού της νευρικής ρίζας και των αλγούποδοχών του ινώδους δακτυλίου και της περιδισκικής περιοχής» που διετύπωσε το 1975 ο Hijikata. Ο Hijikata [31] απέσπασε τμήμα του δίσκου με μεγάλου μήκους λαβίδες χρησιμοποιώντας ένα τροκάρ 5mm το οποίο τοποθέτησε επί τα εκτός του ινώδους δακτυλίου ενώ οι οι Kambin και Gellman [32] χρησιμοποίησαν μια βελόνα βιοψίας τύπου Graig για τον ίδιο σκοπό.

Τέλος ο Jakobson [9] εισήγαγε έναν θωρακικό σωλήνα παροχέτευσης 11mm επί τα εκτός του ινώδους δακτυλίου και με μεγάλου μήκους λαβίδες αφαιρούσε τμήμα του δίσκου με ευθεία από τα πλάγια προσπέλαση διαμέσου του οπισθοπεριτοναϊκού χώρου. Έχοντας τα ανωτέρω υπόψη ο Onik διαπίστωσε πως ο μεγάλου μεγέθους εξοπλισμός που χρησιμοποιούσαν καθώς και η οπισθοπεριτοναϊκή οδός προσέγγισης αποτελούσαν τα μεγάλα μειονεκτήματά τους. Με την βοήθεια μηχανικών από τα εργαστήρια M.I.D. της Καλιφόρνια σχεδίασε ένα παρόμοιο αλλά σχετικά μεγαλύτερο από αυτούς όργανο το οποίο χρησιμοποιήθηκε σε ασθενή για πρώτη φορά τον Ιούνιο του 1984 για την διαδερμική αφαίρεση κήλης μεσοσπονδύλιου[33].

Η διαδερμική δισκεκτομή ως τεχνική επιτρέπει την εσωτερική αποσυμπίεση του δίσκου με τον ελάχιστο δυνατό τραυματισμό των γειτονικών δομών, ενώ με το τέλος της διακόπτεται άμεσα η αφαίρεση του δίσκου. Για την ασφάλεια του ασθενούς, τελείται υπό τοπική αναισθησία. Βλέποντας τις αντιδράσεις του ασθενή κατά την εισαγωγή της βελόνας μπορούμε να καταλάβουμε αν έχει επαφή με τη νευρική ρίζα ειδικότερα όταν ο ασθενής έχει τις αισθήσεις του με αποτέλεσμα αν κρίνεται αναγκαίο να αλλάξουμε την κατεύθυνση της βελόνας.

Τα πλεονεκτήματα της τεχνικής περιλαμβάνουν:

1. Δεν κρίνεται η νοσηλεία απαραίτητη.
2. Δυνατότητα αφαίρεσης έως και 7 γραμμαρίων του δίσκου[9].
3. Μικρού μεγέθους εξοπλισμό.
4. Χρήση τοπικής αναισθησίας.

Σε ασθενείς οι οποίοι δεν έχουν ανακουφιστεί μετά από τουλάχιστον 6 εβδομάδες συντηρητικής θεραπείας ενδείκνυται η διαδερμική δισκεκτομή σε συμπτωματική κήλη ή πρόπτωση μεσοσπονδύλιου δίσκου χωρίς την παρουσία ελεύθερου ή απολυματοποιημένου τμήματος.

Οι αντενδείξεις της τεχνικής περιλαμβάνουν:

1. ασυμπτωματικές ανωμαλίες οι οποίες βρίσκονται στα όρια του δίσκου,
2. στένωση του νωτιαίου σωλήνα ή του νευρικού τμήματος,
3. vacuum disc phenomenon,
4. παρουσία απολυματοποιημένου τμήματος δίσκου,
5. μη θετική δισκογραφία,
6. τμηματική αστάθεια,
7. σημαντικού βαθμού εκφυλιστική νόσο,
8. απουσία κατάλληλης συντηρητικής θεραπείας για τουλάχιστον 6 εβδομάδες,
9. σπονδυλολυτική νόσο.

Ο ασθενής βρίσκεται σε πρηνή ή σε πλάγια κατακεκλιμένη θέση για να τελεστεί η διαδερμική δισκεκτομή στον αγγειογράφο. Στον ασθενή χορηγείται προφυλακτική αντιβιοτική αγωγή και τοποθετείται φλεβοκαθετήρας. Εφαρμόζεται τοπική αναλγησία (10cc Υδροχλωρικής Λιδοκαΐνης 2%) και ακολουθεί αντισηψία της περιοχής. Το εύκαμπτο τροκάρ, με την βελόνα προς τον δίσκο υπό γωνία 45° ανοίγει μια μικρή τομή πλαγίως της μέσης γραμμής μέσω της οποίας εισέρχεται. Στην τελική του θέση το τροκάρ πρέπει να απεικονίζεται κεντρικά σε προσθοπίσθιες λήψεις και στο πρόσθιο τριτημόριο του μεσοσπονδύλιου δίσκου σε πλάγιες λήψεις. Λόγω του γεγονότος ότι η λαγόνιος ακρολοφία είναι ψηλότερη προς τα πλάγια η διαδικασία, όταν η δισκεκτομή αφορά το

επίπεδο 05-II, ξεκινά από ελαφρώς υψηλότερη θέση με αυξημένη προς τα κάτω γωνίωση και έσωθεν μετακίνηση της βελόνας. Η αναρρόφηση, η οποία διαρκεί περί τα 15-20 λεπτά, όσον το δυνατόν μεγαλύτερου κομμάτι του δίσκου πραγματοποιείται από μια περιστρεφόμενη συσκευή η οποία καθώς περνά μέσα από το εύκαμπτο τροκάρ μετακινείται σε διάφορες γωνίες και κατευθύνσεις. Κατόπιν σταματά να αφαιρείται τμήμα του δίσκου (κατά μέσο όρο αφαιρούνται 3-5 γραμμάρια δίσκου). Αναλόγως των τεχνικών δυσκολιών της τοποθέτησης του τροκάρ η όλη διαδικασία συμπεριλαμβανομένης και της αρχικής δισκογραφίας διαρκεί από 45 έως 60 λεπτά[8]. Συνταγογραφούνται μυοχαλαρωτικά και N.S.A.D καθώς ο ασθενής παραμένει στο νοσοκομείο για παρακολούθηση 6 ώρες. Την επομένη μέρα υπάρχει επικοινωνία μεταξύ ιατρού και ασθενή και μετά από μια εβδομάδα πραγματοποιείται επανεξέταση του ασθενούς.

Η διαδερμική δισκεκτομή αφορά περιπτώσεις όπου ο ινώδης δακτύλιος και/ή ο οπίσθιος επιμήκης σύνδεσμος παραμένουν άθικτοι. Οι ασθενείς οι οποίοι δεν παρατήρησαν μείωση του άλγους και βελτίωση της κινητικότητας τους και υπεβλήθησαν σε χειρουργική επέμβαση μετά από διαδερμική δισκεκτομή, στο 70% αυτών ανακαλύφθηκε μη διεγνωσμένο ελεύθερο ή απολυματοποιημένο τμήμα του δίσκου[34]. Μια σημαντική παράμετρος για την εκλογή του ασθενούς σε αυτές τις περιπτώσεις είναι το μέγεθος του ελεύθερου τμήματος.

Στη βιβλιογραφία τα ποσοστά επιτυχίας που αναφέρονται κυμαίνονται από 50 έως 90% [8] ανάλογα με την σωστή εκλογή του ασθενούς και την εμπειρία του επεμβατιστή ακτινολόγου. Κήλες που καταλαμβάνουν 50% ή περισσότερο του ελυτροειδούς σάκου έχουν 90% πιθανότητα να είναι ελεύθερα τμήματα του δίσκου[35]. Στη σωστή εκλογή ασθενών μέγιστη συμβολή έχει ο μαγνητικός συντονισμός μέσω της αυξημένης αντίθεσης των μαλακών ιστών και της δυνατότητας ανασυνθέσεων. Μόνο οι ασθενείς με θετικές δισκογραφίες πρέπει να υποβάλλονται σε διαδερμική δισκεκτομή και πρέπει να σημειωθεί ότι είναι μια τεχνική η οποία ενυδατώνει τον δίσκο αυξάνοντας έτσι την απόδοση της [8], όταν η δισκογραφία τελείται λίγο πριν τη διαδερμική δισκεκτομή.

Συμπερασματικά, η διαδερμική δισκεκτομή είναι μια ασφαλής, με χαμηλή νοσηρότητα, αποτελεσματική τεχνική για τη θεραπεία περιοριζόμενης, χωρίς επιπλοκές κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου. Ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δίνεται στην σωστή επιλογή ασθενών, γιατί είναι άμεσα συνδεδεμένη με τα υψηλότερα δυνατά ποσοστά επιτυχίας. Είναι μια ελκυστική εναλλακτική μέθοδο είτε πριν είτε σε αντικατάσταση της κλασσικής χειρουργικής αντιμετώπισης λόγω των πλεονεκτημάτων της όπως εξοπλισμός μικρού μεγέθους, τοπική αναισθησία και ελάχιστος τραυματισμός των περίξ δόμων.

ΔΙΑΔΕΡΜΙΚΗ ΑΠΟΣΥΜΠΙΕΣΗ ΔΙΣΚΟΥ ΜΕ LASER-PLDD

Για να επιτευχθεί μεγάλη μείωση της ενδοδισκικής πίεσης οι Ascher και Choy, αφού βασίστηκαν στα ευρήματα από τις έρευνες τους, εισήγαγαν ως πιθανή θεραπεία την εκτομή με laser ενός μικρού τμήματος του δίσκου για την μη απολυματοποιημένη κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου. Στην Αυστρία και συγκεκριμένα στο πανεπιστήμιο του Graz τον Φεβρουάριο του 1986 ένας μεσήλικας με κήλη O4-5 μεσοσπονδύλιου δίσκου και δεξιά ισχιαλγία ήταν ο πρώτος ασθενής στον οποίο δοκιμάστηκε η μέθοδος από τους ίδιους[3].

Η ενδοδισκική πίεση μειώνεται εξαιτίας εξάτμισης μικρού όγκου του πηκτοειδούς πυρήνος από το laser επιτρέποντας έτσι την ιστική πίεση να σπρώξει την κήλη προς τον δίσκο, μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο την πίεση στην νευρική ρίζα. Μέσω μιας βελόνας 18-20 G εισάγεται διαδερμικά η ίνα του laser. Η απορρόφηση της ενέργειας του laser από το νερό επηρεάζει την καταστροφή του δίσκου, επομένως το μήκος κύματος του laser που χρησιμοποιείται πρέπει να επιλεγεί έτσι ώστε να ταιριάζει με τα μήκη κύματος διαθέσιμων laser συστημάτων γνωστής απορρόφησης ζωνών νερού. Η ενέργεια του laser αποτελεί την κύρια παράμετρο για την αφαίρεση του δίσκου μιας και η αύξηση της θερμοκρασίας του δίσκου είναι αποτέλεσμα της παροχής και διασκόρπισης της ενέργειας και όχι της ισχύος του laser.

Το 1986 ο Daniel Choy χρησιμοποίησε ένα neodymium:yttrium- aluminumgarnet (Nd: YAG) (laser νεοδυμίου:ύττριου-αργιλίου-γρανάτη) 1,06 μm laser, μιας 400-nm ίνας διαμέσω μιας 18G βελόνης[10]. Με τη πάροδο των ετών ο εξοπλισμός της τεχνικής έχει εξελιχτεί και χρησιμοποιούνται επίσης potassiumtitanyl-phosphate/532-nm laser (καλλιοτιτανικό-φωσφορικό) και holmium:YAG (όλμιο), χωρίς να υπάρχει σημαντική διαφοροποίηση όσον αφορά στα αποτελέσματα του ενός από το άλλο. Ο Dr. Sherk του Medical College of Pennsylvania, Philadelphia ήταν αυτός ο οποίος με μια οπτική ίνα 400- μm επιτύγχανε τιμές 1,3 J/παλμό στα 10 Hz χρησιμοποίησε πρώτος το laser ολμίου:υττρίου-αργιλίου-γρανάτη[36]. Τα πιο πρόσφατα laser Er:YAG 2,94- μm και Th:YAG 2.0- μm όσον αφορά στο σύστημα προσαγωγής της οπτικής ίνας παρουσιάζουν αρκετά προβλήματα τεχνικής φύσεως αν και επιτυγχάνουν καλύτερες αποτελεσματικότητες απορρόφησης. Το Ho:YAG laser θεωρείται ότι συνδυάζει καλύτερα την αποτελεσματικότητα απορρόφησης με την ευκολία εισαγωγής της οπτικής ίνας[16].

Η ποσότητα και η διάχυση της παραγόμενης θερμότητας, το σύστημα οπτικών ινών και οι ιδιότητες οπτικής απορροφήσεως/εκτομής αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες για την εκλογή του τύπου

laser[37]. Αν λάβουμε σοβαρά υπόψη ότι η τεχνική τελείται σε μια χωρίς αγγεία, κλειστή δομή, κοντά στον νωτιαίο μυελό και τις νευρικές ρίζες θα συμπεράνουμε ότι η ποσότητα παραγόμενης θερμότητας και η διάχυσή της αποτελεί ένα ιδιαίτερο σημαντικό χαρακτηριστικό. Ωστόσο, όπως έχει δηλώσει και ο Maroon: “δυστυχώς δεν υπάρχει ένα συγκεκριμένο, έστω πειραματικό μοντέλο σύγκρισης αποτελεσματικότητας των διαφόρων τύπων laser όσον αφορά στην εκτομή μεσοσπονδύλιου δίσκου” [10].

Τα κριτήρια για τη σωστή επιλογή ασθενών γεγονός ιδιαίτερα σημαντικό για την επιτυχία της διαδερμικής αποσυμπίεσης δίσκου με laser περιλαμβάνουν:

- να μην έχει προηγηθεί χειρουργική δισκεκτομή στο επίπεδο ενδιαφέροντος,
- συναίνεση του ασθενούς/απουσία αιμορραγικής διάθεσης ή καρδιακών προβλημάτων,
- μη ανταπόκριση σε συντηρητική θεραπεία για τουλάχιστον 6 εβδομάδες,
- Μ.Σ. ή Υ.Τ. που να πιστοποιεί την ύπαρξη μη απολυματοποιημένης κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου,
- απουσία σπονδυλικής στενώσεως, σπονδυλολισθήσεως, ή προχωρημένης εκφυλιστικής νόσου του δίσκου,
- κλινικά ευρήματα ριζιτικού πόνου αντιστοιχούντα στο ανάλογο επίπεδο δίσκου.

Η συμβολή της δισκογραφίας στη σωστή επιλογή ασθενών είναι ιδιαίτερα υψηλή έχοντας την ικανότητα να διακρίνει τους διαφορετικούς τύπους κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου. Το πλεονέκτημα της τέλεσης δισκογραφίας αμέσως πριν την PLDD, είναι ότι σε περίπτωση θετικού αποτελέσματος, χρησιμοποιούνται οι ήδη τοποθετημένες βελόνες. Ενίοτε ίσως είναι καλύτερα να καθυστερήσει η PLDD, ώστε να υπάρχει προσεκτικότερη και καλύτερη ερμηνεία των δισκογραφικών αποτελεσμάτων ειδικότερα σε περιπτώσεις όπου στην δισκογραφία η έγχυση δεν προκαλέσει συμπτώματα στον ασθενή[36].

Η τεχνική της προσπέλασης είναι παρόμοια με την ήδη περιγραφείσα στις άλλες διαδερμικές τεχνικές με την σημείωση ότι ορισμένες φορές η τεχνική ελαφρώς τροποποιείται, ειδικότερα για τις κήλες που αφορούν τους μεσοσπονδύλιους δίσκους στο ύψος Ο5-Ι1. Η προσέγγιση που προτιμάται είναι οπισθοπλάγια με τον ασθενή σε πλάγια κατακεκλιμένη θέση και την πλευρά του ριζικού πόνου άνωθεν. Μια 18G βελόνα χρησιμοποιείται στην περίπτωση που η γωνία προσέγγισης του δίσκου είναι μικρότερη των 30°, ενώ σε αντίθετη περίπτωση προτιμάται μια διπλής βελόνης τεχνική με την χρήση εύκαμπτης 22G βελόνης. Καθώς εισέρχεται στον δίσκο η βελόνη αυτή σαν οδηγός υπό ακτινοσκοπικό έλεγχο αφαιρείται η πλήμνη της και εισάγεται μια 18G βελόνη έως το σημείο εκλογής. Η χρήση κεκαμένης βελόνης με οδηγό τροκάρ διπλάσιου μήκους από την βελόνα αποτελεί έναν από

τους νέους τρόπους προσέγγισης μεσοσπονδύλιου δίσκου στο ύψος O5-I1. Μια αποστειρωμένη οπτική ίνα 400-μm εισάγεται η οποία νωρίτερα έχει σημειωθεί 1 εκ. μακρύτερα της βελόνης με μια ταινία, έως η άκρη της έρθει σε επαφή με τον πηκτοειδή πυρήνα αφού αποσύρουμε το τροκαρ. Η ταινία αυτή χρησιμεύει στο να μην επιτρέπεται η προέκταση της ίνας πέραν του 1 εκ. δεδομένου ότι η ελάχιστη προέκταση της ίνας του laser από την άκρη της βελόνας είναι τα 3 mm. Το laser ρυθμίζεται, ώστε να παράγει στην άκρη του 20-23 watts. Η ενέργεια του laser ξεκινά με παλμούς 1 sec. με παύσεις ανά 1 sec. έως την παραγωγή 1000-1850 joules (η τιμή των 1850 joules αφορά ασθενείς πάνω από 185 εκ. ύψος οι οποίοι ζυγίζουν πάνω από 85 κιλά) [3] καθώς η ίνα σταδιακά προωθείται.

Αν ο ασθενής έχει αίσθηση καψίματος ή αισθανθεί πόνο, οι παύσεις μεταξύ των παλμών του laser επιμηκύνονται στα 3-6 δευτερόλεπτα. Μια αύξηση της ενδοδισκικής πίεσεως παρατηρήθηκε στο πρώτο λεπτό ενεργοποίησης του laser σε in vitro πειράματα πιθανότατα εξαιτίας ανθρακοποίησης του δίσκου η οποία αποφράσσει τον αυλό της βελόνας και δημιουργεί κρούστα εμποδίζοντας την ελεύθερη δίοδο των ατμών που δημιουργούνται από το laser [3]. Ο ατμός διαφεύγει από μια δίοδο που δημιουργεί η μετακίνηση της ίνας προς τα μέσα και έξω. Μερικές φορές μπορεί να εμφανίζεται μικρή ποσότητα καπνού από την εγγύς άκρη της βελόνας. Η ενεργοποίηση του laser επιβεβαιώνεται από την οσμή καμένης πρωτεΐνης. Η οπτική ίνα πρώτα αποσύρεται 3-4 λεπτά αργότερα και μετά η βελόνα. Ο ασθενής σηκώνεται χωρίς βοήθεια από το τραπέζι με την τοποθέτηση μιας μικρής αποστειρωμένης γάζας και παραμένει κλινήρης κατόπιν οδηγιών. Συνίσταται 3 μέρες περιορισμένης δραστηριότητας και η πλήρης δραστηριότητα επανέρχεται όταν ο ασθενής δεν αισθάνεται καθόλου πόνο. Η όλη διαδικασία αποσυμπίεσης του δίσκου με laser διαρκεί γύρω στα 30-45 λεπτά για τις κήλες των O5-I1 δίσκων και 15-30 λεπτά για τις κήλες που αφορούν O2-O3, O3-O4 και O4-O5 δίσκους.

Το σύνδρομο ιππουρίδος (cauda equine syndrome), η πρόσθια ρήξη του δίσκου και η σπηπτικού η θερμικού (laser) τύπου δισκίτιδα αποτελούν παρόμοιες επιπλοκές της μεθόδου με αυτές των άλλων τεχνικών διαδερμικής δισκεκτομής. Η καλή ενυδάτωση του ιστού αποτελεί σημαντικό κριτήριο για τη λειτουργικότητα του laser συμπεραίνοντας έτσι ότι σχετική αντένδειξη για τη χρήση της μεθόδου είναι οι αφυδατωμένοι μεσοσπονδύλιοι δίσκοι οι οποίοι απεικονίζονται στον Μ.Σ. Η λειτουργικότητα του laser ενίοτε μπορεί να προήχθη από μια σταγόνα αίματος. Η απευθείας οπτική επαφή κατά την διάρκεια της θεραπείας και ο καλύτερος οπτικός έλεγχος της προώθησης της βελόνας επετεύχθη από τον Gangi και τους συνεργάτες του οι οποίοι πρωτοπόρησαν συνδυάζοντας διαφορετικά συστήματα όπως ακτινοσκόπηση και Υ.Τ. [10] Άλλοι τύποι εξοπλισμού για την διαδερμική αποσυμπίεση μεσοσπονδύλιου δίσκου με laser περιλαμβάνουν συσκευές coblation οι οποίες βασίζονται στην φυσική ιδιότητα του πλάσματος να σχηματίζει ένα στρώμα υψηλής συγκέντρωσης ιονισμένων

σωματιδίων όταν διπολικές ραδιοσυχνότητες (RF) ασκηθούν σε ηλεκτρικό συνδετικό ιστό. Νεότερες εξελίξεις [38] περιλαμβάνουν εισαγωγή του laser με ενδοσκοπικό σύστημα, συνδυασμό laser με μηχανική αφαίρεση τμήματος του δίσκου καθώς και επισήμανση των ιστών στους οποίους θα χρησιμοποιηθεί το laser, με εισαγωγή ινδικών (λουλακί) βαφών στον πηκτοειδή πυρήνα κατά την διάρκεια της δισκογραφίας, μια τεχνική η οποία πρωτοχρησιμοποιήθηκε από τον Yeung[37]. Οι βαφές αυτές προάγουν τη διαδικασία του laser και επισημαίνουν τους νεκρωμένους ιστούς.

Τα θεωρητικά πλεονεκτήματα της τεχνικής επί του παραδοσιακού ανοιχτού χειρουργείου περιλαμβάνουν:

- τοπική αναισθησία
- μειωμένη συσχετιζόμενη ανατομική νοσηρότητα
- μειωμένη περίοδο και έξοδα νοσηλείας και μειωμένες χαμένες ώρες εργασίας
- μειωμένη πιθανότητα πρόκλησης αστάθειας μιας και μόνο ένα μικρό τμήμα ιστού απομακρύνεται

Τα θεωρητικά πλεονεκτήματα της τεχνικής επί της διαδερμικής δισκεκτομής περιλαμβάνουν:

- μειωμένος χρόνος θεραπείας
- εύκολη πρόσβαση στο επίπεδο 05-I1
- εισαγωγή λεπτής βελόνης 18-20G σε απλή ενός βήματος τεχνική
- η εκτομή δεν περιορίζεται σε τμήμα το οποίο δεν μπορεί να αναρροφηθεί

Γενικότερα τα πλεονεκτήματα της διαδερμικής αποσυμπίεσης μεσοσπονδύλιου δίσκου με laser έναντι στις παραδοσιακές χειρουργικές αλλά και στις διαδερμικές ελάχιστα επεμβατικές τεχνικές περιλαμβάνουν:

- 1) ελάχιστες επιπλοκές,
- 2) δεν υπάρχει δημιουργία ουλής στους παρασπονδυλικούς ιστούς,
- 3) σχετικά μη επεμβατική μέθοδος,
- 4) δεν αποκλείει μελλοντική χειρουργική επέμβαση στην περιοχή,
- 5) δυνατές οι επαναλήψεις της τεχνικής,
- 6) ελάχιστος χρόνος ανάρρωσης,
- 7) σύντομη διάρκεια της θεραπείας,
- 8) χρησιμοποιείται τοπική αναισθησία- πραγματοποιείται σε εξωτερικούς ασθενείς,
- 9) οι διαστάσεις του laser ελέγχονται απόλυτα και με μεγάλη ακρίβεια.

Με την προϋπόθεση ότι τηρούνται αυστηρά κριτήρια επιλογής ασθενών η διαδερμική αποσυμπίεση μεσοσπονδύλιου δίσκου με την χρήση laser είναι μια ασφαλής, ελάχιστα επεμβατική και αποτελεσματική μέθοδος για την θεραπεία ασθενών με μη απολυματοποιημένες κήλες μεσοσπονδύλιων δίσκων της οσφυικής μοίρας της Σ.Σ.. Η τήρηση αυστηρών κριτηρίων προσφέρει μεγαλύτερη ασφάλεια και επιτυχία στην παροχή όλων των πλεονεκτημάτων της τεχνικής αν και περιορίζει τον αριθμό των ασθενών οι οποίοι επωφελούνται της τεχνικής.

Η πρώτη μεγάλη δημοσίευση που αφορούσε την PLDD ήταν αποτέλεσμα της μελέτης των Choy και Ascher [10] όπου σε 333 ασθενείς οι οποίοι υπεβλήθησαν στην τεχνική από το 1992, σύμφωνα με τα κριτήρια MACNAB οι 261 (78,4%) παρουσίασαν μέτρια έως καλή ανταπόκριση όσον αφορούσε στην μείωση του πόνου και την βελτίωση της κινητικότητας, με 160 ασθενείς (48%) να δηλώνουν άμεση ανακούφιση από τον πόνο κατά την διάρκεια της τεχνικής, ενώ σε 72 ασθενείς (21,6%) η βελτίωση κυμάνθηκε σε χαμηλά επίπεδα.

Η Ο.Μ.Σ.Σ αποτελεί τον κύριο στόχο της τεχνικής της διαδερμικής αποσυμπίεσης μεσοσπονδύλιου δίσκου με την χρήση laser. Έχοντας ως δεδομένο ότι από την αναλογία οσφυικής/αυχενικής δισκικής μάζας προκύπτει ότι στους αυχενικούς δίσκους εξατμίζοντας πολύ μικρότερο όγκο ιστού, επιτυγχάνεται σημαντική μείωση ενδοδισκικής πίεσεως, ενώ και η προσέγγιση των αυχενικών μεσοσπονδύλιων δίσκων από προσθοπλάγια οδό είναι ευκολότερη από ότι στους οσφυικούς δίσκους[3], το ερώτημα που γεννάται ως και στις μέρες μας είναι αν μπορεί να εφαρμοστεί και στην αυχενική μοίρα της σπονδυλικής στήλης.

ΗΛΕΚΤΡΟΘΕΡΜΙΚΗ ΘΕΡΑΠΕΙΑ-IDET

Η ηλεκτροθερμική θεραπεία (IDET) είναι μια νέα μέθοδος η οποία χρησιμοποιεί την εισαγωγή θερμικής ενέργειας στο εσωτερικό του ινώδους δακτυλίου για την αντιμετώπιση δισκογενούς πόνου. Πρωτοχρησιμοποιήθηκε σε ασθενή το 1977 [5] και γενικότερα άρχισε να αναπτύσσεται στα μέσα της δεκαετίας του 90. Προκαλεί πήξη στον νευρικό ιστό και καυτηριάζει τον κοκκιώδη ιστό και έχει αποδειχθεί ότι συρρικνώνει και επαναπροσανατολίζει τα ινίδια κολλαγόνου αποτελώντας μια αρκετά κοινή τακτική η οποία χρησιμοποιεί θερμική ενέργεια για αναλγησία και ιστική εκτομή. Νευρικές ίνες θεωρητικά αναπτύσσονται σε ανακαινισμένο περιβάλλον κολλαγόνου στο πλαίσιο ενός θερμικά θεραπευμένου δίσκου.

Εκτεταμένες in vivo έρευνες έχουν δείξει ότι η IDET είναι μια ασφαλής τεχνική μέσω της οποίας στον ινώδη δακτύλιο εισάγεται θερμική ενέργεια η οποία προάγει την κοκκιωμάτωση και συρρικνώνει τον δίσκο, την πήξη και την ίαση του νευρικού ιστού για την θεραπεία του δισκογενούς πόνου. Η IDET στοχεύει στο οπίσθιο τμήμα του ινώδους δακτυλίου, με ποσοστά επιτυχίας της τεχνικής τα οποία κυμαίνονται γύρω στο 70%-75% [5]. Έρευνες και δημοσιεύσεις οι οποίες να την ελέγχουν με placebo ή άλλες απομιμήσεις δεν υπάρχουν αρκετές επειδή η τεχνική είναι ακόμη νέα.

Οι κλινικές ενδείξεις της τεχνικής περιλαμβάνουν:

1. θετικό δισκόγραμμα σε ένα ή περισσότερα επίπεδα,
2. Μ.Σ. ο οποίος να μην αναδεικνύει νευρική καταπάτηση και πρόπτωση τμήματος του δίσκου
3. αδυναμία βελτίωσης μετά από συντηρητική αντιμετώπιση της κατάστασης (φυσιοθεραπείες, επισκληρίδιες εγχύσεις, μη στεροειδή αντιφλεγμονώδη),
4. η δραστηριότητα του ατόμου να περιορίζεται από τουλάχιστον 6 μηνών άλγος,
5. ο πόνος της πλάτης να είναι εντονότερος από ότι στο άκρο και να απουσιάζουν ριζικά συμπτώματα.

Οι επιπλοκές της τεχνικής είναι σχετικά σπάνιες σε ποσοστό <2% και περιλαμβάνουν τοπική καταστροφή νεύρου από την θερμική ενέργεια ή κατά την πρόσβαση στον δίσκο και δισκίτιδα όπως επίσης και κήλη του μεσοσπονδύλιου δίσκου εξαιτίας των χειρισμών με το καθετήρα.

Η τεχνική αντενδείκνυται σε περιπτώσεις:

1. διαταραχές αιμοποιητικού
2. πρόπτωσης τμήματος του δίσκου
3. πίεσης νευρικής ρίζας
4. εκτεταμένη εκφυλιστική νόσος του δίσκου με >50% μείωση στο ύψος του δίσκου
5. ενεργής μόλυνσης και/ή δισκίτιδας

Ένα 17G τροκάρ εισάγεται από την λιγότερο αλγώδη πλευρά με κατάληξη την μεταβατική ζώνη του έσω δακτυλίου του δίσκου εκλογής υπό ακτινοσκοπικό έλεγχο, ενώ ο ασθενής βρίσκεται σε πρηνή θέση και υπό καταστολή με 2 mg μιδαζολάμης ενδοφλεβίως. Ένα ευέλικτο ηλεκτρόδιο εισάγεται και φθάνει έως την επιφάνεια του ινώδους δακτυλίου διασχίζοντας τον πηκτοειδή πυρήνα διαμέσω του τροκάρ. Το ηλεκτρόδιο παρεκκλίνει περιφερειακά, οπισθίως προς την αλγώδη πλευρά καθώς προωθείται στα έσω στρώματα του δακτυλίου και συνεχίζεται έως ότου η άκρη του φθάσει στην πλάγια περίμετρο του ινώδους δακτυλίου, γύρω από την οπισθοπλάγια γωνία και διαμέσω της οπισθίας περιμέτρου με το μήκος του ηλεκτροδίου να βρίσκεται μεταξύ των στοιβάδων του

δακτυλίου περίπου 5mm από την εξωτερική επιφάνεια. Μετά την τοποθέτηση του το ηλεκτρόδιο θερμαίνεται για 17 λεπτά στους 90 βαθμούς Κελσίου σε αντίσταση 120-280 Ω (το τυπικό πρωτόκολλο θεραπείας αναφέρει συνολικά 16,5 λεπτά με μέγιστο τους 90 °C για 6 λεπτά) [10].

Ο ασθενής σε αυτό το στάδιο της τεχνικής από την θέρμανση αισθάνεται έναν παρόμοιο πόνο σαν αυτόν που τον οδήγησε σε εμάς. Για μεσαίες και μέτριες καταστάσεις χορηγούμε ενδοφλεβίως Fentanyl, ενώ αν ο πόνος γίνει αφόρητος χορηγείται αναλγησία. Μπορούμε να μειώσουμε τον πόνο σε ανεκτά επίπεδα με το να μειώσουμε την θερμοκρασία σε πολύ σοβαρές καταστάσεις του ηλεκτροδίου στους 85 °C [38]. Όταν ολοκληρωθεί η πήξη, μέσω του τροκάρ πραγματοποιείται έγχυση 1 mg κεφαζολίμης (προφύλαξη για πιθανή δισκίτιδα) και 0.6 ml βουπιβακαΐνης (για μετεγχειρητική αναλγησία) και 0,4 ml σκιαγραφικού (για πιστοποίηση της ενδοδισκικής έγχυσης) και αφαιρείται το ηλεκτρόδιο. Μετά το πέρας της επέμβασης δίνονται οδηγίες από τις οποίες εξαρτάται η αποτελεσματικότητα της μεθόδου.

Την πρώτη εβδομάδα σε αρκετούς ασθενείς παρατηρήθηκε μια αίσθηση πόνου ιδιαίτερα στα σημεία εισόδου του εξοπλισμού και γενικότερα μια επιδείνωση των συμπτωμάτων. Τοποθέτηση πάγου και χορήγηση N.S.A.I.D. ή ακόμη και ναρκωτικών αναλγητικών αποτελούν τους τρόπους αντιμετώπισης των συμπτωμάτων αυτών. Συνιστάται να αποφεύγεται η άρση βάρους και η έντονη φυσική δραστηριότητα, η παρατεταμένη ορθοστασία (για τις πρώτες 2 εβδομάδες 30-40 λεπτά και κατόπιν βαθμιαία αύξηση ανάλογα με την αντοχή του ασθενούς) και τις 2-3 πρώτες μέρες να παραμένει κλινήρης. Τέλος από αρκετούς συνιστάται η χρήση οσφυϊκού κορσέ ιδιαίτερα κατά την βάδιση τις 2 πρώτες εβδομάδες μετά την επέμβαση. Μετά την δεύτερη εβδομάδα συνιστώνται ελαφρές ασκήσεις και βάδιση οι οποίες εντείνονται σταδιακά έως την 6 η εβδομάδα οπότε και ο ασθενής μπορεί, αν χρειάζεται, να ξεκινήσει φυσιοθεραπείες. Μετά τους πρώτους 3 μήνες επιτρέπεται η άρση βάρους και μετά τον 4 ο μήνα η άσκηση αθλητικής δραστηριότητας.

Συγκεκριμένες ομάδες ασθενών οι οποίοι πρέπει να εκλεγούν με αυστηρά κριτήρια αποτελούν το κοινό της ηλεκτροθερμικής θεραπείας του μεσοσπονδύλιου δίσκου αφού τονίστηκε ότι είναι μια καινούργια μέθοδος αντιμετώπισης. Εδώ πρέπει να σημειωθεί ότι η μακροπρόθεσμη παρακολούθηση των ασθενών αυτών με παράλληλη πιστοποίηση των αποτελεσμάτων τους καθώς και η έρευνα για τον καθορισμό του μηχανισμού και των αιτιών της κλινικής βελτίωσης τους κρίνεται απαραίτητη όπως επίσης πρέπει να συγκριθεί η τεχνική με έρευνες εικονικών φαρμάκων και άλλων απομιμήσεων. Η IDET πρέπει να συγκριθεί με όλες τις υπόλοιπες διαδερμικές ελάχιστα επεμβατικές μέθοδοι που αφορούν τους μεσοσπονδύλιους δίσκους και με τα αποτελέσματα, τις επιπλοκές και το κόστος του παραδοσιακού ανοικτού χειρουργείου.

3 μελέτες σήμερα μας δίνουν νέα αποτελέσματα:

Στην πρώτη από 28 ασθενείς ένας πληρούσε τα κριτήρια για να θεωρηθεί επιτυχής η θεραπεία του παρουσιάζοντας αρκετά σημαντική μείωση του πόνου και βελτίωση της κινητικότητας[39]. Στη δεύτερη μελέτη από σύνολο 4253 ασθενών επιλέχθηκαν με αυστηρά κριτήρια 64 ασθενείς. Οι 56 από τους 64 ασθενείς παρουσίαζαν σημαντική μείωση του πόνου και βελτίωση της κινητικότητας τους καθιστώντας τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης σαφώς καλύτερα[40]. Η τρίτη μελέτη αφορούσε 57 ασθενείς (με 96% follow-up) οι οποίοι υπεβλήθησαν σε IDET αλλά κανένας δεν παρουσίασε σημαντική βελτίωση[40]. Ιδιαίτερο σκεπτικισμό προκαλούν τα άσχημα αποτελέσματα που παρουσιάζονται στις 2 μελέτες όσον αφορά όχι μόνο στα θετικά αποτελέσματα της τρίτης μελέτης αλλά και την αποτελεσματικότητα της ηλεκτροθερμικής θεραπείας.

Το γεγονός που πρέπει να τονιστεί είναι ότι στο τέλος ο ίδιος ο ασθενής είναι αυτός που αποφασίζει για τον τρόπο θεραπείας που θα ακολουθήσει και υποχρέωση των ιατρών κάθε ειδικότητας, όταν δύναται να αποφευχθεί ένα ανοικτό χειρουργείο με αποδεδειγμένα πολλές και σοβαρές επιπλοκές, είναι η αναφορά τουλάχιστον όλων των διαθέσιμων θεραπευτικών μεθόδων.

Εξάλλου σε περίπτωση μη επιτυχούς αποτελέσματος η ηλεκτροθερμική θεραπεία δεν αποκλείει μια μελλοντική χειρουργική επέμβαση.

ΕΙΔΙΚΟ ΜΕΡΟΣ

Ενδοδισκική ζελατινοποιημένη πυρηνόλυση αιθανόλης έναντι ενδοσκοπικής χειρουργικής για οσφυϊκή χώρα ριζοπαθειας δισκοκήλης:

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός: Σύγκριση αποτελεσματικότητας και ασφάλειας μεταξύ ενδοδισκικής έγχυσης ενός ζελατινοποιημένου προϊόντος αιθανόλης και σωληναριακής δισκεκτομής στη θεραπεία του μεσοσπονδυλίου δίσκου.

Υλικά και μέθοδοι: Μια δικεντρική έρευνα βάσης δεδομένων εντόπισε σαράντα (40) ασθενείς που πάσχουν από συμπτωματική μικρού-μεσαίου δισκοκήλη. Η ομάδα ενδοδισκικής έγχυσης συμπεριέλαβε 20 ασθενείς [μέση τιμή 50,05±9,27 ετών (άνδρες/γυναίκες 14/6-70/30%)]. Η χειρουργική ομάδα περιελάμβανε 20 ασθενείς [μέση τιμή 48,45±14,53 ετών, (άνδρας/γυναίκα 12/8-60/40%)]. Το πρωταρχικό αποτέλεσμα ήταν συνολική βελτίωση 12 μηνών σε σχέση με την αρχική σε σχέση με την αρχική τιμή στον πόνο στα πόδια (μονάδες NVS). Καταγράφηκαν διαδικαστικά τεχνικά αποτελέσματα και δυσμενή συμβάντα αξιολογήθηκαν σε όλα τα διαστήματα παρακολούθησης. Το σύστημα ταξινόμησης CIRSE χρησιμοποιείται για την αναφορά επιπλοκών.

Αποτελέσματα: Η μέση βαθμολογία προεγχειρητικού πόνου στην ομάδα ενδοδισκικής έγχυσης ήταν 7,95±0,94 μειωμένη έως 1,25±1,11 τον μήνα 1 και 0,45±0,75 μονάδες NVS το έτος 1. Η μέση βαθμολογία προεγχειρητικού πόνου στη χειρουργική ομάδα ήταν 7,65±1,13 μειωμένη σε 1,55±1,79 τον 1ο μήνα και 0,70±1,38 μονάδες NVS στο έτος 1. Η μείωση του πόνου ήταν στατιστικά σημαντική και μετά από τις δύο διαδικασίες ($p<0,001$). Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της μείωσης του πόνου και στις δύο ομάδες ($p=0,347$). Οι διαφορές μείωσης της επίδρασης του πόνου σε γενικές δραστηριότητες, ύπνος, κοινωνικοποίηση, περπάτημα και απόλαυση της ζωής στην παρακολούθηση μεταξύ των δυο ομάδων δεν ήταν στατιστικά σημαντική. Καμία επιπλοκή δεν σημειώθηκε και στις δυο ομάδες.

Συμπέρασμα: Τα περιορισμένα δεδομένα της παρούσας μελέτης υποδηλώνουν ότι η ενδοδισκική έγχυση ζελατινοποιημένης αιθανόλης και η σωληναριακή δισκεκτομή είναι εξίσου αποτελεσματικές όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια για την αντιμετώπιση της συμπτωματικής οσφυϊκής κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου όσον αφορά στην 12-μήνη μέση βελτίωση του πόνου στα πόδια. Και οι δύο πέτυχαν παρόμοια ταχεία σημαντική κλινική βελτίωση που επιμένει καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ:

Η κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου αποτελεί τον συχνότερο λόγο επισκέψεων σε ορθοπαιδικό ή νευροχειρουργό και πέμπτη συχνότερη αιτία νοσηλείας [42]. Προς το παρόν το θεραπευτικό οπλοστάσιο για τη συμπτωματική δισκοκήλη περιλαμβάνει συντηρητική θεραπεία, διηθήσεις, τεχνικές διαδερμικής αποσυμπίεσης δίσκου και χειρουργικές επιλογές [43-45]. Οι διαδερμικές προσεγγίσεις για την αποσυμπίεση δίσκων περιλαμβάνουν: μηχανικές, χημικές και θερμικές επιλογές. Από την άλλη η εφαρμογή του ενδοσκοπίου συνέβαλε στην ελαχιστοποίηση της επεμβατικότητας, του χρόνου λειτουργίας και της απώλειας αίματος των χειρουργικών επιλογών [46-48].

Σε σύγκριση με τη συντηρητική θεραπεία οι διαδερμικές τεχνικές αποσυμπίεσης έχουν αποδειχθεί ότι παρέχουν σημαντικά καλύτερη και μεγαλύτερη διάρκεια και διαρκές αποτέλεσμα. Επιπλέον, διάφορες συγκριτικές μελέτες και συστηματικές ανασκοπήσεις της βιβλιογραφίας που εστιάζουν κυρίως στη μηχανική, θερμική και χημική αποσύνθεση του όζοντος έχουν δείξει μη κατωτερότητα σε σύγκριση με χειρουργικές επιλογές [49-53]. Το Discogel είναι ένα εμπορικά διαθέσιμο προϊόν ζελατινοποιημένης αιθανόλης που περιέχει σκιαγραφικό μέσο το οποίο ενδείκνυται για ενδοδισκική έγχυση σε ασθενείς με συμπτωματική κήλη[54].

Μελλοντικές και αναδρομικές σειρές περιπτώσεων στη βιβλιογραφία υποστηρίζουν την εφαρμογή Discogel και αναφέρουν σημαντική μείωση του πόνου και βελτίωση της κινητικότητας στη θεραπεία ασθενών. Επιπλέον, όπως και άλλες διαδερμικές προσεγγίσεις αποσυμπίεσης, η εφαρμογή μιας τέτοιας θεραπείας δεν αποκλείει οποιαδήποτε μελλοντική χειρουργική προσέγγιση σε περίπτωση αποτυχίας [55-56].

Σκοπός της παρούσας μελέτης ήταν η σύγκριση της αποτελεσματικότητας (όσον αφορά στην μείωση του πόνου) και την ασφάλεια μεταξύ της ένεσης Discogel και της σωληναριακής δισκεκτομής στην θεραπεία της κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΣ

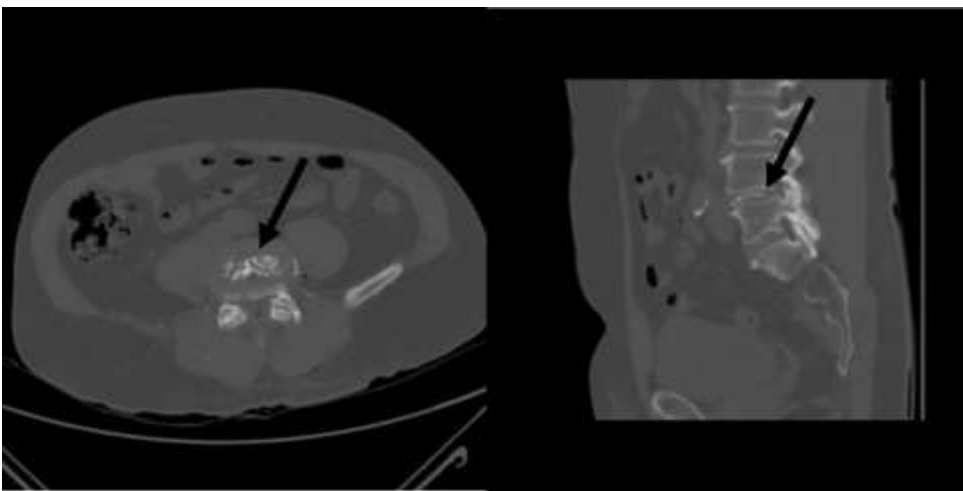
Όλοι οι ασθενείς ενημερώθηκαν για την τεχνική όπως και για τα πιθανά οφέλη και επιπλοκές και υπέγραψαν σχετικό έντυπο γραπτής συναίνεσης κατόπιν ενημέρωσης στη διαδικασία. Αυτή η αναδρομική μελέτη κοόρτης έλαβε θεσμική έγκριση της επιτροπής βιοηθικής. Τα κλινικά δεδομένα αντλήθηκαν από προοπτικά διατηρημένα Μητρώα. Η ανάγκη γραπτής συναίνεσης κατόπιν ενημέρωσης για τη μελέτη αυτή αναιρέθηκε. Στην παρούσα δίκεντρική έρευνα βάσης δεδομένων από την 1η Ιανουαρίου 2020 έως τις 31 Δεκεμβρίου 2020, εντοπίστηκαν 40 ασθενείς που υπέφεραν από

πόννο λόγω κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου χωρίς νευρολογικό έλλειμμα. Τα κριτήρια ένταξης περιλαμβάνουν ενήλικες ασθενείς ικανούς να παρέχουν συναίνεση κατόπιν ενημέρωσης με συμπτωματικές μικρές έως μεσαίου μεγέθους οσφυϊκές δισκοκήλες. Όλοι οι ασθενείς είχαν υποβληθεί σε απεικόνιση με μαγνητικό συντονισμό (MRI) που δείχνει τη μεμονωμένη κήλη, τη συμπίεση των νεύρων καθώς και πιθανές εκφυλιστικές αλλοιώσεις του δίσκου, συμπεριλαμβανομένης της απώλειας ύψους ή περιεκτικότητας σε νερό, όπως φαίνεται από την ένταση σήματος του δίσκου. Τα κριτήρια αποκλεισμού περιελάμβαναν λοίμωξη, μεσοσπονδύλια απομόνωση δίσκου, νευρολογικό έλλειμμα, σπονδυλολίσθηση και ασυμπτωματικοί ασθενείς.

Στη παρούσα μελέτη, η συντηρητική θεραπεία πριν από την ένταξη δεν ήταν προκαθορισμένη, αλλά ενδεχομένως περιελάμβανε μια πορεία 4-6 εβδομάδων αναλγητικών, αντιφλεγμονωδών φαρμάκων, μυοχαλαρωτικών και φυσιοθεραπεία. Η ομάδα ενδοδισκικής έγχυσης περιελάμβανε 20 ασθενείς [μέση ηλικία $50,05 \pm 9,27$ ετών (άρρεν/θήλυ $14/6-70/30\%$)]. Η χειρουργική ομάδα περιελάμβανε 20 ασθενείς [μέση τιμή $48,45 \pm 14,53$ ετών, (άρρεν/θήλυ $12/8-60/40\%$)]. Αναλυτική περιγραφή και της ενδοδισκικής έγχυσης δισκογέλης (Εικόνα 3, 4) και της σωληναριακής δισκεκτομής (Εικόνα 5) είναι πέραν του πεδίου εφαρμογής της παρούσης εργασίας. Και οι δύο θεραπείες έχουν περιγραφεί εκτενώς και λεπτομερώς σε προηγούμενες δημοσιεύσεις[49-54].



Εικ. 3: Ακτινοσκοπικές λήψεις κατά την διάρκεια διαδερμικής ενδοδισκικής έγχυσης γέλης αλκοόλης



Εικ. 4: Υπολογιστική Τομογραφία μετά το πέρας της διαδερμικής ενδοδισκικής έγχυσης αλκοόλης για τον έλεγχο της διασποράς του υλικού.



Εικ. 5: Σωληναριακή δισκεκτομή κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου L4-L5. Τόσο η εισαγωγή σωλήνα του ενδοσκοπίου (στο αριστερό χέρι του χειρουργού) καθώς και η μακριά λαβίδα δίσκου για Η αφαίρεση των θραυσμάτων του δίσκου (στο δεξί χέρι του χειρουργού) είναι ορατή.

Στατιστική Ανάλυση - Μέτρα έκβασης:

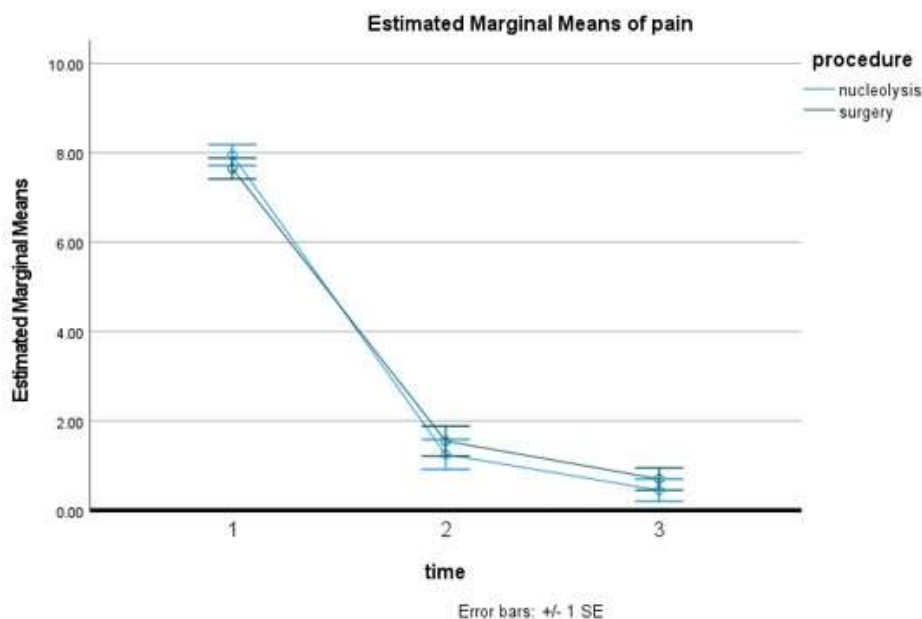
Η κλινική βελτίωση (στους 1 και 12 μήνες) χρησιμοποιήθηκε για μεταθεραπευτική παρακολούθηση. Αξιολογήσαμε την ανταπόκριση στη θεραπεία (κλινική επιτυχία όσον αφορά στην μείωση του πόνου καθώς και τα ποσοστά επιπλοκών). Η κλινική επιτυχία ορίστηκε ως μείωση του πόνου (>4 μονάδες βαθμολογίας πόνου) όπως καταγράφεται στις βαθμολογίες πόνου VAS. Η καταγραφή του πόνου αξιολογείται χρησιμοποιώντας μια σύντομη απογραφή πόνου που περιέχει ερωτήσεις σχετικά με την ένταση του πόνου. Οι απαντήσεις δόθηκαν με όρους αριθμητικών οπτικών κλιμάκων.

Ο ορισμός των επιπλοκών αποδόθηκαν σύμφωνα με το σύστημα ταξινόμησης CIRSE [57]. Η στατιστική ανάλυση πραγματοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το IBM SPSS Statistics for Windows, Έκδοση 26.0. Armonk, NY. Πραγματοποιήθηκε η δοκιμασία σφαιρικότητας του Mauchly και όταν η σφαιρικότητα παραβιάστηκε τα αποτελέσματα αναλύθηκαν χρησιμοποιώντας τη διόρθωση θερμοκηπίου-Geisser. Η p τιμή $<0,005$ θεωρήθηκε υποδεικνύομενη στατιστική σημαντικότητα.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Τα επίπεδα δίσκου που υποβλήθηκαν σε θεραπεία στην ομάδα ενδοδισκικής έγχυσης περιελάμβαναν O3-O4 ($n=4$), O4-O5 ($n=10$) και O5-I1 ($n=6$). Η Μέση βαθμολογία πόνου στην ομάδα ενδοδισκικής έγχυσης πριν από οποιαδήποτε θεραπεία ήταν $7,95 \pm 0,94$ μονάδες NVS που μειώθηκε σε $1,25 \pm 1,11$ μονάδες NVS στον πρώτο μήνα και $0,45 \pm 0,75$ μονάδες NVS στο πρώτο έτος. Τα θεραπευτικά επίπεδα δίσκου στην Ομάδα Χειρουργικής περιλαμβάνονται O2-O3 ($n=1$), O3-O4 ($n=4$), O4-O5 ($n=9$) και O5-I1 ($n=6$). Η Μέση βαθμολογία προεγχειρητικού πόνου στην ομάδα χειρουργικής επέμβασης ήταν $7,65 \pm 1,13$ μονάδες NVS, η οποία μειώθηκε έως $1,55 \pm 1,79$ μονάδες NVS τον μήνα 1 και $0,70 \pm 1,38$ μονάδες NVS το πρώτο έτος.

Η μείωση του πόνου (Πίνακας 1) ήταν στατιστικά σημαντική και μετά τις δύο διαδικασίες ($p<0,001$). Δεν υπήρχε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ της μείωσης του πόνου μετά από χειρουργική επέμβαση και μετά από ενδοδισκική έγχυση ούτε στον πρώτο ούτε στους 12 μήνες ($p=0,347$). Η μείωση της επίδρασης του πόνου στις γενικές δραστηριότητες ήταν στατιστικά σημαντική τόσο σε ασθενείς που υποβλήθηκαν σε ενδοδισκική έγχυση όσο και σε εκείνους που υποβλήθηκαν σε χειρουργική επέμβαση ($p=0,004$). Οι διαφορές της μείωσης της επίδρασης στις γενικές δραστηριότητες κατά την περίοδο παρακολούθησης μεταξύ των ασθενών που υποβλήθηκαν σε ενδοδισκική έγχυση και χειρουργική επέμβαση ήταν μη στατιστικά σημαντική ($p=0,477$).



Εικ. 5: Εκτιμώμενες μέσες βαθμολογίες πόνου.

1: αρχική τιμή

2: Περίοδος παρακολούθησης 1 μήνα

3: Περίοδος παρακολούθησης 12 μηνών

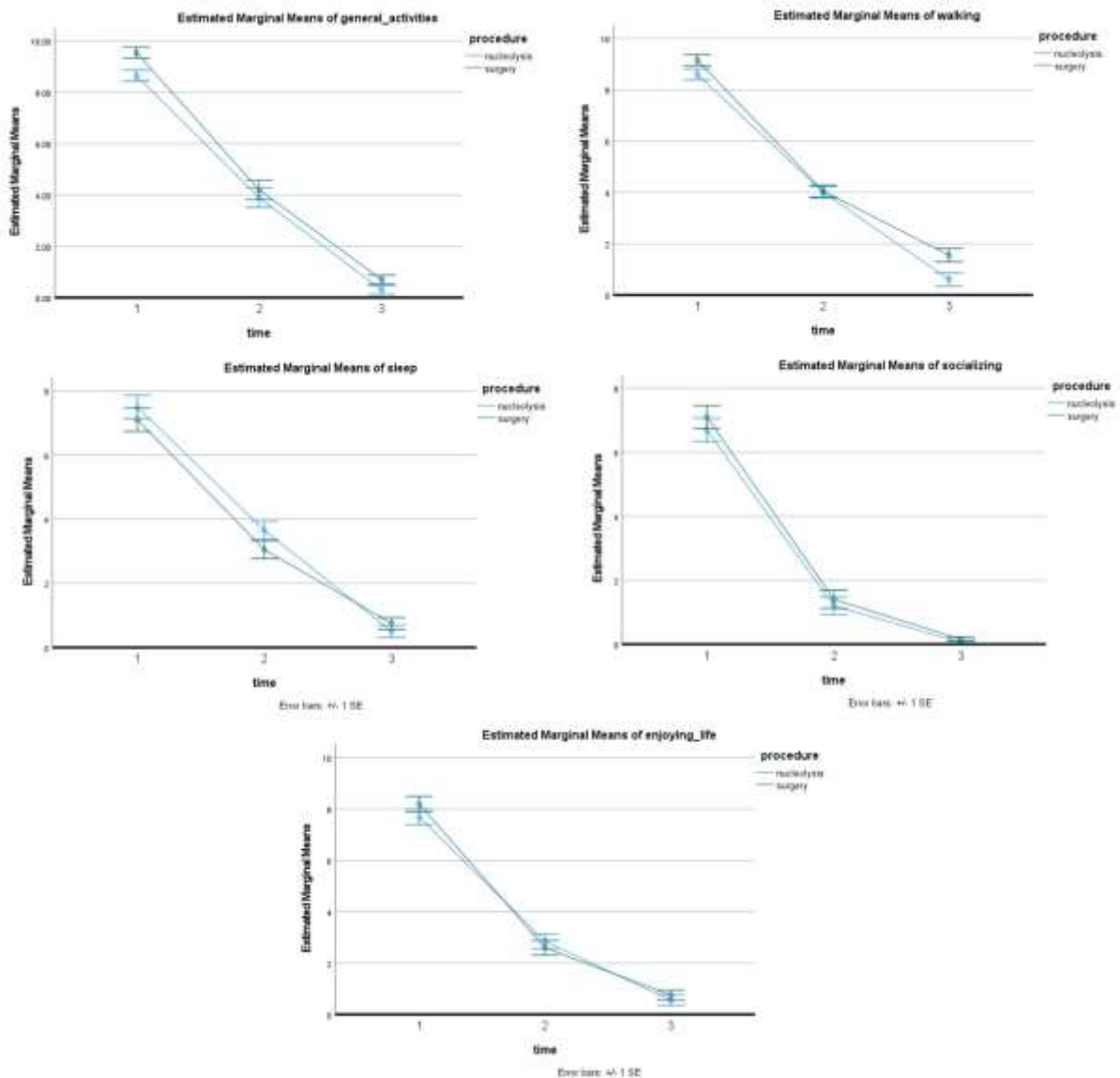
Η μείωση της επίδρασης στο περπάτημα ήταν στατιστικά σημαντική και στις δύο ομάδες ($p < 0,001$). Οι διαφορές της μείωσης στην επίδραση της βάδισης μεταξύ της ομάδας ενδοδισκικής έγχυσης και της ομάδας χειρουργικής επέμβασης δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($p = 0,160$).

Η μείωση της επίδρασης στον ύπνο ήταν στατιστικά σημαντική και στις δύο ομάδες μετά από ένα έτος ($p < 0,001$). Οι διαφορές της μείωσης της επίδρασης στον ύπνο μεταξύ των δύο ομάδων δεν ήταν στατιστικά σημαντική ($p = 0,250$).

Η μείωση της επίδρασης στην κοινωνικοποίηση ήταν στατιστικά σημαντική και στις δύο ομάδες ($p < 0,001$). Δεν υπήρχαν στατιστικά σημαντικές διαφορές στη μείωση της επίδρασης στην κοινωνικοποίηση κατά την περίοδο παρακολούθησης μεταξύ της ενδοδισκικής έγχυσης και της χειρουργικής επέμβασης ($p = 0,855$). Η μείωση της επίδρασης στην «απόλαυση της ζωής» ήταν στατιστικά σημαντική και στις δύο ομάδες ($p < 0,001$). Δεν υπήρξε στατιστικά σημαντική διαφορά μεταξύ των δύο ομάδων στη μείωση της επίδρασης στην «απόλαυση της ζωής» ($P = 0,369$).

Όλες οι θεραπευτικές συνεδρίες στην Ομάδα ενδοδισκικής έγχυσης πραγματοποιήθηκαν σε εξωτερικούς ασθενείς. Οι ασθενείς της χειρουργικής ομάδας νοσηλεύτηκαν κατά τη διάρκεια της νύχτας και εξήλθαν από το νοσοκομείο το πρωί μετά τη δισκεκτομή. Στην Ομάδα ενδοδισκικής

έγχυσης ελάσσονα εξωδισκικές διαρροές (Βαθμού 1) απεικονίστηκαν αμέσως μετά την ένεση χωρίς καμία κλινική σημασία σε 5/19 ασθενείς. Δεν παρατηρήθηκαν επιπλοκές στην χειρουργική ομάδα. Κατά τη διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης δεν υπήρξαν θάνατοι που να σχετίζονται με τη διαδικασία.



, Εκτιμώμενα οριακά μέσα μείωσης του πόνου και επίδρασής του στις γενικές δραστηριότητες: ύπνος, περπάτημα, κοινωνικοποίηση και απόλαυση της ζωής.

1: Αρχική τιμή

2: Περίοδος παρακολούθησης 1 μήνα

3: Περίοδος παρακολούθησης 12 μηνών

ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Η παρούσα μελέτη προστίθεται στον αυξανόμενο αριθμό περιπτώσεων και συγκριτικές εκθέσεις που δείχνουν ότι οι διαδερμικές αποσυμπιεστικές προσεγγίσεις για τη διαχείριση κήλη μεσοσπονδυλίου δίσκου πληροί κριτήρια μη κατωτερότητας σε σύγκριση με τη χειρουργική προσέγγιση. Επιπλέον, αυτές οι διαδερμικές προσεγγίσεις φαίνεται να είναι συγκρίσιμες θεραπείες για την ανακούφιση του πόνου σε συμπτωματικούς ασθενείς με κήλη μεσοσπονδύλιου δίσκου[53,58-60]. Πιο συγκεκριμένα, στην παρούσα μελέτη σύγκριση της μείωσης πόνου μεταξύ διαδερμικής ενδοδισκικής έγχυσης ενός εμπορικού διαθέσιμου προϊόντος ζελατινοποιημένης αιθανόλης και σωληναριακή δισκεκτομή σε συμπτωματικούς ασθενείς που πάσχουν από πόνο στα πόδια λόγω κήλης ενός δίσκου δεν έδειξαν στατιστικά σημαντική διαφορά ($p=0,347$). Τόσο η ενδοδισκικής έγχυσης όσο και η σωληναριακή δισκεκτομή οδήγησαν σε σημαντική μείωση του πόνου από την εβδομάδα 1, η οποία διατηρήθηκε καθ' όλη τη διάρκεια των 12 μηνών παρακολούθησης περίοδο ($p<0,005$).

Η αποτελεσματικότητα τόσο της ενδοδισκικής έγχυσης μεσοσπονδυλίου δίσκου όσο και της σωληναριακής δισκεκτομής είναι συνεπής με τη βελτίωση της κλινικής έκβασης, όπως αναφέρθηκε σε πολλές συστηματικές ανασκοπήσεις και κλινικές μελέτες [54, 61, 62]. Ομοίως, μείωση της επίδρασης του πόνου στις γενικές δραστηριότητες, ύπνος, περπάτημα, κοινωνικοποίηση, απόλαυση της ζωής ήταν στατιστικά σημαντική και στις δύο ομάδες χωρίς πραγματικές διαφορές που επηρεάζονται από την θεραπεία. Δεν καταγράφηκαν κλινικά σημαντικές επιπλοκές στην παρούσα μελέτη.

Μικρές εξωδισκικές διαρροές του Discogel κατά τη διάρκεια της ανάκτησης της βελόνας παρατηρήθηκαν στην Ομάδα Discogel σε 5/19 ασθενείς χωρίς καμία ανάγκη κλινικής διαχείρισης. Η ασφάλεια τόσο της ενδοδισκικής έγχυσης Discogel στον μεσοσπονδύλιο δίσκο όσο και της σωληναριακής δισκεκτομής είναι σύμφωνη με τα αναφερόμενα ποσοστά πολυάριθμων συστηματικών ανασκοπήσεων και κλινικών μελετών[54,61,62].

Η υψηλής ποιότητας εξελιγμένη καθοδήγηση απεικόνισης βελτιώνει σαφώς την ορατότητα και να αυξήσει την ασφάλεια των ενδοδισκικών εγχύσεων. Υπερσύγχρονοι αγγειογράφοι παρέχουν σημαντικά καλύτερες επιλογές ορατότητας και καθοδήγησης σε σύγκριση με το C-ARM και Μηχανήματα ακτίνων Χ. Κατά τη διάρκεια του Discogel θα πρέπει να χρησιμοποιείται συνεχής ακτινοσκοπική παρακολούθηση σύμφωνα με τα αναφερόμενα ποσοστά πολυάριθμων συστηματικών ανασκοπήσεων και κλινικών μελετών για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου διαρροής ενώ οι παρεχόμενες σύριγγες που περιλαμβάνονται στο kit επιτρέπουν την ελεγχόμενη ογκομετρική περιοχή.

Όπως και σε προηγούμενες συγκριτικές δοκιμές, η άγνοια των ιατρών ή ασθενών στις εκτελούμενες θεραπείες δεν ήταν δυνατές[53]. Η ενδοδισκική έγχυση ζελατινοποιημένης αιθανόλης πραγματοποιείται ως εξωτερική διαδικασία που συμβάλει στην εξοικονόμηση νοσοκομειακών κλινών και μείωση του οικονομικού κόστους. Στην παρούσα μελέτη οι ασθενείς από την ομάδα ενδοδισκικής έγχυσης πήραν εξιτήριο την ίδια ημέρα, ενώ εκείνοι που υπεβλήθησαν σε σωληνοειδή δισκεκτομή παρέμειναν στο νοσοκομείο όλη τη νύχτα.

Η ενδοδισκική έγχυση μεσοσπονδύλιου δίσκου σε σύγκριση με τη σωληναριακή δισκεκτομή περιλαμβάνοντας το γεγονός ότι είναι λιγότερο επεμβατική, δεν οδηγεί σε αλλαγές στην ανατομία των οστών και διατηρεί διαθέσιμες όλες τις χειρουργικές επιλογές. Υπάρχουν αρκετοί περιορισμοί της παρούσας μελέτης εκτός από τον αναδρομικό της χαρακτήρα που θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο οποίος θα μπορούσε να εισάγει επιλογή και αποτελέσματα».

Περιορισμοί της παρούσας μελέτης αποτελούν το μικρό μέγεθος δείγματος μαζί με τα μικτά επίπεδα των δισκοκήλων που θεραπεύτηκαν επεμβατικά. Η μελέτη αυτή δεν παρέχει σύγκριση με την ανοικτή χειρουργική επέμβαση, ωστόσο, τα ευρήματά μας δείχνουν ότι οι ελάχιστα επεμβατικές διαδερμικές ή ενδοσκοπικές προσεγγίσεις αποτελούν ασφαλή και αποτελεσματική τεχνική για την αντιμετώπιση της κήλης μεσοσπονδύλιου δίσκου.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Τα αποτελέσματα της παρούσας μελέτης δείχνουν ότι η ενδοδισκική έγχυση γέλης αιθανόλης και η σωληναριακή δισκεκτομή είναι εξίσου αποτελεσματικές όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα και την ασφάλεια για την αντιμετώπιση της συμπτωματικής οσφυϊκής κήλης μεσοσπονδυλίου δίσκου σχετικά με την 12-μήνη μέση βελτίωση του πόνου στα πόδια. Και τα δύο σκέλη θεραπείας πέτυχαν παρόμοια ταχεία σημαντική κλινική βελτίωση που επιμένει καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου παρακολούθησης.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Taylor VM, Deyo RA, Cherkin DC, Kreuter W. Low back pain hospitalization. Recent United States trends and regional variations. *Spine*. 1994;19(11):1207-12.
2. Kelekis A, Filippiadis DK. Percutaneous treatment of cervical and lumbar herniated disc. *Eur J Radiol*. 2015;84(5):771-6.
3. Buy X, Gangi A. Percutaneous treatment of intervertebral disc herniation. *Semin Intervent Radiol* 2010; 27(2): 148-159
4. Kelekis AD, Filippiadis DK, Martin JB, Brountzos E. Standards of practice: quality assurance guidelines for percutaneous treatments of intervertebral discs. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2010; 33(5): 909-13.
5. Thongtrangan I, Le H, Park J, Kim DH. Minimally invasive spinal surgery: a historical perspective. *Neurosurgical focus*. 2004;16(1):E13.
6. Alvi MA, Kerezoudis P, Wahood W, Goyal A, Bydon M. Operative approaches for lumbar Disc herniation: A systematic review and multiple treatment meta-analysis of conventional and minimally invasive surgeries. *World Neurosurg*. 2018;114:391-407.e2.
7. Clark AJ, Safaee MM, Khan NR, Brown MT, Foley KT. Tubular microdiscectomy: techniques, complication avoidance, and review of the literature. *Neurosurg Focus*. 2017;43(2):E7.
8. Erginousakis D, Filippiadis DK, Malagari A, Kostakos A, Brountzos E, Kelekis NL, et al. Comparative prospective randomized study comparing conservative treatment and percutaneous disk decompression for treatment of intervertebral disk herniation. *Radiology*. 2011; 260(2): 487-93.
9. Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, Calodney AK, Onyewu O, Helm S 2nd, et al. An updated review of automated percutaneous mechanical lumbar discectomy for the contained herniated lumbar disc. *Pain Physician*. 2013; 16(2 Suppl): SE151-84.
10. Manchikanti L, Falco FJ, Benyamin RM, Caraway DL, Deer TR, Singh V, et al. An update of the systematic assessment of mechanical lumbar disc decompression with nucleoplasty. *Pain Physician*. 2013; 16(2 Suppl): SE25-54.
11. Magalhaes FN, Dotta L, Sasse A, Teixeira MJ, Fonoff ET. Ozone therapy as a treatment for low back pain secondary to herniated disc: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain Physician*. 2012;15(2):E115-29.
12. Kelekis A, Bonaldi G, Cianfoni A, Filippiadis D, Scarone P, Bernucci C, Hooper DM, Benhabib H, Murphy K, Buric J. Intradiscal oxygen-ozone chemonucleolysis versus microdiscectomy for lumbar disc herniation radiculopathy: a non-inferiority randomized control trial. *Spine J*. 2022;22(6):895-909.

13. Theron J, Cuellar H, Sola T, et al. Percutaneous treatment of cervical disc using gelified ethanol. *AJNR* 2010; 31: 1454-1456.
14. Latka K, Kozłowska K, Waligora M, Kolodziej W, Olbrycht T, Chowaniec J, Hendryk S, Latka M, Latka D Efficacy of DiscoGel in Treatment of Degenerative Disc Disease: A Prospective 1-Year Observation of 67 Patients. *Brain Sci.* 2021 28;11(11):1434.
15. Fiori R, Forcina M, Di Donna C, Spiritiglozzi L, Cavallo AU, Floris R. Effects on pain of percutaneous treatment of cervical disc herniations using DiscoGel: A retrospective analysis. *Neuroradiol J.* 2021 Aug;34(4):313-
- 31 Filippiadis DK, Binkert C, Pellerin O, Hoffmann RT, Krajina A, Pereira PL. Cirse quality assurance document and standards for classification of complications: the cirse classification system. *Cardiovasc Intervent Radiol.* 2017;40(8):1141–1146.
16. Fasoli F, Gandini R, Scaggiante J, Bartolo M, Capobianco SV, Cerone G. Minimally-invasive percutaneous treatments for low back pain and leg pain: a randomized controlled study of thermal disc decompression versus mechanical percutaneous disc decompression. *Spine J.* 2022 May;22(5):709-715.
17. Clavo B, Robaina F, Urrutia G, Bisshopp S, Ramallo Y, Szolna A, Caramés MA, Fiuza MD, Linertová R. Ozone therapy versus surgery for lumbar disc herniation: A randomized double-blind controlled trial. *Complement Ther Med.* 2021 Jun;59:102724.
18. Abrishamkar S, Kouchakzadeh M, Mirhosseini A, Tabesh H, Rezvani M, Moayednia A, Ganjeifar B, Mahabadi A, Yousefi E, Kooshki AM. Comparison of open surgical discectomy versus plasma-laser nucleoplasty in patients with single lumbar disc herniation. *J Res Med Sci.* 2015 Dec;20(12):1133-7.
19. La Torre D, Volpentesta G, Stroschio C, Bombardieri C, Chirchiglia D, Guzzi G, Pugliese D, De Bartolo E, Lavano A. Percutaneous intradiscal injection of radiopaque gelified ethanol: short- and long-term functional outcome and complication rate in a consecutive series of patients with lumbar disc herniation. *Br J Pain.* 2021 May;15(2):234-241.
20. Evaniew N, Bogle A, Soroceanu A, Jacobs WB, Cho R, Fisher CG, Rampersaud YR, Weber MH, Finkelstein JA, Attabib N, Kelly A, Stratton A, Bailey CS, Paquet J, Johnson M, Manson NA, Hall H, McIntosh 9
21. Evaniew N, Bogle A, Soroceanu A, Jacobs WB, Cho R, Fisher CG, Rampersaud YR, Weber MH, Finkelstein JA, Attabib N, Kelly A, Stratton A, Bailey CS, Paquet J, Johnson M, Manson NA, Hall H, McIntosh G, Thomas KC. Minimally Invasive Tubular Lumbar Discectomy Versus Conventional Open Lumbar Discectomy: An Observational Study From the Canadian Spine Outcomes and Research Network. *Global Spine J.* 2021 Jul 9:21925682211029863.

22. Derby, R., M.W. Howard, J.M. Grant, J.J. Lettice, P.K. Van Peteghem, and D.P. Ryan, The ability of pressure-controlled discography to predict surgical and nonsurgical outcomes. *Spine*, 1999. 24(4): p. 364-71, discussion 371-372.
23. Bogduk, N. and M.T. Modic, Lumbar discography. *Spine*, 1996. 21(3): p. 402-404.
24. Maroon, J.C., Current concepts in minimally invasive discectomy. *Neurosurgery*, 2002. 51(Suppl. 2): p. 137-145.
25. Smith, L., P.J. Garvin, R.B. Jennings, and R.M. Gesler, Enzyme dissolution of the nucleus pulposus. *Nature*, 1963. 198: p. 1311-1312.
26. Smith, L., Enzyme dissolution of the nucleus pulposus in humans. *JAMA*, 1964. 187: p. 137-140.
27. Day, A.L., D.F. Savage, W.A. Friedman, and G.W. Sybert, Chemonucleolysis versus open discectomy: the case against chymopapain. *Clin Neurosurg*, 1986. 33: p. 385-396.
28. Norby, E.J., P.H. Wright, and S.R. Schofield, Safety of chemonucleolysis: Adverse effects reported in the U.S.A. *Clin Orthop*, 1993. 293: p. 122-134.
29. Van Alpen, H.A., R. Braakman, P.D. Bezemer, G. Broere, and M.W. Berfelo, Chemonucleolysis versus discectomy: A randomized multicenter trial. *J Neurosurgery*, 1989. 70: p. 869-975.
30. Haines, S.J. and C.B. Watridge, The current state of percutaneous discectomy. *Neurosurgery Q*, 1994. 4: p. 129-139.
31. Hijikata, S., M. Yamagishi, and T. Nakayama, Percutaneous discectomy: a new treatment method for lumbar disc herniation. *J Toden Hosp*, 1975. 5: p. 5-13.
32. Kambin, P. and H. Gellman, Percutaneous posterolateral discectomy of the lumbar spine. *Clin Orthop*, 1983. 174: p. 127-132.
33. Onik, G., H. C.A., and L. Ginsberg, Percutaneous lumbar discectomy using a new aspiration probe. *AJR*, 1985. 144: p. 1137-1142.
34. Onik, G., V. Mooney, and J.C. Maroon, Automated percutaneous discectomy: A prospective multi-institutional study. *Neurosurgery*, 1990. 26: p. 228-233.
35. Fries, J., D.A. Abodeely, J.G. Vijungo, V.L. Yeager, and W.R. Gaffey, Computed tomography of herniated and extruded nucleus pulposus. *J Comput Assist Tomogr*, 1982. 6: p. 874-887.
36. Quigley, M.R. and J.C. Maroon, Laser discectomy: A review. *Spine*, 1994. 19: p. 53-56.
37. Ohnmeiss, D.D., R.D. Guyer, and S.H. Hochschuler, Laser disc decompression: the importance of proper patient selection. *Spine*, 1994. 19(18): p. 2054-2059.
38. Karasek, M. and N. Bogduk, Twelve-month follow-up of a controlled trial of intradiscal thermal annuloplasty for back pain due to internal disc disruption. *Spine*, 2000. 25: p. 2601-2607.
39. Gibson, J.N.A. and G. Waddell, Surgery for degenerative lumbar spondylolysis: updated Cochrane review. *Spine*, 2005. 30(20): p. 2312-2320.

40. Pausa, K.J., S. Howell, and P. Dreyfuss, A randomized, placebo-controlled trial of intradiscal electrothermal therapy for the treatment of discogenic low back pain. *Spine J*, 2004. 4: p. 27-35.
41. Freeman, B.J.C., R.D. Fraser, and C.M.J. Cain, A randomized double-blind controlled efficacy study: Intradiscal electrotherapy versus placebo. *J Bone Joint Surg*, 2003. 85: p. 280.
42. Mystakidou, K., T. Mendoza, and E. Tsilika, Greek brief pain inventory: validation utility in cancer pain. *Oncology*, 2001. 60: p. 35-42.
43. Onik, G., J.C. Maroon, and R. Jackson, Cauda equina syndrome secondary to an improperly placed nucleotome probe. *Neurosurgery*, 1992. 30(3): p. 412-414.
42. Taylor VM, Deyo RA, Cherkin DC, Kreuter W. Low back pain hospitalization. Recent United States trends and regional variations. *Spine*. 1994;19(11):1207-12.
43. Kelekis A, Filippiadis DK. Percutaneous treatment of cervical and lumbar herniated disc. *Eur J Radiol*. 2015;84(5):771-6.
44. Buy X, Gangi A. Percutaneous treatment of intervertebral disc herniation. *Semin Intervent Radiol* 2010; 27(2): 148-159
45. Kelekis AD, Filippiadis DK, Martin JB, Brountzos E. Standards of practice: quality assurance guidelines for percutaneous treatments of intervertebral discs. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2010; 33(5): 909-13.
46. Thongtrangan I, Le H, Park J, Kim DH. Minimally invasive spinal surgery: a historical perspective. *Neurosurgical focus*. 2004;16(1):E13.
47. Alvi MA, Kerezoudis P, Wahood W, Goyal A, Bydon M. Operative approaches for lumbar Disc herniation: A systematic review and multiple treatment meta-analysis of conventional and minimally invasive surgeries. *World Neurosurg*. 2018;114:391-407.e2.
48. Clark AJ, Safaee MM, Khan NR, Brown MT, Foley KT. Tubular microdiscectomy: techniques, complication avoidance, and review of the literature. *Neurosurg Focus*. 2017;43(2):E7.
49. Erginousakis D, Filippiadis DK, Malagari A, Kostakos A, Brountzos E, Kelekis NL, et al. Comparative prospective randomized study comparing conservative treatment and percutaneous disk decompression for treatment of intervertebral disk herniation. *Radiology*. 2011; 260(2): 487-93.
50. Manchikanti L, Singh V, Falco FJ, Calodney AK, Onyewu O, Helm S 2nd, et al. An updated review of automated percutaneous mechanical lumbar discectomy for the contained herniated lumbar disc. *Pain Physician*. 2013; 16(2 Suppl): SE151-84.
51. Manchikanti L, Falco FJ, Benyamin RM, Caraway DL, Deer TR, Singh V, et al. An update of the systematic assessment of mechanical lumbar disc decompression with nucleoplasty. *Pain Physician*. 2013; 16(2 Suppl): SE25-54.

52. Magalhaes FN, Dotta L, Sasse A, Teixeira MJ, Fonoff ET. Ozone therapy as a treatment for low back pain secondary to herniated disc: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Pain Physician*. 2012;15(2):E115-29.
53. Kelekis A, Bonaldi G, Cianfoni A, Filippiadis D, Scarone P, Bernucci C, Hooper DM, Benhabib H, Murphy K, Buric J. Intradiscal oxygen-ozone chemonucleolysis versus microdiscectomy for lumbar disc herniation radiculopathy: a non-inferiority randomized control trial. *Spine J*. 2022;22(6):895-909.
54. Theron J, Cuellar H, Sola T, et al. Percutaneous treatment of cervical disc using gelified ethanol. *AJNR* 2010; 31: 1454-1456.
55. Latka K, Kozłowska K, Waligora M, Kolodziej W, Olbrycht T, Chowaniec J, Hendryk S, Latka M, Latka D Efficacy of DiscoGel in Treatment of Degenerative Disc Disease: A Prospective 1-Year Observation of 67 Patients. *Brain Sci*. 2021 28;11(11):1434.
56. Fiori R, Forcina M, Di Donna C, Spiritiglozzi L, Cavallo AU, Floris R. Effects on pain of percutaneous treatment of cervical disc herniations using DiscoGel: A retrospective analysis. *Neuroradiol J*. 2021 Aug;34(4):313-31 Filippiadis DK, Binkert C, Pellerin O, Hoffmann RT, Krajina A, Pereira PL. Cirse quality assurance document and standards for classification of complications: the cirse classification system. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2017;40(8):1141–1146.
57. Fasoli F, Gandini R, Scaggiante J, Bartolo M, Capobianco SV, Cerone G. Minimally-invasive percutaneous treatments for low back pain and leg pain: a randomized controlled study of thermal disc decompression versus mechanical percutaneous disc decompression. *Spine J*. 2022 May;22(5):709-715.
58. Clavo B, Robaina F, Urrutia G, Bisshopp S, Ramallo Y, Szolna A, Caramés MA, Fiuza MD, Linertová R. Ozone therapy versus surgery for lumbar disc herniation: A randomized double-blind controlled trial. *Complement Ther Med*. 2021 Jun;59:102724.
59. Abrishamkar S, Kouchakzadeh M, Mirhosseini A, Tabesh H, Rezvani M, Moayednia A, Ganjeifar B, Mahabadi A, Yousefi E, Kooshki AM. Comparison of open surgical discectomy versus plasma-laser nucleoplasty in patients with single lumbar disc herniation. *J Res Med Sci*. 2015 Dec;20(12):1133-7.
60. La Torre D, Volpentesta G, Strosio C, Bombardieri C, Chirchiglia D, Guzzi G, Pugliese D, De Bartolo E, Lavano A. Percutaneous intradiscal injection of radiopaque gelified ethanol: short- and long-term functional outcome and complication rate in a consecutive series of patients with lumbar disc herniation. *Br J Pain*. 2021 May;15(2):234-241.
61. Evaniew N, Bogle A, Soroceanu A, Jacobs WB, Cho R, Fisher CG, Rampersaud YR, Weber MH, Finkelstein JA, Attabib N, Kelly A, Stratton A, Bailey CS, Paquet J, Johnson M, Manson NA, Hall H, McIntosh 9

62. Evaniew N, Bogle A, Soroceanu A, Jacobs WB, Cho R, Fisher CG, Rampersaud YR, Weber MH, Finkelstein JA, Attabib N, Kelly A, Stratton A, Bailey CS, Paquet J, Johnson M, Manson NA, Hall H, McIntosh G, Thomas KC. Minimally Invasive Tubular Lumbar Discectomy Versus Conventional Open Lumbar Discectomy: An Observational Study From the Canadian Spine Outcomes and Research Network. *Global Spine J.* 2021 Jul 9:21925682211029863.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1.

Pain	Procedure	Mean	Std. Deviation	N
Before	nucleolysis	7.9500	0.94451	20
	surgery	7.6500	1.13671	20
	Total	7.8000	1.04268	40
Month 1	nucleolysis	1.2500	1.11803	20
	surgery	1.5500	1.79106	20
	Total	1.4000	1.48151	40
Month 12	nucleolysis	0.45	0.759	20
	surgery	0.70	1.380	20
	Total	0.58	1.107	40

Abstract: Purpose is to retrospectively compare efficacy and safety between intradiscal injection of a Gelified ethanol product and tubular discectomy in the treatment of intervertebral disk herniation. A bi-central institutional database research identified forty (40) patients suffering from symptomatic contained disc herniation. Nucleolysis group included 20 patients [mean 50.05±9.27 years-of-age (male/female 14/6-70/30%)]; Surgery Group included 20 patients [mean 48.45±14.53 years-of-age, (male/female 12/8-60/40%)]. Primary outcome was overall 12-month improvement over baseline in leg pain (NVS units). Procedural technical outcomes were recorded, and adverse events were evaluated at all follow-up intervals. CIRSE classification system was used for complications' reporting. Mean pre-operative pain score in Nucleolysis Group was 7.95±0.94 reduced to 1.25±1.11 at month 1 and 0.45±0.75 NVS units at year 1. Mean pre-operative pain score in Surgery Group was 7.65±1.13 reduced to 1.55±1.79 at month 1 and 0.70±1.38 NVS units at year 1. Pain decrease was statistically significant after both procedures ($p<0.001$). There was no statistically significant difference between pain reduction in both groups ($p=0.347$). The decrease differences of the pain effect upon general activities, sleeping, socializing, walking, and enjoying life in the follow-up period between the two groups were not statistically significant. No complications were noted in both groups. Our limited data suggest that intradiscal injection of a Gelified ethanol and tubular discectomy are equally effective on terms of efficacy and safety for the treatment of symptomatic lumbar intervertebral disc herniation regarding the 12-month mean leg pain improvement. Both achieved similar rapid significant clinical improvement persisting throughout follow-up period.