

## Ανασκοπήσεις

## Νεότερες πηγές ενέργειας στην ενδοσκοπική χειρουργική

Μ.Σ. Παπαδόπουλος  
 Ν.Π. Παπαδόπουλος  
 Γ. Πάντος  
 Β.Κ. Ταρλατζής

### ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το μονοπολικό και το διπολικό ρεύμα παραμένουν οι πλέον χρησιμοποιούμενες πηγές ενέργειας. Η κατασκευή νέων γεννητριών υψηλής τεχνολογίας, αλλά και εξειδικευμένων ενδοσκοπικών εργαλείων, επιτρέπει σήμερα την πραγματοποίηση τόσο των λαπαροσκοπικών όσο και των υστεροσκοπικών επεμβάσεων, με μεγάλη ασφάλεια. Η τεχνολογία Laser, με κυριότερο εκπρόσωπο το Laser CO<sub>2</sub>, χρησιμοποιείται κυρίως στην αντιμετώπιση της ενδομητρίωσης, αλλά και σε περιπτώσεις συμφυσιόλυσης, σαλπινγιοστομίας και κωδωνοπλαστικής. Η γεννήτρια LigaSure σε συνεργασία με ειδικές λαπαροσκοπικές λαβίδες προσφέρει τη δυνατότητα «σφράγισης» (sealing) ή και τήξης (fusion) των ιστών. Το νυστέρι υπερήχων Ultracision, με το πλεονέκτημα της λειτουργίας χωρίς ηλεκτρικό ρεύμα, αποτελεί έναν εντελώς νέο τρόπο χειρουργικής αντιμετώπισης. Σε ό,τι αφορά την υστεροσκοπική χειρουργική, φαίνεται πως το διπολικό ρεσεκτοσκόπιο πρέπει να αντικαταστήσει το μονοπολικό, κυρίως λόγω της ασφάλειας που παρέχει στην ασθενή. Νεότερες, αλλά και ακριβότερες τεχνολογίες, όπως το Nd-YAG Laser και το Versapoint, διευρύνουν το φάσμα δυνατοτήτων στην υστεροσκοπική χειρουργική.

*Όροι ευρετηρίου: Μονοπολικό ρεύμα, διπολικό ρεύμα, ενέργειες Laser, γεννήτρια υπερήχων, ρεσεκτοσκόπιο.*

### ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η τεχνολογική πρόοδος στον τομέα της ιατρικής επέφερε τόσο τη βελτίωση της, υπάρχουσας από παλαιά ενεργειακής χρήσης, όσο και την ανακάλυψη νέων πηγών ενέργειας στο χώρο της ενδοσκοπικής χειρουργικής. Το μονοπολικό και το διπολικό ρεύμα παραμένουν πάντα στην κορυφή της ενεργειακής φαρέτρας που έχει στη διάθεσή του ο χειρουργός, όμως σήμερα, κάποιες βελτιωτικές παρεμβάσεις παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια για την ασθενή, αλλά και μεγαλύτερη ευκολία στους χειρουργικούς χειρισμούς. Εξάλλου, η ανακάλυψη νέων ενεργειακών πηγών διευρύνει τους ορίζοντες στη χειρουργική αντιμετώπιση.

### ΛΑΠΑΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

#### 1. Διπολικό ρεύμα - Μονοπολικό ρεύμα

Κατά την εφαρμογή της ηλεκτροχειρουργικής, το ηλεκτρικό κύκλωμα περιλαμβάνει το ενεργό ηλεκτρόδιο, τον ασθενή, το ηλεκτρόδιο επιστροφής και τη γεννήτρια. Προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η νευρομυϊκή

Α' Μαιευτική & Γυναικολογική  
 Κλινική, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο  
 Θεσσαλονίκης, Γενικό Περιφερειακό  
 Νοσοκομείο Θεσσαλονίκης  
 «Παπαγεωργίου»

Αλληλογραφία:

Μ.Σ. Παπαδόπουλος  
 Τομιακή 89 Τ.Κ. 54622 Θεσσαλονίκη  
 Τηλ.: 2310 270364  
 E-mail: mpd@hol.gr  
 Κατατέθηκε: 15/12/09  
 Εγκρίθηκε: 29/12/09

διέγερση, οι γεννήτριες που χρησιμοποιούμε αυξάνουν την συχνότητα του ρεύματος δικτύου στα 200kHz.

#### α) Διπολικό ρεύμα

Κατά την εφαρμογή διπολικού ρεύματος, τα δύο άκρα της διπολικής λαβίδας αποτελούν το ενεργό ηλεκτρόδιο και το ηλεκτρόδιο επιστροφής. Το κύκλωμα κλείνει με τη μεσολάβηση του ιστού που περιλαμβάνεται μεταξύ των δύο άκρων.

#### β) Μονοπολικό ρεύμα

Εδώ, μόνο το ενεργό ηλεκτρόδιο βρίσκεται στο χειρουργικό πεδίο, ενώ, το ηλεκτρόδιο επιστροφής τοποθετείται στην επιφάνεια του σώματος του ασθενούς. Το ρεύμα περνάει μέσα από το σώμα και καθοδηγούμενο προς το εξωτερικό ηλεκτρόδιο επιστροφής, κλείνει το κύκλωμα. Η ηλεκτροχειρουργική τεχνολογία έχει επιδείξει μεγάλη πρόοδο σε σχέση με αυτό που αντιπροσώπευε παλαιά. Η μεγαλύτερη πρόοδος σημειώθηκε στην κατανόηση ότι το ρεύμα που περνάει μέσα από το σώμα του ασθενούς δεν οδηγείται απαραίτητα προς το ηλεκτρόδιο επιστροφής, αλλά προς τον καλό αγωγό που παρουσιάζει τη μικρότερη αντίσταση. Έτσι, το 1968 κατασκευάστηκαν οι πρώτες μονωμένες γεννήτριες, που μόνο όταν το ηλεκτρικό φορτίο επιστρέφει σε αυτές, το ηλεκτρικό κύκλωμα κλείνει. Σε περίπτωση διακοπής του κυκλώματος, η γεννήτρια απενεργοποιείται. Ο κίνδυνος εγκαυμάτων στο σημείο τοποθέτησης του ηλεκτροδίου επιστροφής οδήγησε στην κατασκευή ακόμη πιο εξειδικευμένων γεννητριών. Πρόκειται για τις γεννήτριες REM, οι οποίες, υπολογίζοντας συνεχώς την αντίσταση στο σημείο επαφής του ηλεκτροδίου επιστροφής, απενεργοποιούνται αυτόματα εάν ανιχνευθεί αφινίδια αύξηση αυτής (αντίστασης). Για να λειτουργήσουν αυτές οι γεννήτριες, χρησιμοποιούμε ειδικά ηλεκτρόδια επιστροφής<sup>1</sup>.

## 2. Laser

Οι δύο πιο διαδεδομένοι τύποι Laser στη Γυναικολογία είναι το Laser CO<sub>2</sub> και το Nd:YAG Laser. Πρόκειται για Laser που εκπέμπουν ακτινοβολία στην υπέρυθη ζώνη. Μεταξύ τους παρουσιάζουν κάποιες διαφορές, τόσο στην ιστική επίδραση, όσο και σε θέματα πρακτικότητας. Το Laser CO<sub>2</sub> απορροφάται από το νερό, ενώ το Nd:YAG Laser δεν επηρεάζεται από αυτό. Το γεγονός αυτό καθιστά το Nd:YAG Laser ιδανικό στη χρήση εντός διατακτικού μέσου, όπως στην περίπτωση της υστεροσκοπικής χειρουργικής. Επίσης, ενώ το Laser CO<sub>2</sub> προκαλεί μικρότερης έκτασης ιστική βλάβη, το Nd:YAG Laser προκαλεί εκτεταμένη, τόσο σε βάθος όσο και σε έκταση βλάβη. Το Nd:YAG Laser θεωρείται καλύτερο στην πρόκληση ιστικής πήξης. Τέλος, επειδή στην περίπτωση του Laser CO<sub>2</sub> η μετάδοση της ενέργειας δε μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω οπτικών ινών, χρησιμο-

ποιούνται αρθρωτοί άξονες που φέρουν συστήματα καθρεπτών στις αρθρώσεις τους, προκειμένου να φτάσει η ενεργειακή δέσμη στο επιθυμητό σημείο. Αντίθετα, στην περίπτωση του Nd:YAG Laser, η μετάδοση γίνεται ευκολότερα με τη βοήθεια οπτικών ινών. Οι μονάδες Laser CO<sub>2</sub> παρουσιάζουν ισχύ από 15W έως 100W, ενώ οι μονάδες Nd:YAG Laser από 40W έως 100W.<sup>2</sup>

Το επεμβατικό λαπαροσκοπιο για τη χρήση Laser έχει διάμετρο 12mm με επεμβατικό κανάλι 7,3mm. Στη λαπαροσκοπική χειρουργική χρησιμοποιείται το Laser CO<sub>2</sub>, κυρίως στην αντιμετώπιση της ενδομητρίωσης. Η ιστική εξάχνωση που προκαλείται με ιδιαίτερη ακρίβεια στους χειρισμούς συνδέεται με υψηλά ποσοστά μετεγχειρητικής γονιμότητας<sup>3-7</sup>. Όμως, η εξάχνωση αυτή οδηγεί πολλές φορές σε ιστική απανθράκωση. Χάρη στην τεχνολογική πρόοδο, κατασκευάστηκε ένα σύστημα συμβατό με οποιοδήποτε Laser CO<sub>2</sub>, το οποίο επιτρέπει την εξάχνωση των ιστών χωρίς απανθράκωση. Πρόκειται για το SwiftLase (Sharplan Model 757), με το οποίο ο χειρουργός, ακόμη και χρησιμοποιώντας 30W, μπορεί να εξαχνώσει μια μεγάλη επιφάνεια σε βάθος 0,05-0,1mm, χωρίς να προκαλέσει ιστική απανθράκωση. Στην περίπτωση της περιτοναϊκής εντόπισης των εστιών, χρησιμοποιούμε 40-50W με συνεχή εκπομπή (continuous firing mode).

Αν υπάρχει υποκείμενη ζωτική ανατομική δομή (μεγάλα αγγεία, έντερο, ουρητήρας ή ουροδόχος κύστη), ο υδροδιαχωρισμός (Hydrodissection) προσφέρει ασφάλεια στην εξάχνωση. Σε περίπτωση ενδομητρίωματος και ανάλογα με το μέγεθος αυτού, προτείνεται, αντί της κλασικής κυστεκτομής, η διάνοιξη της κύστης, η έκπλυση του περιεχομένου κι εν συνεχεία η εξάχνωση του τοιχώματος με Laser CO<sub>2</sub>, αφού πρώτα γίνει κυστεοσκόπηση. Άλλες λαπαροσκοπικές επεμβάσεις που μπορούν να πραγματοποιηθούν με τη χρήση Laser CO<sub>2</sub> είναι η συμφυσιόλυση, η σαλπυγγοστομία και η κωδωνοπλαστική. Σε ό,τι αφορά τη σαλπυγγοστομία επί εξωμητρίου κήσεως θα πρέπει να τονίσουμε ότι το Laser CO<sub>2</sub> προκαλεί λιγότερη κάκωση στους υγιείς ιστούς, αλλά συγκρινόμενο με τα άλλα είδη Laser, παρουσιάζει τη λιγότερο ικανοποιητική αιμόσταση<sup>8,9</sup>. Τέλος, στη χειρουργική αντιμετώπιση του συνδρόμου των πολυκυστικών ωοθηκών, φαίνεται πως η χρήση Laser στη δημιουργία των οπών δεν προσφέρει τίποτε παραπάνω από το μονοπολικό ρεύμα<sup>10</sup>.

## 3. LigaSure

Η πρώτη γεννήτρια (LigaSure generator) που χρησιμοποιήθηκε, λαμβάνοντας 200 αποφάσεις το δευτερόλεπτο, μπορούσε να προκαλέσει ιστική «σφράγιση» (sealing). Η σημερινή γεννήτρια (ForceTriad energy platform), με τη δυνατότητα λήψης 3.333 αποφάσεων το δευτερόλεπτο, μπορεί να προκαλέσει τήξη (fusion) των ιστών. Ένα ειδικά σχεδιασμένο σύστημα ελέγχου

(TissueFect) παρέχει άριστη διαχείριση της παρεχόμενης ενέργειας, κατά τρόπο ώστε να δημιουργείται ένα εύρος επιλογών, ανάλογα με την επιθυμητή επίδραση στους ιστούς. Αυτή η νέα ενεργειακή πλατφόρμα παρουσιάζει ταχύτερους χρόνους ιστικής τήξης (2-4sec), περισσότερες επιλογές ρύθμισης και λιγότερη ιστική καταστροφή σε σχέση με την πρώτη γεννήτρια. Με τη νέα τεχνολογία, η παροχή ενέργειας προσαρμόζεται συνεχώς στην εκάστοτε αντίσταση των ιστών. Η δυνατότητα τήξης αναφέρεται σε αγγεία μέγιστης διαμέτρου 7mm. Προκειμένου να επέλθει η ιστική τήξη, η τεχνολογία LigaSure χρησιμοποιεί το κολλαγόνο και την ελαστίνη του ίδιου του ασθενούς. Στη λαπαροσκοπική χειρουργική, η ενεργειακή αυτή πλατφόρμα συνεργάζεται με ειδικές λαβίδες διαμέτρου 5 και 10mm και μήκους 37cm, οι οποίες μπορούν και να διατάμουν τους ιστούς με ενεργοποίηση στην ίδια τη λαβίδα. Η τεχνολογία βασίζεται στο μηχανισμό ανάδρασης της συσκευής (Feedback-controlled response system), που διακόπτει αυτόματα την παροχή ενέργειας στους ιστούς, όταν συμπληρωθεί ο κύκλος λειτουργίας. Η μέθοδος αυτή περιορίζει τη θερμική διασπορά περίπου στα 2mm<sup>11</sup>.

#### 4. Ultracision

Αποτελεί αξιόπιστη εναλλακτική λύση της ηλεκτροχειρουργικής και οι αναπτυσσόμενες θερμοκρασίες είναι χαμηλότερες. Δεν υπάρχει ηλεκτρικό ρεύμα που να έρχεται σε επαφή με τον ασθενή. Η συχνότητα δόνησης της λεπίδας είναι 55.000 φορές/sec και προκαλεί πήξη των πρωτεϊνών των κυττάρων. Η πίεση από την επιφάνεια της λεπίδας συμπιέζει τα αγγεία επιτρέποντας το σχηματισμό θρόμβου. Η ακρίβεια διατομής και θρόμβωσης ελέγχεται από το χειρουργό με τη ρύθμιση της έντασης της συσκευής, της πίεσης στη λεπίδα και της έλξης στους ιστούς.

#### 5. PKS™ PlasmaSORD™ Bipolar Morcellator

Πρόκειται για τον πρώτο τεμαχιστή ιστών που δε χρησιμοποιεί λεπίδα κοπής, αλλά διπολική ενέργεια. Ο χειρισμός του είναι παρεμφερής με τον κλασικό τεμαχιστή, όμως, σύμφωνα με τον κατασκευαστή είναι ελαφρύτερο, ευκολότερο στη χρήση, ασφαλέστερο και πιο οικονομικό.

### ΥΣΤΕΡΟΣΚΟΠΙΚΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΙΚΗ

#### 1. Μονοπολικό ρεσεκτοσκόπιο

Με τη χρήση του μονοπολικού ρεσεκτοσκοπίου, μπορούμε να προβούμε στις ακόλουθες χειρουργικές επεμβάσεις:

- υστεροσκοπική ινομυωμάτεκτομή,
- υστεροσκοπική αφαίρεση του ενδομητρίου (ενδομητρεκτομή),
- υστεροσκοπικό καυτηριασμό του ενδομητρίου.

#### α) Υστεροσκοπική ινομυωμάτεκτομή

Η εξαίρεση ενός υποβλεννογονίου ινομώματος, χρησιμοποιώντας μονοπολική ενέργεια, υποκρύπτει τον κίνδυνο αφενός μεν διάτρησης της μήτρας, αφ' ετέρου δε διήθησης και απορρόφησης του υπότονου μη ηλεκτρολυτικού διατακτικού μέσου (Glycine, Sorbitol-Mannitol), που θα οδηγούσε σε υπονατριαιμία, υπερογκαϊμία, αλλά και πιθανή τοξικότητα. Επίσης, αν διαταμεί ο μίσχος ενός υποβλεννογονίου ινομώματος τύπου 0 πριν τον προοδευτικό τεμαχισμό του σε μικρότερα τμήματα, διακόπτεται το ηλεκτρικό κύκλωμα, λόγω έλλειψης ιστικής συνέχειας έως το ηλεκτροδίο επιστροφής<sup>12</sup>.

#### β) Υστεροσκοπική αφαίρεση ενδομητρίου (ενδομητρεκτομή) με ρεσεκτοσκόπιο

Η υστεροσκοπική αφαίρεση του ενδομητρίου πραγματοποιείται σε περιπτώσεις δυσλειτουργικής αιμορραγίας της μήτρας (DUB), ως εναλλακτική μέθοδος αντί της υστερεκτομής<sup>13</sup>. Συνδυάζοντας βελτίωση της συμπτωματολογίας και ιστολογική διάγνωση θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική. Απαιτεί ιδιαίτερη χειρουργική εμπειρία, καθώς υφίσταται κίνδυνος τόσο διάτρησης της μήτρας όσο και απορρόφησης του διατακτικού μέσου, με δυσμενείς συνέπειες για την ασθενή.

#### γ) Υστεροσκοπικός καυτηριασμός ενδομητρίου με ρεσεκτοσκόπιο

Η μέθοδος αυτή αναφέρεται και πάλι σε περιπτώσεις δυσλειτουργικής αιμορραγίας της μήτρας (DUB). Χρησιμοποιώντας μονοπολική ενέργεια, μπορούμε να επιτύχουμε είτε πήξη (coagulation) είτε εξάχνωση (vaporization) του ενδομητρίου, ανάλογα με τη ρύθμιση της ενεργειακής ισχύος<sup>14</sup>. Ως τεχνική, περιγράφηκε για πρώτη φορά από τον Vancaille το 1989<sup>15</sup>. Η χορήγηση GnRH-αναλόγων ή νταναζόλης για έναν έως δύο κύκλους πριν την επέμβαση δύναται να βελτιώσει τα αποτελέσματα<sup>16</sup>, γι' αυτό και προτείνεται.

#### 2. Διπολικό ρεσεκτοσκόπιο

Με το διπολικό ρεσεκτοσκόπιο, δεν υπάρχει κίνδυνος ηλεκτρικής διασποράς, επειδή το ηλεκτρικό ρεύμα διαπερνά τους ιστούς περιοριζόμενο μόνον μεταξύ των δύο ηλεκτροδίων κατά το άκρο αυτού. Έτσι, το διατακτικό μέσο μπορεί να είναι ηλεκτρολυτικό (saline solution). Τα ηλεκτρολυτικά διαλύματα μεταβολίζονται εύκολα, δεν είναι τοξικά, μπορούν να δοθούν σε μεγαλύτερες ποσότητες και είναι φθηνότερα. Αντίθετα, στην περίπτωση των υποτονικών μη ηλεκτρολυτικών διαλυμάτων (Glycine, Sorbitol-Mannitol solutions), υπάρχει ο κίνδυνος τοξικότητας, υπονατριαιμίας και υπερογκαϊμίας, λόγω απορρόφησης<sup>19</sup>. Πρόκειται για επιπλοκή που μπορεί να προκαλέσει νευροτοξικό κώμα ή ακόμη και να αποβεί μοιραία για την ασθενή. Κλινικά, με τη χρήση του διπολικού ρεσε-

πτοσκοπίου, το αποτέλεσμα στους ιστούς είναι ιδιαίτερα ακριβές, επειδή το βάθος της ιστικής διείσδυσης των ενεργοποιημένων ιόντων είναι μόλις 0,5-1mm<sup>17,18</sup>. Η χρήση του διπολικού ρεσεκτοσκοπίου παρουσιάζει συνολικά πολλά πλεονεκτήματα έναντι του μονοπολικού. Το ρεύμα περιορίζεται μεταξύ των δύο ηλεκτροδίων. Έτσι, με χαμηλότερη παροχή ενέργειας έχουμε καλύτερο αποτέλεσμα και ο κίνδυνος ηλεκτρικής διασποράς ελαττώνεται κατά πολύ. Σε ό,τι αφορά την επίδραση στους ιστούς, χρησιμοποιώντας το διπολικό ρεσεκτοσκόπιο, η ιστική θερμοκρασία στο σημείο επαφής ανέρχεται μεταξύ 40°-70°C, ενώ αντίθετα, με το μονοπολικό, η αντίστοιχη τιμή είναι 400°C<sup>17,18</sup>. Ακόμη, διεγχειρητικά, η αιμορραγία περιορίζεται κατά πολύ και η παραγωγή φυσαλίδων είναι μικρότερη. Αυτό μεταφράζεται σε βελτίωση της ορατότητας, αλλά και σε εξοικονόμηση χρόνου.

### 3. Nd-YAG Laser ablation

Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το 1981 από τους Goldrath et al.<sup>20</sup> Η προεγχειρητική χορήγηση GnRH-αναλόγων ή δαναζόλης, για έναν έως δύο κύκλους, εξασφαλίζει ένα λεπτό ατροφικό ενδομήτριο. Επειδή κατά την τεχνική αυτή δε χρησιμοποιείται ηλεκτρική ενέργεια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως διατακτικό μέσο ηλεκτρολυτικό διάλυμα. Υπάρχουν διάφορες τεχνικές, ανάλογα με το εάν το ενεργό άκρο εφάπτεται ή όχι στο ενδομήτριο. Το αποτέλεσμα της μεθόδου αυτής στηρίζεται στην ιστική πήξη (coagulation). Το μειονέκτημα του Nd-YAG Laser ablation είναι το ακριβό κόστος και η ανάγκη μιας χρήσης οπτικών ινών<sup>14</sup>.

### 4. Versapoint (punctual vaporizing method)

Η μέθοδος αυτή στηρίζεται στην εξάχνωση και όχι στην πήξη του ενδομητρίου. Εκτός από την καταστροφή του ενδομητρίου, με τη μέθοδο αυτή, μπορούν να αντιμετωπισθούν υποβλεννογόνια ινομυώματα και ενδομήτριοι πολύποδες. Επειδή το εργαλείο αυτό είναι διπολικό, ως διατακτικό μέσο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ηλεκτρολυτικό διάλυμα, με όλα τα πλεονεκτήματα που αυτό συνεπάγεται<sup>14</sup>.

## ΣΥΖΗΤΗΣΗ

Το διπολικό ρεύμα κρίνεται πιο ασφαλές σε σχέση με το μονοπολικό, λόγω του γεγονότος ότι η ενέργεια διαχέεται μόνον μεταξύ των δύο ηλεκτροδίων του λαπαροσκοπικού εργαλείου και όχι μέσω του σώματος της ασθενούς. Παρ' όλα αυτά, η θέση του μονοπολικού ρεύματος είναι δεδομένη στη λαπαροσκοπική χειρουργική και οι σύγχρονες γεννήτριες παρέχουν τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια.

Η γνώση της ηλεκτροχειρουργικής αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι στη συνολική εμπειρία του χειρουργού. Οι διαφορετικές κυματομορφές του παρεχόμενου μονο-

πολικού ρεύματος μπορούν να τροποποιήσουν εντελώς το τελικό αποτέλεσμα στους ιστούς. Η γνώση της διαφορετικής αντίστασης των ιστών, του κατάλληλου μεγέθους του ενεργού ηλεκτροδίου, του κατάλληλου χρόνου ενεργοποίησης της γεννήτριας και ο επιμελής καθαρισμός του ενεργού ηλεκτροδίου από τα ιστικά ράκη, προφυλάσσουν από την απλουστευμένη, αλλά και επικίνδυνη απόφαση αύξησης της ισχύος.

Η τοποθέτηση του ηλεκτροδίου επιστροφής, όταν χρησιμοποιείται μονοπολικό ρεύμα, αποτελεί ιδιαίτερα υπεύθυνη πράξη. Πρέπει να βρίσκεται σε κοντινό σημείο σε σχέση με το χειρουργικό πεδίο, να επαφίεται πλήρως στο δέρμα, σε περιοχή που δεν παρουσιάζει τριχοφυΐα και αυξημένο ποσοστό λιπώδους ιστού. Όταν η επιφάνεια του ηλεκτροδίου επιστροφής μειωθεί ή παρουσιάζει ελαττωμένη αγωγιμότητα, το ηλεκτρικό ρεύμα συγκεντρώνεται σε μικρότερη επιφάνεια σώματος και έτσι μπορεί να προκληθεί έγκυμα. Επίσης, απαραίτητη κρίνεται και η γνώση του επιπέδου μόνωσης των λαπαροσκοπικών εργαλείων, αλλά και της κατασκευής των trocars. Σε ό,τι αφορά το Laser CO<sub>2</sub>, παρά την τεχνική δυσκολία των αρθρωτών βραχιόνων, συνεχίζει να έχει τη θέση του στην ενεργειακή φαρέτρα του χειρουργού.

Όταν υπάρχει εμπειρία σε αυτή τη μορφή ενέργειας, αποτελεί ένα αξιόπιστο εργαλείο με αρκετές εφαρμογές στη λαπαροσκοπική χειρουργική. Η τεχνολογία LigaSure, με το μηχανισμό ανάδρασης και τη δυνατότητα ιστικής πήξης και διατομής των ιστών, αποτελεί επίσης ένα άριστο εργαλείο για το χειρουργό, που ελαττώνει κατά πολύ τον εγχειρητικό χρόνο. Η θερμική διασπορά μόνο κατά 2mm στον παρακείμενο ιστό θεωρείται ιδιαίτερα ικανοποιητική. Δίχως να υποσκελίζει τα υπάρχοντα δεδομένα πάνω στις ενέργειες, η τεχνολογία Ultracision προσέφερε μια εντελώς διαφορετικής τεχνοτροπίας χειρουργική αντιμετώπιση.

Εγγυώμενη το σχηματισμό θρόμβου μέσω πήξης των πρωτεϊνών και τη δυνατότητα διατομής των ιστών, χρησιμοποιείται σήμερα σε όλη την γκάμα των λαπαροσκοπικών χειρουργείων. Το γεγονός ότι δε μεταφέρεται στην ασθενή ηλεκτρικό ρεύμα κρίνεται αξιοσημείωτο. Σε ό,τι αφορά την υστεροσκοπική χειρουργική, η χρήση μονοπολικού ρεύματος με το ρεσεκτοσκόπιο έκανε επιτυχία μια γκάμα χειρουργικών επεμβάσεων, οι οποίες αλλιώς δε θα μπορούσαν να πραγματοποιηθούν. Έτσι, η δυνατότητα καυτηριασμού ή και αφαίρεσης του ενδομητρίου, σε περιπτώσεις δυσλειτουργικής αιμορραγίας της μήτρας, ελάττωσε το ποσοστό των υστερεκτομών. Σήμερα, το διπολικό ρεσεκτοσκόπιο εγγυάται τις ίδιες δυνατότητες, αλλά με πολύ μεγαλύτερη ασφάλεια για την ασθενή. Τονίζεται ότι ο κίνδυνος ηλεκτρικής διασποράς είναι ελάχιστος, το βάθος διείσδυσης είναι μόλις 0,5-1mm, η αιμορραγία μικρότερη, άρα και η ορατότητα καλύτερη, ενώ ο εγχειρητικός χρόνος μειώνεται.

Τέλος, με τη χρήση ηλεκτρολυτικών διαλυμάτων, αποφεύγεται ο κίνδυνος τοξικότητας, υπονατριαιμίας και υπεροξαιμίας, λόγω απορρόφησης, που υπάρχει στην περίπτωση των υπότονων μη ηλεκτρολυτικών διατακτικών μέσων. Αναφορικά με τις νεότερες τεχνολογίες στον τομέα της υστεροσκοπικής χειρουργικής, σίγουρα αυτές διευρύνουν τους ορίζοντες, όμως, κρίνονται ακόμη ιδιαίτερα ακριβές.

### Summary

*Papadopoulos MS, Papadopoulos NP, Pados G, Tarlatzis BK*

*New energy sources in endoscopic surgery*

*Helen Obstet Gynecol 22(1):30-34, 2010*

Monopolar and bipolar current are still the most usable energy sources in surgery. The development of modern electrosurgical devices along with the induction of new endoscopic instruments, allows the achievement of laparoscopic and hysteroscopic operations with safety. Laser technology and especially CO<sub>2</sub> laser, is used in the management of endometriosis and also in tubal surgery and adhesiolysis. The Ligasure generator with special designed laparoscopic forceps, gives the opportunity of tissue fusion and sealing. Furthermore, the ultrasonic scalpel (Ultracision), has the considerable advantage of not using any electric current and constitutes a novel technique in surgery. It is also quite clear in hysteroscopy that monopolar resectoscope must be replaced by the more safe bipolar one. In addition, other more recent but expensive technologies like the Nd-YAG Laser and the Versapoint, broaden the spectrum of hysteroscopic surgery.

**Key words:** *Monopolar current, bipolar current, laser technology, ultrasonic generator, resectoscope.*

### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Principles of electrosurgery (2007). Valleylab (Online article).
- Sinai R. Laser physics and laser instrumentation. Laser operative laparoscopy and Hysteroscopy, J Donnez and M Nisolle. 1994:1-18.
- Nezhat C, Crowgey SR and Garrison CP. (1986). Surgical treatment of endometriosis via laser laparoscopy. Fertil Steril; 45:778-83.
- Donnez J. (1987). CO<sub>2</sub> laser laparoscopy in infertile women with adhesions or endometriosis. Fertil Steril; 48:390-4.
- Donnez J, Nisolle M and Casanas-Roux F. (1989). CO<sub>2</sub> laser laparoscopy in infertile women with adnexal adhesions and women with tubal occlusion. J Gynecol Surg; 5:47-53.
- Donnez J and Nisolle M. (1991). Laparoscopic management of large ovarian endometrial cyst : use of fibrin sealant. J Gynecol Surg; 7:163-7.
- Nezhat C, Nezhat F and Silfen SL. (1991). Video laparoscopy: the CO<sub>2</sub> laser for advanced operative laparoscopy. Obstet Gynecol Clin N Am; 18:585-604.
- Donnez J, Nisolle M, Anaf V, Smets M, Bassil S and Casanas-Roux F. Endoscopic management of peritoneal and ovarian endometriosis. Laser operative laparoscopy and Hysteroscopy, J Donnez and M Nisolle. 1994:63-74.
- Donnez J and Nisolle M. Surgical and non-surgical techniques in the management of ectopic pregnancy. Laser operative laparoscopy and Hysteroscopy, J Donnez and M Nisolle. 1994:113-123.
- Donnez J and Nisolle M. The place of endoscopic surgery in the management of polycystic ovarian disease. Laser operative laparoscopy and Hysteroscopy, J Donnez and M Nisolle. 1994:169-174.
- LigaSure™ Tissue Fusion Technology (2007) Valleylab (Online article).
- Brandner P, Neis KJ, Diebold P. Hysteroscopic resection of submucous myomas. Kochli OR (ed): Hysteroscopy. State of the art. Contrib Gynecol Obstet Basel, Karger, 2000; 20:81-90.
- DeCherney A, Polan ML. Hysteroscopic management of intrauterine lesions and intractable uterine bleeding. Obstet Gynecol 1983; 61:392-397.
- Kochli OR. Endometrial ablation in the year 2000 - Do we have more methods than indications? Kochli OR (ed): Hysteroscopy. State of the art. Contrib Gynecol Obstet. Basel, Karger, 2000; 20:91-120.
- Vancaillie TG. Electrocoagulation of the endometrium with the ball-end resectoscopy. Obstet Gynecol 1989; 74:425-427.
- Römer T, Schmidt T, Foth D. Pre- and postoperative hormonal treatment in patients with hysteroscopic surgery. Contrib Gynecol Obstet. 2000; 20:1-12. Review.
- Luciano AA, Whitman G, Maier DB, et al. A comparison of thermal injury, healing patterns, and postoperative adhesion formation following CO<sub>2</sub> laser and electro microsurgery. Fert Steril 1987; 48:1025-9.
- Luciano AA. Power sources. Obstet Gynecol Clin N Am 1995; 22:423-43.
- Estes CM, Maye JP. Severe intraoperative hyponatremia in a patient scheduled for elective hysteroscopy: a case report. AANA J 2003; 71:203-5.
- Goldrath MH, Fuller TA, Segal S. Laser photovaporization of endometrium for the treatment of menorrhagia. Am J Obstet Gynecol 1981; 140:14-19.