

## Λοιμώξεις στο ενδοσκοπικό εργαστήριο

### Κ. Γιακουμιδάκης

Νοσηλεύτης ΠΕ, MSc, PhD, ΓΝΑ «Ο Ευαγγελισμός»

#### Εισαγωγή

Η διαγνωστική και θεραπευτική ενδοσκόπηση του πεπτικού συστήματος έχει εξελιχθεί ραγδαία τις τελευταίες δεκαετίες, παράλληλα με την εκρηκτική ανάπτυξη της ηλεκτρονικής τεχνολογίας και την κατασκευή των σύγχρονων εύκαμπτων ενδοσκοπίων, που εξασφαλίζουν δυνατότητα πρόσβασης σε μεγάλο μέρος του γαστρεντερικού σωλήνα με την ελάχιστη δυνατή παρεμβατικότητα. Ταυτόχρονα με τις εξελίξεις αυτές το ενδιαφέρον έχει αρχίσει να επικεντρώνεται στην πιθανότητα μετάδοσης λοιμώξεων στο ενδοσκοπικό εργαστήριο, κατά τη διάρκεια των διάφορων ενδοσκοπικών παρεμβάσεων.<sup>1</sup>

Η μόλυνση από λοιμογόνους παράγοντες στο περιβάλλον του ενδοσκοπικού εργαστηρίου μπορεί να λάβει χώρα με τους ακόλουθους τρόπους: α) από τον ασθενή στο προσωπικό υγείας και το αντίστροφο, β) από τα ενδοσκόπια στο προσωπικό υγείας κατά τη διάρκεια του μηχανικού καθαρισμού ή/και της απολύμανσής τους, γ) από ασθενή σε ασθενή μέσω των ενδοσκοπίων πεπτικού και των εξαρτημάτων τους, δ) βακτηριακή διαμετάθεση μέσω βακτηριαμίας και ε) μεταφορά λοιμογόνων παραγόντων μέσω των ενδοσκοπίων και των εξαρτημάτων τους σε κοιλότητες του οργανισμού που θεωρούνται στείρες μικροβίων, όπως λχ κατά τη διάρκεια ενδοσκοπικής παλίνδρομης χολαγγειοπαγκρεατογραφίας (ERCP), όπου πλήθος μικροβίων μεταφέρεται στο χοληδόχο και τον παγκρεατικό πόρο. Οι τέσσερις τελευταίοι τρόποι μετάδοσης λοιμογόνων παραγόντων μπορεί δυνητικά να οδηγήσουν στην εμφάνιση των σχετιζόμενων με τα ενδοσκόπια και τα εξαρτήματά τους λοιμώξεων (endoscopy-related infections).<sup>1-3</sup>

Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας προκύπτει τα τελευταία χρόνια το έντονο ενδιαφέρον της επιστημονικής κοινότητας για τις σχετιζόμενες με τα ενδοσκόπια λοιμώξεις. Παράλληλα με το ενδιαφέρον για τον προσδιορισμό της επίπτωσης των λοιμώξεων αυτών και των σχετιζόμενων με αυτές παραγόντων κινδύνου, ένα πλήθος δημοσιευμένων μελετών και κατευθυντήριων οδηγιών διερευνά τις απαραίτητες διαδικασίες που θα διασφαλίσουν τον έλεγχο και την πρόληψη της μετάδοσής τους.<sup>1,4-7</sup>

#### Είδη σχετιζόμενων με τα ενδοσκόπια λοιμώξεων και τρόποι μετάδοσης

Οι σχετιζόμενες με τα ενδοσκόπια και τα εξαρτήματά τους λοιμώξεις διακρίνονται σε εξωγενείς και σε ενδογενείς.<sup>2</sup> Οι εξωγενείς λοιμώξεις είναι εκείνες που μεταδίδονται από ασθενή σε ασθενή μέσω των ενδοσκοπίων, κατά τη διάρκεια της ενδοσκόπησης, ενώ ενδογενείς είναι οι λοιμώξεις που οφείλονται είτε σε βακτηριακή διαμετάθεση λόγω βακτηριαμίας, είτε στη μεταφορά παθογόνων μικροοργανισμών, μέσω των ενδοσκοπίων, σε κοιλότητες του ίδιου του οργανισμού που υποβάλλεται σε ενδοσκόπηση, οι οποίες είναι φυσιολογικά στείρες μικροβίων. Οι ενδογενείς λοιμώξεις μπορεί να είναι κλινικά σημαντικές σε ευπαθείς ομάδες ασθενών, με επιρρέπεια στην εμφάνιση λοιμώξεων.<sup>2,8</sup>

## Εξωγενείς λοιμώξεις

Αν και τα αξιόπιστα δεδομένα σχετικά με τον κίνδυνο μετάδοσης λοιμώξεων από ασθενή σε ασθενή μέσω μολυσμένου ενδοσκοπικού εξοπλισμού είναι λίγα και παράλληλα δύσκολα τεκμηριώσιμα, φαίνεται πως η μετάδοση λοίμωξης κατά τη διάρκεια ενδοσκόπησης πεπτικού αποτελεί σπάνιο γεγονός, που αγγίζει την 1 περίπτωση λοίμωξης ανά 1,8 εκατομμύρια ενδοσκοπήσεις.<sup>9</sup> Αν και η συγκεκριμένη πιθανότητα μπορεί να υποεκτιμά το πραγματικό μέγεθος του προβλήματος, εν τούτοις είναι ενδεικτική της πολύ μικρής πιθανότητας μετάδοσης λοιμώξεων μέσω των ενδοσκοπίων, με την προϋπόθεση της αυστηρής τήρησης των προτεινόμενων μέτρων ελέγχου λοιμώξεων στο ενδοσκοπικό εργαστήριο, με ιδιαίτερη έμφαση στον καθαρισμό, την απολύμανση και την αποστείρωση των ενδοσκοπίων και του υπόλοιπου ενδοσκοπικού εξοπλισμού.<sup>10</sup> Άλλωστε, έχει διαπιστωθεί πως οι περισσότερες περιπτώσεις εμφάνισης λοιμώξεων που σχετίζονται με τις ενδοσκοπήσεις του πεπτικού έχουν άμεση συσχέτιση με παραλείψεις και λάθη στην εφαρμογή των προτεινόμενων προληπτικών μέτρων<sup>2,5</sup> και κυρίως εκείνων που αφορούν στη διαδικασία καθαρισμού & απολύμανσης των ενδοσκοπίων και του υπόλοιπου ενδοσκοπικού εξοπλισμού, όπως στις μελέτες των Gorse & Messner<sup>11</sup> και των Seoane – Vazquez et al<sup>12</sup> που αναφέρουν επίπτωση της τάξης του 6% και 12% αντίστοιχα.

Η μετάδοση εξωγενών λοιμώξεων κατά τη διάρκεια της ενδοσκόπησης επηρεάζεται από τρεις παράγοντες: α) τους τοπικούς μηχανισμούς άμυνας του βλεννογόνου και την ακεραιότητα του οργάνου που ενδοσκοπείται, β) τους λοιμογόνους παράγοντες με τους οποίους ήλθαν σε επαφή τα ενδοσκόπια σε προηγούμενες ενδοσκοπήσεις και γ) τον καθαρισμό και την απολύμανση των ενδοσκοπίων.<sup>10</sup> Συνεπώς, παράμετροι όπως η μη αυστηρή τήρηση των κατευθυντήριων οδηγιών που έχουν δημοσιευθεί από διάφορες επιστημονικούς οργανισμούς, σχετικά με τον ορθό και αποτελεσματικό τρόπο καθαρισμού και απολύμανσης των ενδοσκοπίων και του υπόλοιπου ενδοσκοπικού εξοπλισμού, η χρησιμοποίηση φθαρμένου ενδοσκοπικού εξοπλισμού, ο οποίος αποτελεί εστία ανάπτυξης μικροοργανισμών, η ανοσολογική ανεπάρκεια και η επιρρέπεια σε λοιμώξεις του ασθενούς που υποβάλλεται σε ενδοσκόπηση πεπτικού, αλλά και η χρησιμοποίηση νερού και διαλυμάτων που δεν είναι στείρα μικροβίων, κατά τη διάρκεια της ενδοσκοπικής διαδικασίας αποτελούν τους κυριότερους παράγοντες κινδύνου για τη μετάδοση λοιμώξεων από ασθενή σε ασθενή μέσω των ενδοσκοπίων.<sup>4,5</sup>

Στη διεθνή βιβλιογραφία έχουν καταγραφεί λοιμώξεις από βακτήρια, ιούς, μύκητες και παράσιτα (Πίνακας 1). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον προκαλεί η πιθανότητα μετάδοσης ιών, όπως οι ιοί της ηπατίτιδας Β (HBV) και C (HCV), αλλά και του ιού της ανθρώπινης ανοσοανεπάρκειας (HIV) μέσω των ενδοσκοπίων και του υπόλοιπου ενδοσκοπικού εξοπλισμού από ασθενή σε ασθενή.<sup>2,3</sup> Από την ανασκόπηση της βιβλιογραφίας παρατηρούμε ότι έχει δημοσιευθεί η μετάδοση του HBV σε συνολικά τρεις ασθενείς οι οποίοι υποβλήθηκαν σε ενδοσκόπηση ανώτερου πεπτικού.<sup>13-15</sup> Αξιοσημείωτο όμως είναι το γεγονός ότι η πιο πρόσφατη αναφορά μετάδοσης του HBV πραγματοποιήθηκε το 1983,<sup>15</sup> πέντε έτη πριν από την δημοσίευση των πρώτων κατευθυντήριων οδηγιών για τον καθαρισμό και την απολύμανση των ενδοσκοπίων από τη Βρετανική Γαστρεντερολογική Εταιρεία (British Society of Gastroenterology – BSG).<sup>16</sup>

Για τον HCV υπάρχουν συνολικά 13 αναφορές μετάδοσης,<sup>17-20</sup> με περισσότερο πρόσφατη την αναφορά εννέα ασθενών σε μία μελέτη δημοσιευθείσα το 2001.<sup>19</sup> Συνολικά, 9 ασθενείς έχουν αναπτύξει ηπατίτιδα C μετά από ενδοσκόπηση ανώτερου πεπτικού, 3 ασθενείς μετά από ενδοσκόπηση κατώτερου πεπτικού, ενώ υπάρχει και μία αναφορά μετάδοσης του HCV μετά από ERCP.<sup>17-20</sup> Για τον HIV δεν υπάρχει κάποια αναφορά μετάδοσης προς το παρόν.<sup>2</sup>

Τα τελευταία χρόνια το ενδιαφέρον έχει επικεντρωθεί και στην πιθανότητα μετάδοσης, μέσω των ενδοσκοπίων, μιας ιδιαίτερης κατηγορίας πρωτεϊνών, των πριονών (prions), οι οποίες προκαλούν σπογγώδη εγκεφαλοπάθεια (νόσος Creutzfeldt-Jacob) και την παραλλαγή αυτής που είναι υπεύθυνη για τη σπογγώδη εγκεφαλοπάθεια των βοοειδών. Αν και δεν υπάρχει κάποια αναφορά μετάδοσης της νόσου μέσω των εύκαμπτων ενδοσκοπίων πεπτικού, η εξαιρετική αντοχή των πριονών στα χρησιμοποιούμενα απολυμαντικά δημιουργεί σημαντικό προβληματισμό σχετικά με την πιθανότητα μετάδοσης της νόσου, αλλά και με το εάν ασθενείς με τεκμηριωμένη σπογγώδη εγκεφαλοπάθεια πρέπει να υποβάλλονται σε διαδερμική ενδοσκοπική γαστροστομία ή νηστιδοστομία.<sup>2,10</sup> Διάφοροι επιστημονικοί οργανισμοί και ερευνητές έχουν δημοσιεύσει ειδικές κατευθυντήριες οδηγίες και συστάσεις για τη διαχείριση του ενδοσκοπικού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται σε ασθενείς με νόσο Creutzfeldt-Jacob,<sup>7,21</sup> ενώ έχει προταθεί τα ενδοσκόπια που χρησιμοποιούνται να απορρίπτονται αμέσως μετά την ολοκλήρωση της ενδοσκόπησης, ώστε να μη χρησιμοποιηθούν ξανά σε άλλους ασθενείς.<sup>22</sup> Ωστόσο, ο μακρύς χρόνος επώασης σε συνδυασμό με τη σπανιότητα της νόσου δημιουργούν προβλήματα ως προς την τεκμηρίωση της πιθανής μετάδοσής της μέσω των ενδοσκοπίων.<sup>5,10</sup>

Πάντως, θα πρέπει ιδιαιτέρως να τονιστεί ότι σε όλες τις περιπτώσεις μετάδοσης παθογόνων μικροοργανισμών από τα ενδοσκόπια ανακαλύφθηκαν λάθη και παραλήψεις σχετικά με τους κανόνες καθαρισμού & απολύμανσης των ενδοσκοπίων και του υπόλοιπου ενδοσκοπικού εξοπλισμού. Η εφαρμογή και αυστηρή τήρηση των δημοσιευμένων κατευθυντήριων οδηγιών εξαλείφει τον κίνδυνο μετάδοσης λοιμογόνων παραγόντων, συμπεριλαμβανομένων των HBV, HCV, HIV. Επιπλέον, οι περισσότερες αναφορές σχετικά με τη μετάδοση παθογόνων μικροοργανισμών όπως E. Coli, Salmonella, Pseudomonas, Enterobacter, Serratia έχουν προηγηθεί χρονικά της εισαγωγής της γλουταραλδεΐδης ως απολυμαντικό εκλογής για τα ενδοσκόπια πεπτικού, καθώς και της δημοσίευσης κατευθυντήριων οδηγιών σχετικά με τη διαδικασία καθαρισμού & απολύμανσης του ενδοσκοπικού εξοπλισμού.<sup>1,3-5</sup>

### **Ενδογενείς λοιμώξεις**

Οι διαγνωστικές και κατά κύριο λόγο οι θεραπευτικές ενδοσκοπήσεις του πεπτικού συστήματος συνοδεύονται από άλλοτε, άλλου βαθμού βακτηραιμία, η οποία αν και τις περισσότερες φορές είναι παροδική και μη κλινικά σημαντική, δύναται μέσω διαμετάθεσης να προκαλέσει την εμφάνιση ενδογενούς λοίμωξης. Η θεραπευτική ERCP, η διαδερμική ενδοσκοπική γαστροστομία ή νηστιδοστομία, η σκληροθεραπεία και η περιέδεση των οισοφαγικών κισμών, αλλά και η διαστολή των στενώσεων του οισοφάγου αποτελούν τις ενδοσκοπικές διαδικασίες με τα υψηλότερα επίπεδα μετεπεμβατικής βακτηραιμίας και άλλων σηπτικών επιπλοκών.<sup>2,3</sup>

Επίσης, όπως έχει ήδη αναφερθεί, η μεταφορά λοιμογόνων παραγόντων μέσω των ενδοσκοπίων σε στείρες κοιλότητες του οργανισμού αποτελεί έναν ακόμη μηχανισμό ανάπτυξης ενδογενούς λοίμωξης μετά από ενδοσκόπηση πεπτικού.

### **ΜΕΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΛΟΙΜΩΞΕΩΝ ΣΤΟ ΕΝΔΟΣΚΟΠΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ**

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, η επίπτωση των λοιμώξεων που σχετίζονται με τις ενδοσκοπήσεις του πεπτικού είναι εξαιρετικά χαμηλή, εφόσον τηρούνται αυστηρά τα διάφορα προληπτικά μέτρα και οι δημοσιευμένες σχετικές κατευθυντήριες οδηγίες. Παρ' όλα αυτά, οι λοιμώξεις από τα ενδοσκόπια κατατάσσονται μεταξύ των συχνότερων νοσοκομειακών λοιμώξεων που σχετίζονται με το βιοϊατρικό τεχνολογικό εξοπλισμό.<sup>2,5</sup>

Για την αποφυγή της μετάδοσης των σχετιζόμενων με τα ενδοσκόπια λοιμώξεων, εξωγενών και ενδογενών, απαραίτητη είναι η λήψη γενικών και ειδικών μέτρων ελέγχου λοιμώξεων. Στα γενικά μέτρα <sup>1-5,7</sup> θα μπορούσαν να συμπεριληφθούν οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Ενημέρωση, ευαισθητοποίηση, εκπαίδευση και επίβλεψη του προσωπικού υγείας σχετικά με τη σπουδαιότητα και την εφαρμογή της διαδικασίας μηχανικού καθαρισμού και απολύμανσης (χειρωνακτικής ή μέσω αυτόματων πλυντηρίων) των ενδοσκοπίων και των εξαρτημάτων τους
- Χρησιμοποίηση ειδικού προστατευτικού εξοπλισμού (μάσκες, γάντια, γυαλιά, αδιάβροχες ρόμπες) κατά τη διαδικασία του χειρωνακτικού καθαρισμού ή/και της απολύμανσης των ενδοσκοπίων και των εξαρτημάτων τους
- Προληπτικός εμβολιασμός του προσωπικού υγείας έναντι του HBV και του μυκοβακτηριδίου της φυματίωσης
- Μη χρησιμοποίηση του ίδιου διαλύματος απορρυπαντικού για το πλύσιμο διαφορετικών ενδοσκοπίων
- Χρησιμοποίηση αποστειρωμένου νερού για τη φιάλη νερού που προσαρμόζεται στη φωτεινή πηγή του ενδοσκοπίου και φιλτραρισμένου νερού για το ξέπλυμα του ενδοσκοπίου
- Αποστείρωση ενδοσκοπικού εξοπλισμού και υλικών που διαπερνούν το βλεννογόνο (κρίσιμης σημασίας εξοπλισμός κατά Spaulding) λ.χ λαβίδες βιοψίας, βρόχοι πολυπεκτομής, σφιγκτηροτόμοι, βελόνες έγχυσης ουσιών
- Αν υπάρχει δυνατότητα, χρησιμοποίηση αποστειρωμένου υλικού μιας χρήσεως
- Αποφυγή επαναχρησιμοποίησης εξοπλισμού που δεν μπορεί να απολυμανθεί ή να αποστειρωθεί και απόρριψή του αμέσως μετά την ενδοσκόπηση
- Προγραμματισμένη λήψη καλλιεργειών από τα ενδοσκόπια και τα αυτόματα πλυντήρια για τον ποιοτικό έλεγχο της διαδικασίας καθαρισμού – απολύμανσης
- Μικροβιολογικός έλεγχος του νερού της βρύσης που χρησιμοποιείται για το ξέπλυμα των ενδοσκοπίων μία φορά το μήνα
- Επιτήρηση ασθενών που υποβλήθηκαν σε ενδοσκόπηση & καταγραφή ενδεχόμενης λοίμωξης μετά από ενδοσκόπηση
- Καταγραφή στο φάκελο του ασθενούς του ενδοσκοπίου που χρησιμοποιήθηκε (τύπος, σειριακός αριθμός)
- Τεκμηρίωση της διαδικασίας καθαρισμού – απολύμανσης του ενδοσκοπίου με υπογραφή του υπεύθυνου νοσηλεύτη
- Άμεση αντικατάσταση του φθαρμένου ενδοσκοπικού εξοπλισμού
- Επάρκεια χώρου και κατάλληλη λειτουργική οργάνωση του ενδοσκοπικού εργαστηρίου με ύπαρξη ξεχωριστής αίθουσας καθαρισμού, απολύμανσης και αποστείρωσης των ενδοσκοπίων και των εξαρτημάτων τους
- Ποιοτική και ποσοτική επάρκεια ιατρικού και νοσηλευτικού προσωπικού
- Τοποθέτηση ασθενών υψηλού κινδύνου για να μεταδώσουν λοιμώξεις στο τέλος του ημερήσιου προγράμματος ενδοσκοπήσεων
- Διενέργεια μικροβιολογικών αιματολογικών εξετάσεων σε ασθενείς που πρόκειται να υποβληθούν σε ενδοσκόπηση για HBV, HCV, HIV πριν την ενδοσκόπηση
- Εφαρμογή ακόμη αυστηρότερων διαδικασιών σε περιπτώσεις ασθενών με αποδεδειγμένη νόσο Creutzfeldt-Jacob
- Ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των ασθενών σχετικά με την ανάγκη άμεσης επικοινωνίας με την υπηρεσία, το θεράποντα ιατρό ή/και τον υπεύθυνο νοσηλεύτη γαστρεντερολογίας σε περίπτωση εμφάνισης συμπτωματολογίας λοίμωξης

- Ενημέρωση της επιτροπής λοιμώξεων του νοσοκομείου και του κατασκευαστή του ενδοσκοπίου σε περίπτωση εμφάνισης λοίμωξης ύποπτης για μετάδοση από μολυσμένο ενδοσκόπιο

Στα ειδικά μέτρα συμπεριλαμβάνονται:

- Ο καθαρισμός και η απολύμανση των ενδοσκοπίων<sup>2-7,23</sup>
- Η χορήγηση προφυλακτικής αντιμικροβιακής χημειοθεραπείας σε ειδικές ομάδες ασθενών<sup>8,24,25</sup>

### **Καθαρισμός και απολύμανση ενδοσκοπίων πεπτικού**

Το φορτίο των οργανικών ουσιών που ανευρίσκεται στα εύκαμπτα ενδοσκόπια πεπτικού αμέσως μετά τη χρήση τους κυμαίνεται από  $10^5$  έως  $10^{10}$  Colony Forming Units (CFU)/ml, με τα μεγαλύτερα επίπεδα να αφορούν το κανάλι εργασίας-αναρρόφησης του ενδοσκοπίου. Ο μηχανικός - χειρωνακτικός καθαρισμός του ενδοσκοπίου ελαττώνει το ποσοστό των οργανικών ουσιών και των μικροοργανισμών στις διάφορες επιφάνειες του ενδοσκοπίου σε ποσοστό έως και 99,99% (έως  $10^4$  CFU/ml). Συνεπώς, γίνεται εύκολα αντιληπτό, με βάση τα παραπάνω, ότι ο μηχανικός καθαρισμός του ενδοσκοπίου αποτελεί το πιο σημαντικό και κρίσιμο στάδιο της όλης διαδικασίας καθαρισμού και απολύμανσης. Αυτό ισχύει ακόμα και στην περίπτωση που για την απολύμανση του ενδοσκοπίου χρησιμοποιούνται τα σύγχρονα αυτόματα πλυντήρια.<sup>2</sup>

Ο μηχανικός - χειρωνακτικός καθαρισμός του ενδοσκοπίου αποτελεί την απαραίτητη προϋπόθεση προκειμένου η απολύμανση του ενδοσκοπίου να είναι αποτελεσματική. Αυτό συμβαίνει γιατί μέσω του μηχανικού καθαρισμού αφαιρούνται προσκολλημένα κατάλοιπα αίματος, οργανικών ουσιών και μικροοργανισμών, η παρουσία των οποίων παρεμποδίζει τη διείσδυση του απολυμαντικού διαλύματος σε όλες τις εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες του ενδοσκοπίου. Επιπλέον, τα απολυμαντικά διαλύματα και κυρίως οι αλδεϋδες δρουν ως στερεωτικά των καταλοίπων αυτών με τελική συνέπεια να σχηματίζονται ιζήματα που τελικώς οδηγούν σε φθορά του ενδοσκοπικού εξοπλισμού. Συνεπώς, ο μηχανικός καθαρισμός του ενδοσκοπίου πρέπει πάντα να προηγείται της απολύμανσης και να μην παραλείπεται ή να αντικαθίσταται από αυτήν.<sup>2,5,7,23</sup>

Σύμφωνα με την κατάταξη του βιοϊατρικού τεχνολογικού εξοπλισμού κατά Spaulding τα ενδοσκόπια του πεπτικού συστήματος, δε διαπερνούν άθικτο βλεννογόνο, ούτε εισέρχονται σε άσηπτες κοιλότητες του οργανισμού ή το αγγειακό σύστημα με αποτέλεσμα να κατατάσσονται στην κατηγορία του εξοπλισμού ημικρίσιμης σημασίας. Επιπλέον, τα ενδοσκόπια του πεπτικού συστήματος αποτελούν εξοπλισμό υψηλού κόστους και παράλληλα συσκευές εξαιρετικά ευπαθείς, ευαίσθητες και μη ανθεκτικές στις υψηλές θερμοκρασίες. Κατά συνέπεια, η οικονομική μέθοδος της αποστείρωσης με ατμό δεν είναι κατάλληλη για τα εύκαμπτα ενδοσκόπια πεπτικού, αλλά αντίθετα η εφαρμογή υψηλού βαθμού αποστείρωσης θεωρείται ως η πλέον κατάλληλη μέθοδος για την εξάλειψη της πιθανότητας μετάδοσης λοιμώξεων. Εξαιρέση αποτελούν τα ενδοσκόπια που χρησιμοποιούνται σε στείρο χειρουργικό πεδίο λχ ενδοσκόπηση κατά τη διάρκεια χειρουργικής επέμβασης, τα οποία αποστειρώνονται με αέριο πλάσμα στους  $50^{\circ}\text{C}$ , καθώς και ενδοσκοπικός εξοπλισμός που εισέρχεται σε στείρες κοιλότητες ή στο αγγειακό σύστημα όπως λαβίδες βιοψίας, βελόνες σκληροθεραπείας, σφιγκτηροτόμοι, βρόχοι πολυπεκτομής (ζωτικής σημασίας εξοπλισμός).<sup>2-4</sup>

Η διαδικασία του καθαρισμού και της απολύμανσης των ενδοσκοπίων περιλαμβάνει την αυστηρή τήρηση των παρακάτω σταδίων:<sup>2-7,23</sup>

- Μηχανικός – χειρωνακτικός καθαρισμός

- Εφαρμογή απολύμανσης (χειρωνακτικής ή μέσω αυτόματων πλυντηρίων) υψηλού βαθμού με το κατάλληλο απολυμαντικό, στην κατάλληλη χρονική διάρκεια και στην κατάλληλη θερμοκρασία
- Ξέπλυμα
- Στέγνωμα
- Αποθήκευση - φύλαξη

Σχετικά με τη διαδικασία καθαρισμού και απολύμανσης των ενδοσκοπίων έχουν δημοσιευθεί κατευθυντήριες οδηγίες και συστάσεις από πολλούς επιστημονικούς οργανισμούς με μικρές διαφορές μεταξύ τους.<sup>2-7,23</sup> Ακολουθως παρατίθενται, με χρονική σειρά, οι κύριες προτεινόμενες ενέργειες που περιλαμβάνει η διαδικασία καθαρισμού και απολύμανσης των ενδοσκοπίων και των εξαρτημάτων τους:

1. Πρόπλυση ενδοσκοπίου: χειρωνακτικός καθαρισμός του ενδοσκοπίου αμέσως μετά την έξοδό του από τον ασθενή με ένα ενζυματικό απορρυπαντικό και πριν την αποσύνδεση από τη φωτεινή πηγή
2. Τοποθέτηση του σώματος του ενδοσκοπίου μέσα στη λεκάνη που περιέχει το ενζυματικό απορρυπαντικό. Αναρρόφηση νερού για έλεγχο του καναλιού εργασίας. Έλεγχος του συστήματος έγχυσης νερού - εμφύσησης αέρα. Έκπλυση με νερό των παραπάνω καναλιών
3. Αποσύνδεση το ενδοσκοπίου από τη φωτεινή πηγή
4. Τοποθέτηση του ενδοσκοπίου σε ειδικό προστατευτικό κάλυμμα
5. Μεταφορά του στον ειδικό χώρο, όπου θα συνεχιστεί η διαδικασία καθαρισμού και απολύμανσης
6. Σύνδεση του ενδοσκοπίου με ειδική συσκευή για την εφαρμογή ελέγχου για τυχόν διαρροή (Leak testing) και κατόπιν έλεγχος της ακεραιότητας όλων των καναλιών πριν από την πλήρη εμβάπτιση του ενδοσκοπίου
7. Αποσυναρμολόγηση διαφόρων εξαρτημάτων λ.χ. τάπες καναλιού εργασίας, φιάλες νερού. Αποστολή τους για αποστείρωση αφού πρώτα καθαριστούν
8. Χειρωνακτικό πλύσιμο και ξέπλυμα των εσωτερικών και εξωτερικών επιφανειών του ενδοσκοπίου με κατάλληλο ενζυματικό απορρυπαντικό, σε ζεστό νερό, για 3 έως 5 λεπτά
9. Επιμελές βούρτσισμα όλων των καναλιών. Χρησιμοποιούνται ειδικές βούρτσες συμβατές με το συγκεκριμένο ενδοσκόπιο, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
10. Ξέπλυμα των καναλιών του ενδοσκοπίου με διάλυμα απορρυπαντικού για απομάκρυνση των καταλοίπων οργανικών ουσιών
11. Πλήρης εμβάπτιση του ενδοσκοπίου στο διάλυμα του ενζυματικού απορρυπαντικού για τουλάχιστον 10 λεπτά
12. Ξέπλυμα με καθαρό νερό

13. Στέγνωμα ενδοσκοπίου. Για τις εξωτερικές επιφάνειες χρησιμοποιείται απαλό ύφασμα, ενώ για τις εσωτερικές πραγματοποιείται έκπλυση των αυλών του ενδοσκοπίου με αιθυλική ή ισοπροπυλική αλκοόλη 70-90% και κατόπιν εφαρμογή αέρα υπό πίεση
14. Εφαρμογή υψηλού βαθμού απολύμανσης είτε χειρωνακτικής, είτε μέσω της χρησιμοποίησης αυτόματων πλυντηρίων, στην κατάλληλη θερμοκρασία (20°C), για το κατάλληλο χρονικό διάστημα (τουλάχιστον 20 λεπτά) και με το κατάλληλο απολυμαντικό (λχ γλουταραλδεΐδη 2%). Τα τελευταία χρόνια συνιστάται η χρησιμοποίηση των αυτόματων πλυντηρίων αφενός για την καλύτερη τεκμηρίωση της όλης διαδικασίας, αλλά και για την αποφυγή της επαφής του προσωπικού υγείας με τα τοξικά απολυμαντικά.<sup>2,4</sup> Επιπλέον, η εξ ολοκλήρου χειρωνακτική απολύμανση προϋποθέτει επάρκεια νοσηλευτικού προσωπικού.<sup>10</sup>
15. Στέγνωμα του ενδοσκοπίου
16. Αποθήκευση σε κάθετη θέση, σε στεγνό & καλά αεριζόμενο αποθηκευτικό χώρο.
17. Επανάληψη της διαδικασίας καθαρισμού – απολύμανσης των ενδοσκοπίων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, εφόσον έχουν μεσολαβήσει τουλάχιστον 7 ημέρες από την τελευταία χρησιμοποίηση και αποθήκευσή τους.<sup>1</sup> Η επαναχρησιμοποίηση των ενδοσκοπίων, με την προϋπόθεση ότι έχουν αποθηκευθεί στην κατάλληλη θέση και στον κατάλληλο χώρο, εντός 10-14 ημερών, αν και θεωρείται ασφαλής, παραμένει αμφιλεγόμενη και χρήζει περαιτέρω έρευνας, δεδομένου ότι διάφοροι συγγραφείς συνιστούν μικρότερα χρονικά διαστήματα.<sup>3</sup>

Είναι ιδιαίτερος σημαντικό να τονιστεί ότι η χρονική διάρκεια για την αποτελεσματική και σύμφωνη με τις διεθνείς συστάσεις εφαρμογή της διαδικασίας καθαρισμού – απολύμανσης του κάθε ενδοσκοπίου θα μπορούσε να υπολογιστεί στα 43 με 45 λεπτά (Πίνακας 2).

#### **Χορήγηση προφυλακτικής αντιμικροβιακής χημειοθεραπείας**

Ο σκοπός της χορήγησης αντιμικροβιακής χημειοπροφύλαξης λίγο πριν την έναρξη ενδοσκοπήσεων πεπτικού είναι η ελάττωση του κινδύνου εμφάνισης ενδογενών λοιμώξεων και επιπλοκών. Όπως έχουμε ήδη αναφέρει, όλες οι ενδοσκοπικές παρεμβατικές διαδικασίες συνοδεύονται από παροδική βακτηριαμία, η οποία σπάνια είναι κλινικά σημαντική, με αποτέλεσμα η χορήγηση προφυλακτικής αντιβιοτικής θεραπείας να μη συνιστάται για όλες τις ενδοσκοπήσεις του πεπτικού συστήματος.<sup>2</sup> Οι πρόσφατα δημοσιευμένες κατευθυντήριες οδηγίες της Αμερικανικής Εταιρείας Ενδοσκοπήσεων Πεπτικού (American Society for Gastrointestinal Endoscopy - ASGE)<sup>8</sup>, αλλά και εκείνες της BSG<sup>24</sup> και της Αμερικανικής Καρδιολογικής Εταιρείας (American Heart Association - AHA)<sup>25</sup> δε συνιστούν πλέον τη χορήγηση αντιμικροβιακής χημειοθεραπείας πριν από ενδοσκοπήσεις πεπτικού για την πρόληψη της λοιμώδους ενδοκαρδίτιδας σε ασθενείς με καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου (προσθετική καρδιακή βαλβίδα, ιστορικό λοιμώδους ενδοκαρδίτιδας, μεταμόσχευση καρδιάς, συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια) ή σε ασθενείς με καρδιακά αγγειακά μοσχεύματα ή συσκευές. Στους προαναφερθέντες ασθενείς συνιστάται χημειοπροφύλαξη μόνο στην περίπτωση ενεργού λοίμωξης του γαστρεντερικού, συνήθως από εντερόκοκκο (Πίνακας 3).

Επιπλέον, χορήγηση αντιμικροβιακής χημειοπροφύλαξης (Πίνακας 3) συνιστάται σε ασθενείς:<sup>8,24,25</sup>

- που υποβάλλονται σε διαδερμική ενδοσκοπική γαστροστομία ή νηστιδοστομία

- που υποβάλλονται σε σκληροθεραπεία ή ενδοσκοπική περίδεση οισοφαγικών κισρών
- με ηπατική κίρρωση και ενεργό αιμορραγία κισσικής αιτιολογίας
- που υποβάλλονται σε ERCP με γνωστή ή πιθανή απόφραξη του χοληφόρου δένδρου, όταν δεν μπορεί να επιτευχθεί πλήρης παροχέτευση των χοληφόρων
- με γνωστή παγκρεατική κύστη / ψευδοκύστη που υποβάλλονται σε ενδοσκοπική υπερηχοτομογραφία με λήψη κατευθυνόμενης βιοψίας με λεπτή βελόνα και αναρρόφηση (EUS – FNA)
- μετά από μεταμόσχευση ήπατος που υποβάλλονται σε ERCP λόγω επιπλοκών από τα χοληφόρα
- που υποβάλλονται σε φορητή περιτοναϊκή κάθαρση

Τέλος, είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι αντιμικροβιακή χημειοπροφύλαξη μπορεί να χορηγηθεί πριν από θεραπευτικές ενδοσκοπήσεις σε ασθενείς με σοβαρή καταστολή του ανοσοποιητικού τους συστήματος, όπως σε περιπτώσεις κακοήθων αιματολογικών νοσημάτων και σοβαρής ουδετεροπενίας (<500 ουδετερόφιλα/μL). Στη συγκεκριμένη περίπτωση η απόφαση για χορήγηση ή μη προφυλακτικής αντιβιοτικής θεραπείας πρέπει να εξατομικεύεται.<sup>8,24</sup>

### **Συμπεράσματα**

Οι σχετιζόμενες με τα ενδοσκόπια και τα εξαρτήματά τους λοιμώξεις, εξωγενείς και ενδογενείς, αποτελούν σπάνιο γεγονός με την προϋπόθεση της αυστηρής τήρησης των συστάσεων των σχετικών με τον έλεγχο λοιμώξεων στο ενδοσκοπικό εργαστήριο. Παρά τη χαμηλή τους επίπτωση, αρκετές περιπτώσεις μετάδοσης λοιμώξεων μέσω των ενδοσκοπίων έχουν αναφερθεί στη διεθνή βιβλιογραφία, οι οποίες, ωστόσο έχουν συσχετιστεί στο σύνολό τους με σοβαρά λάθη και παραλείψεις ως προς την τήρηση των συστάσεων και των κατευθυντήριων οδηγιών. Το γεγονός αυτό καταδεικνύει τη σπουδαιότητα της αυστηρής εφαρμογής γενικών και ειδικών μέτρων ελέγχου λοιμώξεων στο ενδοσκοπικό εργαστήριο και επιπλέον ερμηνεύει το θερμό επιστημονικό ενδιαφέρον για την πρόληψη των λοιμώξεων αυτών μέσω της δημοσίευσης κατευθυντήριων οδηγιών από πολλούς επιστημονικούς οργανισμούς σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ακρογωνιαίος λίθος για τον έλεγχο των λοιμώξεων αποτελεί η διαδικασία καθαρισμού και απολύμανσης των ενδοσκοπίων και του υπόλοιπου ενδοσκοπικού εξοπλισμού, η οποία πρέπει να εφαρμόζεται απαρεγκλίτως από κατάλληλα εκπαιδευμένους και εξειδικευμένους νοσηλευτές γαστρεντερολογίας. Η επάρκεια υποδομών και στελέχωσης με επιστημονικό προσωπικό υγείας μπορούν να συμβάλλουν προς την κατεύθυνση αυτή. Επιπλέον, η αντιμικροβιακή χημειοπροφύλαξη σε ειδικές ομάδες ασθενών, που υποβάλλονται σε ενδοσκοπήσεις πεπτικού, οι οποίες χαρακτηρίζονται από ανάπτυξη σημαντικής μετεπεμβατικής βακτηριαμίας, μπορεί να συμβάλλει αποφασιστικά στην προφύλαξη από ενδογενείς σχετιζόμενες με τα ενδοσκόπια λοιμώξεις και τις σχετικές με αυτές σηπτικές επιπλοκές.



**Πίνακας 1. Λοιμώξεις που έχουν τεκμηριωμένα μεταδοθεί μέσω ενδοσκοπίων πεπτικού**

| <b>ΒΑΚΤΗΡΙΑ</b>          | <b>ΙΟΙ</b> |
|--------------------------|------------|
| Salmonella species       | HBV        |
| Pseudomonas aeruginosa   | HCV        |
| Enterobacter aerogenes   |            |
| Staphylococcus epidermis |            |
| Helicobacter pylori      |            |
| Serratia                 |            |
| Clostridium difficile    |            |
| Mycobacteria             |            |

  

| <b>ΜΥΚΗΤΕΣ</b>        | <b>ΠΑΡΑΣΙΤΑ</b>           |
|-----------------------|---------------------------|
| Trichosporon beigelei | Cryptosporidion           |
| Trichosporon asahii   | Strongyloides stercoralis |

*HBV: Hepatitis B Virus - Ιός της Ηπατίτιδας Β, HCV: Hepatitis C Virus - Ιός της ηπατίτιδας C*

**Πίνακας 2. Χρονική διάρκεια διαδικασίας καθαρισμού – απολύμανσης ενδοσκοπίων πεπτικού**

| <b>Διαδικασία</b>                                 | <b>Χρονική διάρκεια (λεπτά)</b> |
|---|---------------------------------|
| Μηχανικός (χειρωνακτικός) καθαρισμός ενδοσκοπίου  | 3-5                             |
| Εμβάπτιση ενδοσκοπίου σε ενζυματικό απορρυπαντικό | 10                              |
| Κύκλος απολύμανσης                                | 20                              |
| Όλες οι υπόλοιπες διαδικασίες                     | 10                              |
| <b>Σύνολο</b>                                     | <b>43-45</b>                    |

**Πίνακας 3. Προφυλακτική αντιμικροβιακή χημειοθεραπεία για ενδοσκοπήσεις πεπτικού**

| Είδος ενδοσκόπησης & κατάσταση ασθενούς  | Σκοπός προφύλαξης                   | Χημειοπροφύλαξη  |
|--|-------------------------------------|--|
| PEG ή PEJ  | Μόλυνση του χειρουργικού τραύματος  | Κεφαζολίνη 1g ΕΦ άπαξ 30 λεπτά πριν ή κεφουροξίμη 1,5 g ή αμοξυκιλλίνη – κλαβουλανικό οξύ 1,2 g ΕΦ άπαξ  |
| Σκληροθεραπεία, περίδεση κιστών οισοφάγου  | Βακτηριαμία & περιτονίτιδα          | Πιπερακιλλίνη-Ταζοβακτάμη 4,5 g ΕΦ άπαξ ή κεφοταξίμη 2 g ΕΦ άπαξ ή κεφτριαξόνη 2 g ΕΦ άπαξ   |
| ERCP με γνωστή ή πιθανή απόφραξη του χοληφόρου δένδρου, όταν δεν μπορεί να επιτευχθεί πλήρης παροχέτευση των χοληφόρων | Χολαγγειίτιδα                       | Σιπροφλοξασίνη 750 mg PO 1,5 – 2 ώρες πριν ή πιπερακιλλίνη-ταζοβακτάμη 4,5 g ΕΦ άπαξ 1 ώρα πριν ή γενταμικίνη 1,5 mg/kg ΕΦ διεπεμβατικά (κατά τη χορήγηση της καταστολής)                                  |
| EUS-FNA λόγω παγκρεατικής κύστης / ψευδοκύστης   | Λοίμωξη κύστης                      | Σιπροφλοξασίνη 750 mg PO 1,5 – 2 ώρες πριν ή πιπερακιλλίνη-ταζοβακτάμη 4,5 g ΕΦ άπαξ 1 ώρα πριν ή γενταμικίνη 1,5 mg/kg ΕΦ διεπεμβατικά (κατά τη χορήγηση της καταστολής)                                  |
| ERCP μετά από μεταμόσχευση ήπατος λόγω επιπλοκών από τα χοληφόρα   | Χολαγγειίτιδα                       | Σιπροφλοξασίνη 750 mg άπαξ PO 1,5 – 2 ώρες πριν ή γενταμικίνη 1,5 mg/kg ΕΦ διεπεμβατικά (κατά τη χορήγηση της καταστολής) σε συνδυασμό με αμοξυκιλλίνη 1g άπαξ ΕΦ ή βανκομικίνη 20mg/kg άπαξ ΕΦ 1 ώρα πριν |
| Οποιαδήποτε ενδοσκόπηση πεπτικού σε ασθενείς με  |                                     |  |
| Καρδιαγγειακούς παράγοντες κινδύνου  | Ενδοκαρδίτιδα                       | Δε συνιστάται  |
| Συμφορητική καρδιακή ανεπάρκεια  | Ενδοκαρδίτιδα                       | Δε συνιστάται  |
| Αγγειακά μοσχεύματα ή συσκευές υποστήριξης του καρδιαγγειακού  | Επιμόλυνση μοσχευμάτων και συσκευών | Δε συνιστάται  |
| Προσθετικές αρθρώσεις  | Σηπτική αρθρίτιδα                   | Δε συνιστάται  |
| Φορητή περιτοναϊκή κάθαρση   | Περιτονίτιδα                        | Αμπικιλλίνη 1g & μία δόση αμινογλυκοσίδης, με ή χωρίς χορήγηση μετρονιδαζόλης ΕΦ, αμέσως πριν  |
| Σοβαρή ανοσοκαταστολή  | Βακτηριαμία, σήψη                   | Εξατομικευμένη απόφαση   |

*ΕΦ: Ενδοφλεβίως, ERCP: Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography – Ενδοσκοπική Παλίνδρομη Χολαγγειοπαγκρεατογραφία, EUS-FNA: Endoscopic Ultrasound Fine Needle Aspiration - Ενδοσκοπική Υπερηχοτομογραφία με λήψη κατευθυνόμενης βιοψίας με λεπτή βελόνα, PEG: Percutaneous Endoscopic Gastrostomy – Διαδερμική Ενδοσκοπική Γαστροστομία, PEJ: Percutaneous Endoscopic Jejunostomy – Διαδερμική Ενδοσκοπική Νηστιδοστομία, PO: Per os – Από του στόματος*

## Βιβλιογραφία

1. Public Health Agency of Canada. Infection Prevention and Control Guideline for Flexible Gastrointestinal Endoscopy and Flexible Bronchoscopy. 2010; Available at: <http://www.phac-aspc.gc.ca> (accessed 01.02.2015)
2. Kovaleva J, Peters FT, van der Mei HC, et al. Transmission of infection by flexible gastrointestinal endoscopy and bronchoscopy. *Clin Microbiol Rev* 2013;26:231-254.
3. ASGE Quality Assurance In Endoscopy Committee, Petersen BT, Chennat J, et al. Multisociety guideline on reprocessing flexible gastrointestinal endoscopes: 2011. *Gastrointest Endosc* 2011;73:1075-1084.
4. Beilenhoff U, Neumann CS, Rey JF, et al. ESGE-ESGENA Guideline: cleaning and disinfection in gastrointestinal endoscopy. *Endoscopy* 2008;40:939-957.
5. Society of Gastroenterology Nurses and Associates. Standards of infection control in reprocessing of flexible gastrointestinal endoscopes. *Gastroenterol Nurs* 2013;36:293-303.
6. World Gastroenterology Organization & World Endoscopy Organization. Global Guidelines. Endoscope disinfection—a resource-sensitive approach. 2011; Available at: [http://www.worldendo.org/assets/downloads/pdf/guidelines/wgo\\_weo\\_endoscope\\_disinfection.pdf](http://www.worldendo.org/assets/downloads/pdf/guidelines/wgo_weo_endoscope_disinfection.pdf) (accessed 01.02.2015)
7. BSG guidelines for decontamination of equipment for gastrointestinal endoscopy. 2014; Available at: [http://www.bsg.org.uk/images/stories/docs/clinical/guidelines/endoscopy/decontamination\\_2014\\_v2.pdf](http://www.bsg.org.uk/images/stories/docs/clinical/guidelines/endoscopy/decontamination_2014_v2.pdf) (accessed 01.02.2015)
8. ASGE Standards of Practice Committee, Khashab MA, Chithadi KV, et al. Antibiotic prophylaxis for GI endoscopy. *Gastrointest Endosc* 2015;81:81-89.
9. Kimmey MB, Burnett DA, Carr-Locke DL, et al. Transmission of infection by gastrointestinal endoscopy. *Gastrointest Endosc* 1993;39:885–888.
10. Τσομπανίδης Η. Επιπλοκές λοιμώξεων διαγνωστικής ενδοσκόπησης. 7<sup>η</sup> Επιστημονική Διημερίδα. Επιπλοκές στη Γαστρεντερολογία. Επαγγελματική Ένωση Γαστρεντερολόγων Ελλάδος. Τόμος Πρακτικών 2009; Διαθέσιμο στο: [http://www.epege.gr/assets/pdfs/tsiompanides\\_syptic.pdf](http://www.epege.gr/assets/pdfs/tsiompanides_syptic.pdf)
11. Gorse GJ, Messner RL. Infection control practices in gastrointestinal endoscopy in the United States: a national survey. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1991;12:289–296.
12. Seoane-Vazquez E, Rodriguez-Monguio R, Visaria J, et al. Exogenous endoscopy-related infections, pseudo-infections, and toxic reactions: clinical and economic burden. *Curr Med Res Opin* 2006;22:2007-2021.
13. Morris IM, Cattle DS, Smits BJ. Letter: Endoscopy and transmission of hepatitis B. *Lancet* 1975;2:1152.
14. Seefeld U, Banský G, Jaeger M, et al. Prevention of hepatitis B virus transmission by the gastrointestinal fibroscope. Successful disinfection with an aldehyde liquid. *Endoscopy* 1981;13:238-239.
15. Birnie GG, Quigley EM, Clements GB, et al. Endoscopic transmission of hepatitis B virus. *Gut* 1983;24:171-174.
16. Cleaning and disinfection of equipment for gastrointestinal flexible endoscopy: interim recommendations of a Working Party of the British Society of Gastroenterology. *Gut* 1988;29:1134-1151
17. Bronowicki JP, Venard V, Botté C, et al. Patient-to-patient transmission of hepatitis C virus during colonoscopy. *N Engl J Med* 1997;337:237-240.
18. Le Pogam S, Gondeau A, Bacq Y. Nosocomial transmission of hepatitis C virus. *Ann Intern Med* 1999;131:794.

19. Muscarella LF; New York State health officials. Recommendations for preventing hepatitis C virus infection: analysis of a Brooklyn endoscopy clinic's outbreak. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22:669
20. Tennenbaum R, Colardelle P, Chochon M, et al. Hepatitis C after retrograde cholangiography. *Gastroenterol Clin Biol* 1993;17:763-764.
21. Weber DJ, Rutala WA. Managing the risk of nosocomial transmission of prion diseases. *Curr Opin Infect Dis* 2002;15:421-425.
22. Antloga K, Meszaros J, Malchesky PS, et al. Prion disease and medical devices. *ASAIO J* 2000;46:S69-72.
23. SGNA Practice Committee 2013–14. Guideline for use of high-level disinfectants and sterilants for reprocessing flexible gastrointestinal endoscopes. *Gastroenterol Nurs* 2015;38:70-80.
24. Allison MC, Sandoe JA, Tighe R, et al. Antibiotic prophylaxis in gastrointestinal endoscopy. *Gut* 2009;58:869-880.
25. Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, et al. Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association: a guideline from the American Heart Association Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease Committee, Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group. *Circulation* 2007;116:1736-1754.