

Elettrochirurgia e Guanti di Lattice

Elettrochirurgia e guanti di lattice

Uno dei rischi professionali in sala operatoria è un'inaspettata ustione o scossa elettrica durante gli interventi di elettrochirurgia. La persona che la subisce attribuisce la cosa a un buco nel guanto chirurgico. Sono tuttavia numerose le cause di ustione o scossa elettrica durante gli interventi di elettrochirurgia. Il presente documento si prefigge due obiettivi:

1. Offrire una conoscenza di base dei principi di elettrochirurgia, dei guanti specifici per questi interventi e dei fenomeni di scossa o ustione; e
2. Spiegare le circostanze che possono causare questi inconvenienti in sala operatoria.

Parole chiave

Corrente: Flusso di elettroni che attraversa un dato punto in un secondo. Misurata in ampere, la corrente elettrica può essere Alternata (AC), con i flussi di ioni positivi e negativi che scorrono in direzioni alterne, o Continua (DC) con il flusso elettrico che si muove in una sola direzione.

Accoppiamento capacitivo: Condizione che si verifica quando una corrente elettrica Alternata (AC), attraverso un isolamento intatto, passa da un conduttore (un elettrodo) ad un materiale conduttore adiacente: tessuto, pelle o strumento chirurgico metallico. La capacità è la carica elettrica immagazzinata.

Elettrochirurgia: Passaggio di una Radio Frequenza (RF), o corrente elettrica ad alta frequenza, attraverso un tessuto per ottenere un determinato effetto clinico sul tessuto stesso. La corrente RF è misurata in cicli per secondo.

Resistenza (impedenza): Mancanza di conduttività o opposizione al passaggio della corrente elettrica. La resistenza è misurata in ohm.

Rottura dielettrica: Rottura di un materiale non conduttore, ad esempio la gomma di un guanto che può essere causata da un alto voltaggio prodotto dal generatore elettrico.

Capire il rapporto fra quanto chirurgico e elettrochirurgia

Cos'è l'elettrochirurgia?

L'elettrochirurgia è l'applicazione di una corrente elettrica RF ad un tessuto biologico. Un generatore elettrochirurgico produce la corrente elettrica che trasferisce energia (elettroni) ai tessuti. Come sinonimo di elettrochirurgia viene spesso usato il termine "Bovie", marchio commerciale dal nome di uno dei pionieri del settore, il Dr. William T. Bovie. I termini elettrochirurgia e elettrocauterio vengono spesso usati come sinonimi; la cosa non è corretta, ed è importante che i due termini non vengano confusi. Nell'elettrochirurgia, la corrente elettrica viene applicata direttamente al tessuto e il paziente fa parte del circuito. L'elettrocauterio è l'applicazione indiretta della corrente elettrica riscaldando un elemento conduttore che brucia il tessuto. Un'altra importante differenza è che le unità elettrochirurgiche sono considerate fonti di energia AC, mentre le unità di elettrocauterio lo sono di corrente DC. Un generatore elettrochirurgico si riconosce facilmente in sala operatoria per l'elettrodo di terra applicato al paziente.

L'elettrochirurgia viene praticata comunemente?

L'uso dell'elettrochirurgia in un'operazione è comune come l'uso dei guanti. In elettrochirurgia esistono varie fonti di energia e metodi impiegati. La corrente di radio frequenza è normalmente utilizzata dal chirurgo per tagliare i tessuti o per ottenere l'emostasi (ossia per arrestare un'emorragia). L'elettrochirurgia è sicura ed è uno strumento efficiente sia per operazioni invasive che per interventi di chirurgia mini-invasiva (MIS).

Come funziona un'unità elettrochirurgica?

Un'unità elettrochirurgica è un sistema composto da un generatore, un elettrodo attivo (strumento palmare), il paziente e l'elettrodo di ritorno, spesso anche definito elettrodo passivo o di terra (piastra o pad paziente). Attraverso l'elettrodo attivo, gli elettroni (la carica elettrica) si spostano dal generatore, attraversano il paziente e tornano al generatore tramite l'elettrodo di terra del paziente, completando così il circuito elettrico.

Vedere diagramma 1.

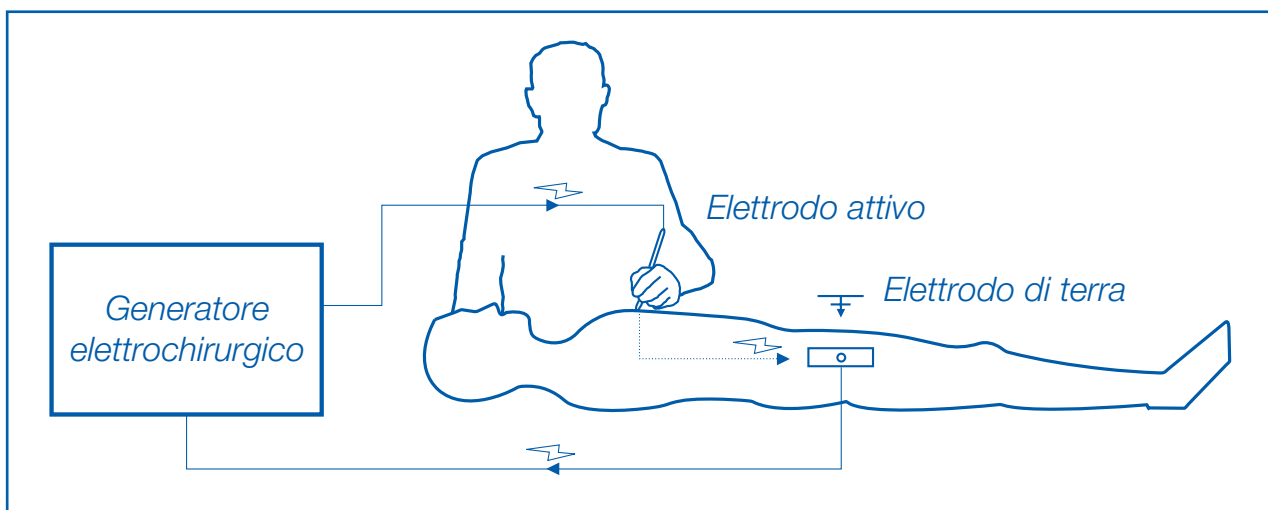


Diagramma 1

Nel punto in cui la corrente passa attraverso l'elettrodo attivo, l'energia elettrica viene convertita in energia termica, con produzione di calore ad alta energia. Il calore provoca la disintegrazione delle cellule tessutali, con una possibile essiccazione (distruzione), o emostasi del tessuto. Naturalmente, l'effetto sul tessuto dipende da una miriade di fattori come l'ampere della corrente elettrica, le dimensioni della punta dell'elettrodo e la durata di

attivazione del generatore elettrico. Un ultimo ma fondamentale punto da considerare è quello della legge universale dell'elettricità: "la corrente elettrica segue sempre il percorso che oppone meno resistenza". Durante l'intervento elettrochirurgico, in funzione dell'ambiente esistente, la mano del chirurgo o dell'assistente che opera può rappresentare il percorso ottimale.

Quali problemi sono legati all'elettrochirurgia?

I progressi tecnologici realizzati hanno reso l'elettrochirurgia una pratica sicura, oltre che spesso necessaria, in quasi tutti i tipi di intervento. Tuttavia, a questo tipo di operazioni sono legate specifiche idiosincrasie che devono indurre ad una certa accortezza da parte di tutti i membri dell'équipe sanitaria che esegue l'intervento elettrochirurgico. Fra i problemi potenziali per l'équipe, ricordiamo: interferenza con le apparecchiature di monitoraggio video e anestesia, ustioni sul punto in cui si trova l'elettrodo (pad) di ritorno o altre ustioni localizzate sul paziente, che potrebbero verificarsi se la corrente elettrochirurgica è concentrata sufficientemente su un punto diverso dall'elettrodo di ritorno. Eventuali scintille dall'unità elettrochirurgica, inoltre, potrebbero causare un incendio nella sala operatoria.

Un altro problema legato all'uso dell'elettrochirurgia è la possibilità, per il chirurgo o l'assistente in sala operatoria, di subire una scossa o un'ustione attraverso il guanto chirurgico.¹ Quando questo si verifica, il personale sanitario attribuisce il fatto ad un foro pre-esistente nel guanto, quindi ad un difetto nell'isolamento, cambia il guanto e prosegue l'intervento. La causa potrebbe essere effettivamente questa, e il cambio del guanto potrebbe risolvere il problema. Ma esistono anche altre cause. È infatti possibile che il problema non sia dovuto ad un foro pre-esistente nel guanto. Ma un problema elettrico potrebbe tuttavia avere effettivamente

un foro come risultato. Quindi il guanto potrebbe non aver avuto alcun foro prima del verificarsi del problema. I ricercatori ritengono che le scosse e le ustioni attraverso il guanto chirurgico (di gomma naturale o materiale sintetico) possono essere determinate, oltre che da un foro pre-esistente, da altre tre possibili cause.

Conduzione diretta di corrente

In questo caso, l'impedenza della barriera costituita dal guanto alla corrente elettrica è sufficientemente bassa da far passare la corrente stessa. Le proprietà di resistenza o impedenza di un guanto chirurgico possono peggiorare a seguito di un uso estensivo del guanto, di un contatto con sangue e altri fluidi e della sudorazione all'interno del guanto stesso. È possibile riscontrare un effetto "palloncino" sulle punte delle dita; questo significa che il guanto ha perso parte delle sue proprietà protettive. Un altro termine spesso utilizzato quando si parla della rottura della barriera di protezione è "idratazione", semplicemente definito come l'assorbimento dell'acqua nel film di lattice. Un guanto che è diventato idratato è caratterizzato da una minore resistenza elettrica rispetto ad un guanto non idratato.³ Un guanto chirurgico che si idrata lentamente può offrire una maggiore protezione contro i problemi da scossa elettrochirurgica. È possibile prevenire il problema anche con cambi di guanti di routine o con un sistema a doppio guanto.

Vedere diagramma 2.

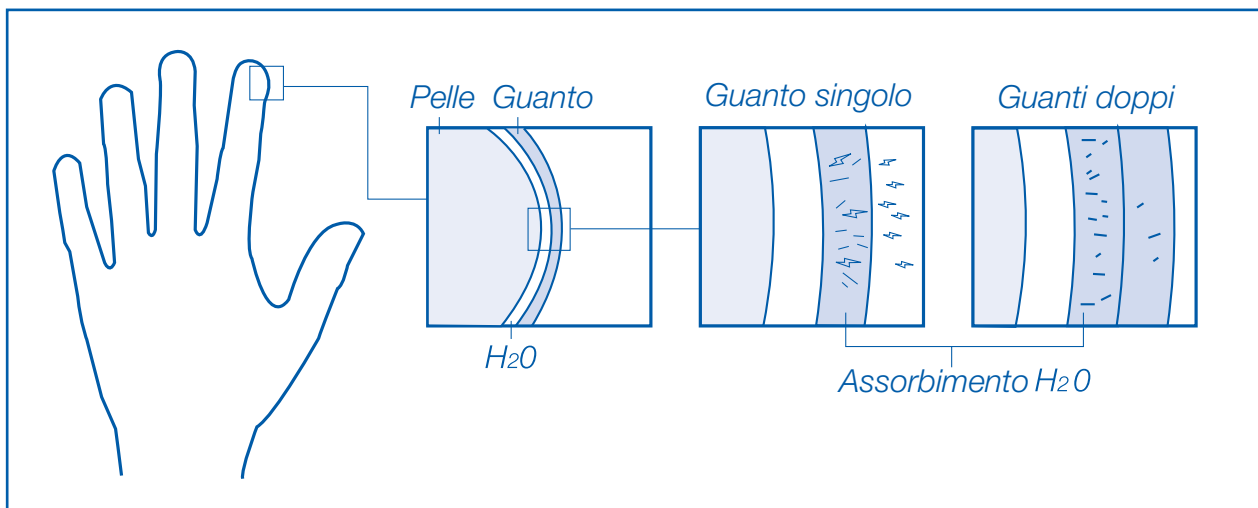


Diagramma 2

Accoppiamento capacitivo radio frequenza

Durante l'intervento elettrochirurgico, la pelle conduttrice traspirante del chirurgo e l'emostato di metallo applicato, ad esempio, ad un vaso sanguigno sono considerati condensatori (due conduttori) separati da un isolante, ossia dalla barriera rappresentata dal guanto. Quando la corrente alternata viene applicata all'emostato dall'elettrodo attivo, essa trasmette una carica elettrica sull'altro conduttore. Più è sottile il film del guanto e più è facile per la corrente passare

da un conduttore (l'emostato) all'altro conduttore (la mano del chirurgo). Questo non significa che in ogni intervento chirurgico c'è una scossa elettrica; naturalmente, (come spiegato in precedenza) le condizioni influiscono. Ma quello che la letteratura suggerisce è che tutti i guanti, intatti o meno, sono in grado di trasmettere grosse correnti di radiofrequenza.¹ Anche in questo caso il chirurgo che opera deve scegliere una barriera ottimale (as es. un guanto molto più spesso) per essere isolato in modo efficace negli interventi di elettrochirurgia. Vedere diagramma 3.

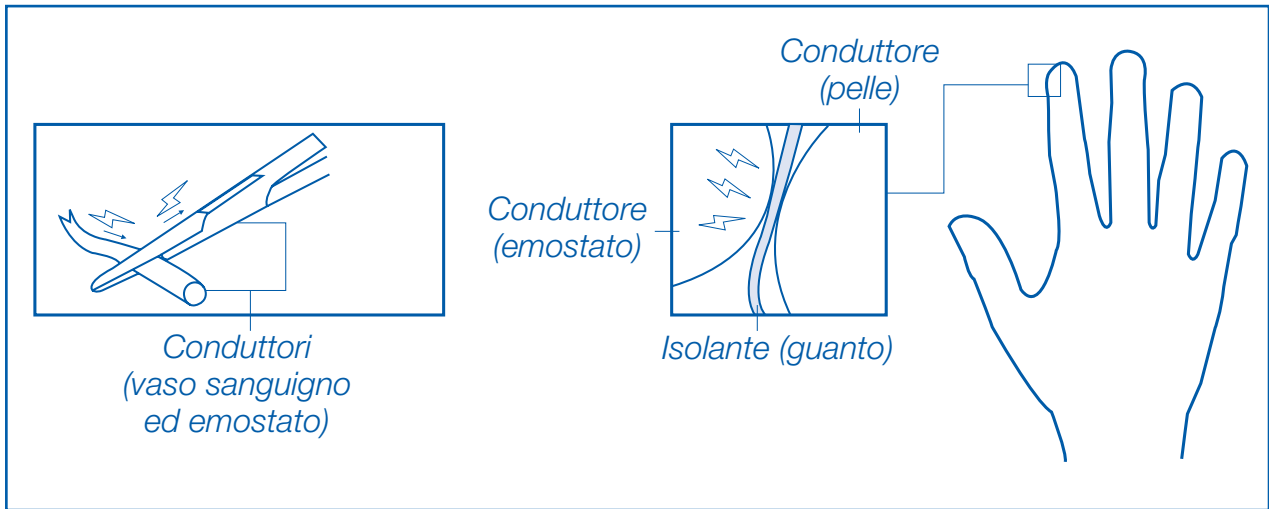


Diagramma 3

Rottura dielettrica ad alto voltaggio

Questo fenomeno si verifica quando il guanto non è in grado di resistere all'elevata energia prodotta dal generatore elettrochirurgico. Il voltaggio, se sufficientemente elevato, può causare un foro nel guanto e provocare un'ustione. Ci sono tuttavia altre variabili da considerare, come la durata di applicazione della corrente o la tecnica chirurgica utilizzata. Ad esempio, è pratica normale per il chirurgo o il primo assistente chiudere un vaso sanguigno e "toccare" l'emorragia con l'elettrodo attivo tenendo lo strumento emostatico. Il voltaggio, o energia, proveniente dal generatore viene trasmesso su tutta la pinza chirurgica. Il rischio elettrico vero e

proprio viene corso dalla persona che tiene la pinza chirurgica. Tenendo la pinza unicamente con la punta di un dito, c'è solo un piccolo punto su cui la corrente può concentrarsi, aumentando la densità di corrente sul dito in questione. Le condizioni ideali per una piccola scossa. È lo stesso principio di quando si avverte una piccola scossa toccando il pomello di una porta con un dito dopo aver camminato sulla moquette di una stanza, e aver quindi generato elettricità statica. Un metodo sicuro è mantenere una presa salda dell'emostato mentre si procede all'emostasi con lo strumento elettrochirurgico.⁴ Si ha così una maggiore superficie di contatto, riducendo in tal modo una concentrazione di corrente in un punto.

Vedere diagramma 4

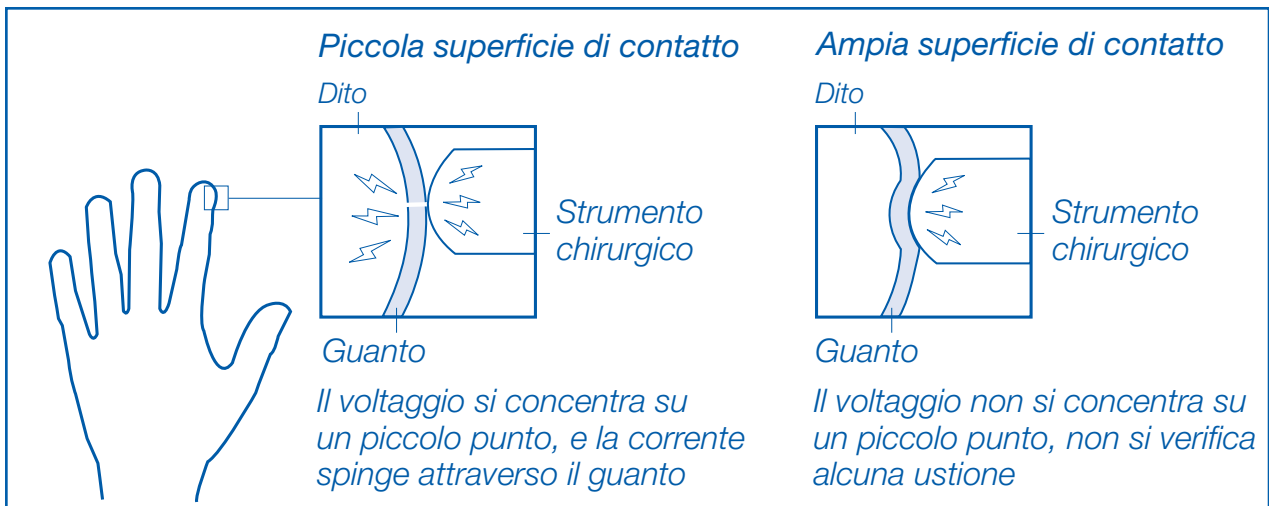


Diagramma 4

I guanti chirurgici possono essere considerati non conduttori, date le proprietà isolanti della gomma. Alcuni effettivamente li considerano un mezzo isolante per eseguire interventi elettrochirurgici. Tuttavia, i guanti non vengono prodotti con questo obiettivo e, quindi, non devono essere usati come isolante di sicurezza. Garantire protezione e prestazioni ottimali

nella sanità è, oggi, assolutamente fondamentale, soprattutto in considerazione di malattie come l'AIDS o di altri agenti patogeni trasmissibili per via ematica. Gli strumenti e le apparecchiature da cui dipendiamo per offrire un'assistenza di qualità ai pazienti funzionano a dovere quando noi facciamo del nostro meglio per conservarli ed usarli in modo corretto ed efficace.

Riferimenti

1. Tucker RD. The physics of electrosurgery. Continuing education; Aug. 1985; 574-89.
2. Luciano AA, et al. Essential principals of electro surgery in operative laparoscopy; J AM Assoc Gynecol Lapar 1984; 1(3): 189-95.
3. Hausner K. Endoscopic electrode safety. Medical electronics; April 1993: 94-6.
4. Odell RC. Biophysics of electrical energy, In operative laparoscopy. The Master's techniques. New York Raven Press 1993: 35-44.
5. Tucker RD, et al. Capacitive couple stray current doing laparoscopic and endoscopic electrosurgical procedures. Biomed Instrum Tech 1992; 26: 303-11.
6. Pearce JA. Hazards in electrosurgery. London, Chapman & Hall 1986: 179-223.
7. Latex surgical gloves. Health devices sourcebook 1983; 12: 83-98.
8. Beck WC. Glove testing for holes. Guthrie Journal 1988; 57: 67-70.
9. Brough SJ, et al. Surgical glove perforations. Brit J Surg 1988; 75: 317.
10. Update: Controlling the risks of electrosurgery. ECRI Health Devices Dec. 1989; 18(12): 430-2.
11. Vancallie TG. Electrosurgery: Principles and risks. Center for gynecologic endoscopy, San Antonio, TX 1994.
12. Charles NC, et al. Causes and Prevention of Electrosurgical injuries in laparoscopy. J Am Col Surg Aug. 1994; 179: 161-70.

Ansell Healthcare Europe N.V.
Riverside Business Park, Spey House
Boulevard International 55, B-1070 Brussels, Belgium
Tel. +32 (0) 2 528 74 00 Fax +32 (0) 2 528 74 01
Fax Customer Service +32 (2) 528 74 03
<http://www.anselleurope.com>, E-mail info@eu.ansell.com

Ansell Cares