

ANMCS

Recomandări pentru
siguranța pacientului

Managementul clinic al riscurilor asociate utilizării echipamentelor de electrochirurgie

2020



AUTORITATEA NAȚIONALĂ
DE MANAGEMENT AL
CALITĂȚII ÎN SĂNĂTATE

ANMCS

Cuprins

1. Introducere.....	3
1.1. Definiții.....	4
1.2. Tipurile de echipamente utilizate în electrochirurgie.....	4
1.3. Descrierea și modul de funcționare a electrocauterului.....	5
2. Premise obligatorii / cerințe de securitate.....	6
2.1. Complicațiile electrochirurgiei.....	6
2.2. Punerea în funcțiune a echipamentelor.....	9
2.3. Resursele umane.....	9
2.4. Responsabilitățile echipei din sala de operație / de intervenție.....	10
2.5. Pregătirea zonei în care se utilizează echipamente de electrochirurgie.....	12
3. Prevenirea evenimentelor adverse apărute în timpul utilizării bisturiului electric.....	15
3.1. Strategii de prevenire pentru scăderea riscului incendiului în sala de operație.....	16
3.2. Conduita în cazul unui eveniment advers generat de utilizarea bisturiului electric.....	17
3.3. Gestionarea riscurilor.....	19
4. Implementarea măsurilor de prevenire a incendiilor.....	20
5. Anexe.....	21
5.1 Calcularea riscului de incendiu în sala de operație - Scorul Silverstein.....	21
5.2 Protocol de prevenire a incendiului în funcție de scorul de risc de incendiu.....	22
5.3 Fișa de evaluarea riscului de incendiu (scorul Silverstein).....	23
5.4. Conduita în cazul declanșării unui incendiu în sala de operație.....	24

1. Introducere

Bisturiul electric sau electrocauterul este un echipament de electrochirurgie frecvent utilizat de câteva decenii pentru a secționa țesuturile, cu pierderi minime de sânge sau pentru a coagula un vas sanguin. Dispozitivele de electrochirurgie sunt utilizate și în alte domenii medicale, de exemplu în dermatologie, pentru distrugerea leziunilor prin coagulare/desicare.

Evenimentele adverse asociate utilizării echipamentelor de electrochirurgie sunt relativ rare (0,9/100.000 de intervenții) dar pot prezenta gravitate mare datorită consecințelor atât pentru pacienți cât și pentru personalul medical - electrocutare, intoxicare cu noxe generate în timpul utilizării (fumul emanat de electrocauter)⁵, afectare stimulatorie cardiace, arsuri, incendii sau chiar explozii în spațiul în care sunt utilizate.

Probabilitatea cea mai mare de generare a unui eveniment advers este dată de combinația clasică între sursa de căldură generată de către dispozitivul de electrochirurgie, materialele potențial inflamabile, reprezentate de substanțele utilizate la dezinfectie, care conțin alcool, câmpurile operatorii și gazele utilizate în timpul anesteziei.

Utilizarea acestor echipamente în sălile de operație trebuie să respecte câteva precauții specifice, deoarece riscul de apariție al unor evenimente adverse este mult mai ridicat, datorită asocierii celor 3 componente care pot declanșa un incendiu:

- atmosfera cu o concentrație crescută de oxigen (gaze oxidante),
- utilizarea unor soluții dezinfectante pe bază de alcool și
- existența unei surse de aprindere, reprezentate de bisturiul electric.

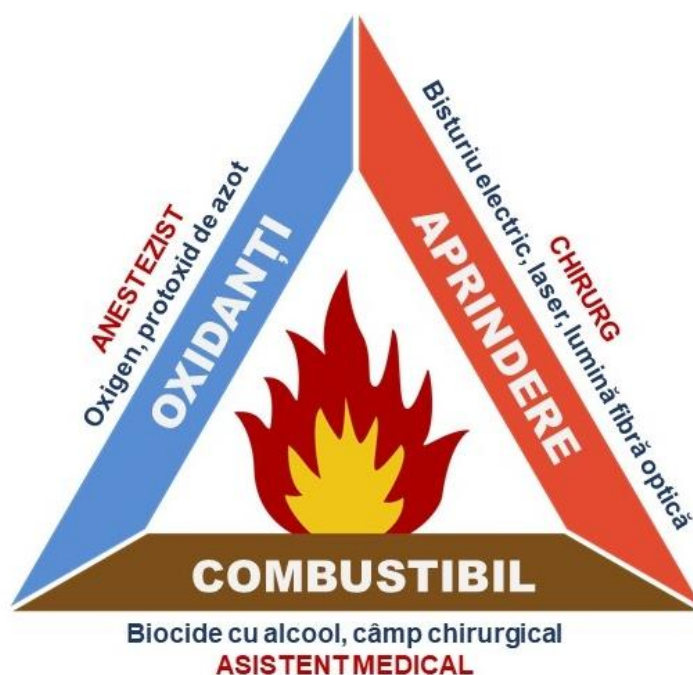


Figura 1. Triunghiul de foc - cei 3 factori de risc în declanșarea unui incendiu în sala de operație.

Procedurile și protocoalele unităților sanitare trebuie să reflecte variațiile de practică medicală sau gradul în care acest ghid va fi implementat²⁰ în funcție de situațiile clinice specifice.

Cele mai importante aspecte în prevenirea accidentelor în utilizarea echipamentelor de electrochirurgie sunt reprezentate de instruirea personalului din blocul operator, existența și respectarea procedurilor privind utilizarea echipamentelor, precum și antrenamentul întregului personal pentru a acționa prompt în cazul declanșării unui asemenea eveniment.⁵

1.1. Definiții

- Unitatea sau generatorul de electrochirurgie reprezintă componenta fixă a echipamentului de electrochirurgie, care generează un curent electric de înaltă frecvență, care este transmis către electrodul activ;

- Vaporizarea este procesul prin care temperatura țesutului este adusă rapid la 100°C, rezultând o conversie a lichidelor în gaze și generarea de vapori. Expansiunea masivă a volumului va determina ruptura peretelui celular cu eliberarea conținutului acum gazos al celulei;

- Coagularea se realizează prin utilizarea unui potențial electric cu putere mai scăzută, generând încălzirea insuficientă pentru vaporizarea explozivă dar cu efect termic suficient pentru a induce coagularea proteinelor ce are loc între 50-100°C;

- Disecarea electrochirurgicală se produce atunci când electrodul atinge țesutul, iar gradul de căldură generată este mai scăzut decât cel necesar pentru tăiere;

- Desicarea reprezintă pierderea apei intracelulare ca urmare a încălzirii țesutului producându-se la temperaturi între 45 și 100°C;

- Fulgurația este modul de lucru în care electrodul este ținut departe de țesut, deci spațiul de aer dintre electrod și țesut este ionizat și se petrece o descărcare a unui curent electric. Arderea țesutului este mai superficială, deoarece curentul electric este împrăștiat la nivelul țesutului pe o suprafață mai mare decât vârful electrodului. În aceste condiții, carbonizarea superficială a tegumentului se realizează pe o suprafață mai mare decât atunci când se realizează un contact cu țesutul. Aceasta tehnică este utilizată pentru eliminarea unor polipi epiteliali;

- Electrocul activ este componenta mobilă a electrocauterului monopolar;

- Electrocul de dispersie (dispersiv) este electrocul electrocauterului monopolar care se atașează pe tegumentul pacientului;

- Evenimentul advers asociat asistenței medicale (EAAAM) este acea situație considerată prevenibilă, care reprezintă afectarea neintenționată și nedorită a sănătății, rănirea, îmbolnăvirea, dizabilitatea temporară sau permanentă sau chiar moartea pacientului, asociată asistenței medicale.

1.2. Tipurile de echipamente utilizate în electrochirurgie

Echipamentele de electrochirurgie sunt de mai multe tipuri²:

- pentru electrocautere (cele mai frecvent utilizate) - monopolare și/sau bipolare:
 - cu port unic
 - cu fascicul de argon
 - cu suport robotic
- pentru dispozitive cu ultrasunete
- pentru dispozitive cu unde scurte
- pentru dispozitive cu microunde

Cele mai utilizat tip de dispozitiv de electrochirurgie este electrocauterul monopolar; este secondat de cel bipolar.

Diferența majoră dintre cele două tipuri este dată de disponerea electrozilor. Electrocauterul monopolar are un electrod mobil, activ (utilizat de chirurg) și unul de dispersie (fixat pe pacient pe întreaga durată a intervenției). În acest caz, calea pe care o parcurge curentul electric spre țesuturi este mai lungă iar arcul electric se închide între electrocul mobil și țesut. În cazul celui bipolar, electrozii sunt dispuși sub forma unei pensete iar arcul electric se produce la contactul electrozilor, cu afectare minimă a țesuturilor.

Datorită evoluției tehnologiilor, folosirea acestor echipamente a devenit din ce în ce mai sigură. Totuși, utilizarea lor în sălile de operație, unde se adaugă și alți factori de risc, pot cauza evenimente adverse asociate asistenței medicale (EAAAM), evenimente care trebuie prevenite, identificate, declarate și analizate pentru atenuarea efectelor și/sau diminuarea/anularea repetării

lor. Aceste evenimente adverse sunt cauzate, în general, de o defecțiune a echipamentului, de utilizare sa necorespunzătoare, de nerespectarea regulilor privind materialele utilizate la pregătirea pacientului sau de pregătire neconformă a spațiului în care se desfășoară activitatea medicală.

Consecințele acestor tipuri de EAAAM sunt în principal arsuri ale pielii sau lezări viscerale, uneori cu consecințe grave asupra pacientului.

Unitatea de electrochirurgie se folosește conform instructajelor efectuate, pe baza instrucțiunilor puse la dispoziție de către producător sau a informărilor personalului, pentru situațiile când intervin schimbări în procedura de utilizare. Tot personalul medical care face parte din echipa blocului operator, trebuie să fie instruit specific cu privire la utilizarea unității de electrochirurgie.

Materialul de față, generat pe baza unei documentații internaționale ample și la zi, este un instrument util în gestionarea riscurilor asociate utilizării unităților electrochirurgicale, în special a celor legate de incendii.

1.3. Descrierea și modul de funcționare a electrocauterului

Schematic, bisturiul electric monopolar (Figura 2) are trei componente: generatorul electrochirurgical (ESU), bisturiul propriu-zis și electrodul/placa de dispersie. Generatorul produce curent de înaltă frecvență care este condus prin cablu către vârful metallic al electrodului mobil fixat pe un mâner din material izolant electric. La punctul de contact al acestui electrodului cu țesutul, se formează un arc electric. Datorită concentrației mari de energie pe o suprafață mică de țesut, se obține efectul electrochirurgical dorit. Când curentul traversează țesuturile pacientului spre electrodul electrodul dispensor, intensitatea curentului scade și datorită suprafeței de contact mari a electrodului de dispersie cu pielea, nu se produce niciun efect termic în zona de contact. De la electrodul de dispersie, curentul se întoarce la generator, închizând astfel circuitul electric.

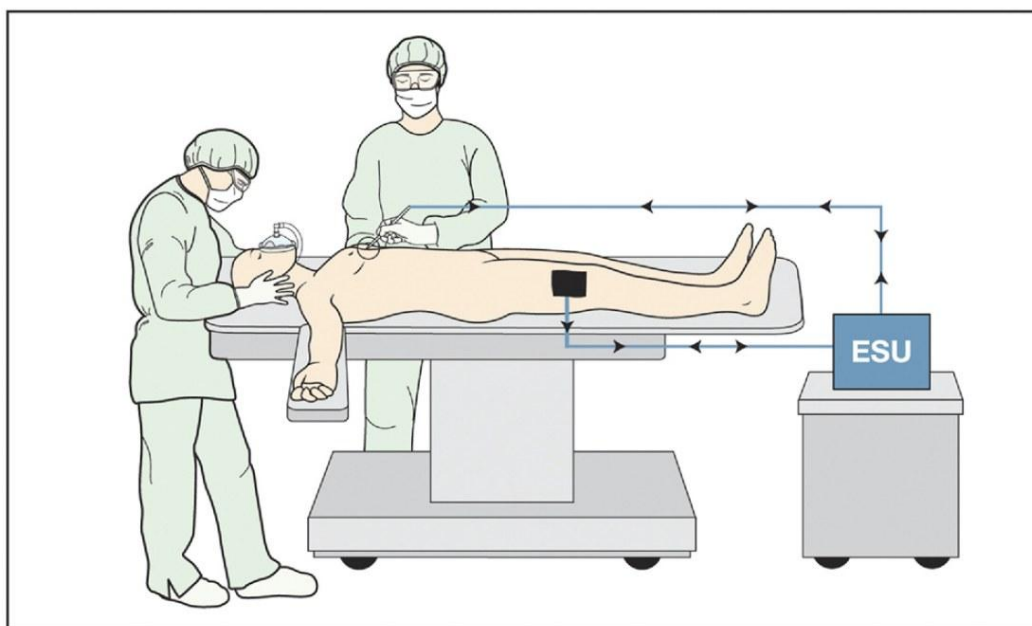


Figura 2 – Schema de funcționare a bisturii monopolar³.

Generatorul de înaltă frecvență este acționat de către chirurgul operator cu ajutorul unei pedale sau printr-un buton de la nivelul mânerului bisturii.

Riscul de arsuri la locul de aplicare al electrodului de dispersie apare atunci când acesta nu este perfect aplicat pe tegumentul pacientului. Astfel, intensitatea curentului pe o suprafață de contact redusă poate produce un efect termic nedorit, similar cu cel al electrodului activ (bisturiul electric).

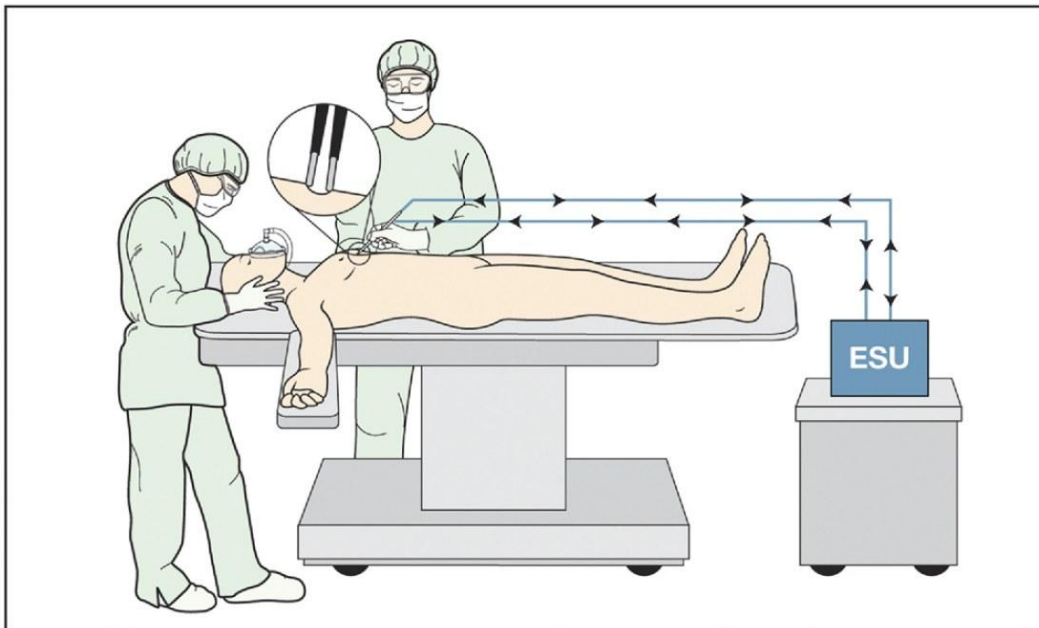


Figura 3 - Schema de funcționare a bisturii bipolar³.

Atunci când dispozitivul este proiectat pentru a aplica curentul de înaltă frecvență pe două ramuri ale bisturii, printr-o clemă specială (tip pensă) ale cărei ramuri sunt izolate una de cealaltă, obținem un așa-numit efect "bipolar", caracteristic bisturiilor bipolare (Figura 3). În acest caz, nu mai este nevoie de electrod de dispersie, arcul electric formându-se la vârful bisturii, traversând doar țesutul dintre cele două vârfuri ale instrumentului.

2. Premise obligatorii / cerințe de securitate

Frecvența accidentelor produse în timpul utilizării echipamentelor de electrochirurgie în sala de operație este relativ mică, la nivelul Statelor Unite se raportează cca. 500 evenimente adverse anual. Incendiile au ca frecvență cca 0,90 la 100.000 de pacienți operați.⁴

Din arsurile datorate utilizării electrobisturii, 65% sunt produse la nivelul capului, căilor respiratorii și toracelui, iar restul de 35% sunt raportate în celelalte regiuni ale corpului.

2.1. Complicațiile electrochirurgiei

Tipuri de consecințe:

- leziuni termice / arsuri:
 - directe - produse de electrozii activi;
 - indirecte - prin contactul vârfului sau a oricărei părți a electrodului activ cu un alt instrument metalic aflat în contact cu țesuturile;
- leziuni legate de fumul chirurgical;
- topirea/arderea cimentului ortopedic;
- incendii, explozii;
- afectarea dispozitivelor electromagnetice implantate (ex.: stimulator cardiac).

Localizare anatomică a arsurilor datorată utilizării electrochirurgiei⁶:

Arsuri externe: orice localizare poate fi posibilă, dar mai frecvente sunt:

- scalp
- față (obraji, bărbie, pleoape, sprâncene)

- gât
- piept

Arsuri interne:

- orofaringe
- trahee
- cavitare toracică (bureți chirurgicali)

Alte localizări:

- mâna chirurgului, a asistentei
- câmpuri operatorii
- aparatura medicală - scurtcircuite

Fumul chirurgical

Fumul chirurgical prezintă un risc toxic dar și biologic; poate conține gaze toxice și vapori toxici, microaerosoli / materiale celulare / fragmente sangvine / virusuri ce pot afecta căile aeriene și pot genera iritații oculare. Trebuie luat în considerare pentru că prezintă potențial mutațional și carcinogenic.

Personalul medical trebuie să poarte măști chirurgicale cu filtrare înaltă în procedurile ce generează fum chirurgical; existența un sistem de evacuare al fumului chirurgical (aspirator) este în acest caz o necesitate pentru protejarea și a personalului care nu se află în câmpul operator.

Incendiul declanșat în timpul unei intervenții în cursul căreia se utilizează echipament de electrochirurgical presupune următorii pași de urmat (formula RACE):

- **Rescue** (salvare) - se salvează pacientului de la incendiu și eventual, se evacuează din sala de operație
 - se îndepărtează materialele care au luat foc;
 - se stinge incendiul cu o soluție (apă sau soluție salină sterile) sau cu un materiale sterile ude - burete, prosop chirurgical, izolare din pânză, aleză umedă;
- **Alert** (alertare) - se alertează personalul din vecinătate;
 - se activează sistemul de alarmă antiincendiu și la nevoie (dacă incendiul este extins la echipamentele din blocul operator) se cheamă pompierii;
- **Confine** (limitare) - se închid gazele medicale (oxigenul, în special);
 - se întrerupe curentul electric în sala respectivă;
 - se izolează sala de operații, se închid ușile;
 - se pornesc evacuatoarele de fum;
- **Evacuate** (evacuare) - se evacuează sala respectivă și la nevoie întreg blocul operator (dacă incendiul este semnificativ).

Fiecare membru al echipei operatorii trebuie să-și știe exact rolul și să acționeze strict conform procedurii specifice elaborată de către unitatea sanitară.

În funcție de rolul fiecăruia:

- membrii echipei chirurgicale trebuie:
 1. să îndepărteze imediat de pe pacient materialele care au luat foc;
 2. să stingă focul cu o soluție (apă sau soluție salină sterile) sau cu materiale sterile ude - burete, prosop chirurgical, izolare din pânză, aleză umedă;
- membrii echipei de anestezie trebuie:
 1. să închidă gazele medicinale (oxigenul, în special);
 2. să îndepărteze materialele afectate de incendiu;
- personalul de suport din sală trebuie:

1. să îndepărteze de masa de operație materialele afectate de incendiu;
2. să activeze sistemul de alarmă antiincendiu;
3. să întrerupă curentul electric în sala respectivă;
4. să izoleze sala de operații (se închid ușile);
5. se pornesc evacuatoarele de fum;
6. dacă este nevoie să stingă incendiul cu apă (după verificarea întreruperii curentului electric în sală) sau, în cazuri extreme, cu extingtor cu gaz⁶.
7. să alerteze sistemul de alarmă antiincendiu;
8. să conserve sala pentru analiza ulterioară a evenimentului.

Mecanismele accidentelor prin electrochirurgie

1. Vătămări datorită electrodului de dispersie:
 - a. probleme de aplicare - aplicare în zone inadecvate sau/și fără asigurarea continuității corecte;
 - b. detașarea parțială;
2. probleme legate de conexiuni:
 - a. defecțiuni legate de izolația cablurilor;
 - b. conexiuni defecte;
 - c. leziuni electrice indirecte cauzate de cuplarea capacitivă (endoscopie/laparoscopie)⁷.
3. Vătămări datorită electrodului activ:
 - a. activare neadecvată;
 - b. arsură prin contact direct⁸;
 - c. leziuni în alte zone decât cele vizate;
 - d. leziuni produse prin căldura reziduală a vârfului instrumentului.
4. Vătămări ale personalului;
5. Pericolul legat de produsele toxice și fumul rezultate în urma folosirii electrochirurgiei;
6. Interferența curenților de înaltă frecvență cu stimulatoarele implantabile;
7. Incendiile.

Securitatea legată de tehnologie este o prioritate organizațională pe care fiecare unitate sanitară trebuie să și-o asume.

Personalul medical trebuie să fie instruit în vederea utilizării tuturor echipamentelor pe care le utilizează. O importanță specială trebuie acordată instruirilor, care trebuie să fie periodice, teoretice și practice, referitoare la modul de reacție individual și în echipă la evenimente adverse posibil de apărut în timpul activității de sală.

Unitatea sanitară trebuie să urmărească identificarea și raportare posibilelor evenimente adverse legate de utilizarea bisturiului electric și analiza celor confirmate. Astfel:

- Membrii personalului trebuie încurajați să raporteze toate suspiciunile de evenimente adverse legate de echipamentele de electrochirurgie, inclusiv cele near-miss. În vederea promovării unei mentalități a siguranței actului medical, sistemul de raportare trebuie să fie pe cât posibil anonim, nepunitiv, încurajându-se semnalizarea posibilelor evenimente adverse și raportarea acestora pentru a ajuta la identificarea problemelor, a cauzelor astfel încât rezolvarea lor să limiteze efectele dar și să faciliteze învățarea pentru evitarea lor ulterioară;
- Suspiciunile de evenimente adverse sunt raportate structurilor de managementul calității, ANMCS, ANMDM și producătorului;
- Raportarea evenimentelor adverse la ANMCS trebuie să urmeze o procedură stabilită și comunicată unităților sanitare;
- Când evenimentele necesită analize suplimentare acestea vor fi făcute analiza "cauzele rădăcină";

- Erorile sunt examinate pentru a identifica problemele care ar putea necesita creșterea conștientizării, schimbarea proceselor sau a tehnologiei sau alte forme de remediere.⁹

2.2. Punerea în funcțiune a echipamentelor

La achiziționarea echipamentelor noi de electrochirurgie furnizorul trebuie să asigure instruirea personalului care va utiliza acel echipament. Este recomandat ca unitatea sanitară să aibă un inginer biomedical sau tehnician care să se ocupe de echipamentele spitalului și care să poată asigura instruirea periodică a echipelor chirurgicale.

Ordinul Ministerului Sănătății Nr. 308 din 17 martie 2015 privind controlul prin verificare periodică a dispozitivelor medicale puse în funcțiune și aflate în utilizare descrie modul în care fiecare unitate sanitară trebuie să-și organizeze verificarea echipamentelor.¹⁰

Echipamentele de electrochirurgie cu curenți de înaltă frecvență, conform acestui ordin, trebuie verificate la fiecare 2 ani.

Verificare periodică se face prin emiterea unui buletin de verificare periodică pe baza rapoartelor de încercări emise de unitatea avizată de către Ministerul Sănătății/Agenția Națională a Medicamentului și a Dispozitivelor Medicale (ANMDM) cu care utilizatorul are încheiat contract de service și pe care acesta are obligația să le transmită ANMDM.

Controlul prin verificare periodică a dispozitivelor medicale se efectuează de un organism independent de producător, utilizator sau de cel care asigură mentenanța dispozitivului medical.

Controlul prin verificare periodică a dispozitivelor medicale nu se referă la activitatea de verificare prestată de unitățile de tehnică medicală avizate pentru prestarea activității de reparare, mentenanță/punere în funcțiune/instalare dispozitive medicale.

În funcție de modul de organizare la nivelul unității sanitare, se efectuează periodic inspecția și verificarea echipamentelor de electrochirurgie, conform recomandărilor producătorului. O atenție deosebită se acordă verificării integrității electrozilor neutrii re folosibili, care pot fi sterilizați de un număr limitat de ori. De asemenea, integritatea cablului și a instrumentului activ trebuie verificate pentru identificarea unor posibile deteriorări ale izolației și să fie testate cu ajutorul unui tester electric.¹¹

2.3. Resursele umane

Buna practică internațională sugerează ca echipa operatorie să fie formată din:

- medic anestezist / asistent anestezie;
- medic chirurg operator / medici;
- asistentă de sală;
- asistentă instrumentară;
- tehnician - responsabil cu aspectele tehnice ale tuturor echipamentelor din dotare.

Instruirea personalului rămâne una dintre cele mai importante aspecte care nu trebuie neglijată de unitatea sanitară, iar cunoștințele acestora trebuie constant testate și actualizate cu noile tehnologii utilizate. În primul rând, inginerul / tehnicianul trebuie să fie primul instruit odată cu achiziția fiecărui tip / model de echipament nou.¹³ Pe lângă modul de utilizare, tehnicianul trebuie să cunoască toate detaliile legate de verificarea periodică a echipamentelor, accesoriilor, integritatea conexiunilor electrice etc.

Personalul medical, atât medici cât și asistenți, trebuie instruiți la achiziția fiecărui nou echipament. De asemenea, pregătirea și antrenamentul în utilizarea echipamentelor, precum și legat de prevenirea și combaterea incendiilor în sala de operație trebuie să fie teme incluse în educația medicală continuă.¹⁴

O metodă considerată ca utilă este instruirea cu ajutorul unor materiale video sugestive. Asemenea materiale ar trebui să fie disponibile personalului din blocul operator.¹⁵

2.4. Responsabilitățile echipei din sala de operație / de intervenție

Este important ca toți membrii echipei chirurgicale să-și cunoască și să respecte în permanență sarcinile pe care le au, în timpul unei intervenții chirurgicale, când se utilizează echipamentele de electrochirurgie.

În tabelul de mai jos sunt prezentate sarcinile fiecărui membru al echipei chirurgicale, înainte, în timpul și după terminarea utilizării echipamentului. De asemenea, trebuie respectate o serie de reguli legate de curățarea și dezinfecția echipamentului și accesoriilor, depozitarea și verificarea echipamentului.

RESPONSABILI	PASUL	ACȚIUNI
Coordonator bloc operator	Înainte de intervenție sau periodic	<ul style="list-style-type: none"> Se asigură că echipele operatorii și personalul BO/SO sunt pregătite pentru utilizarea fiecărui nou dispozitiv. Se asigură că echipa operatorie este instruită cu privire la riscurile electrochirurgiei.
Tehnician	Înainte de intervenție sau periodic	<ul style="list-style-type: none"> Controlează echipamentul - întreținere preventivă și teste electrice la intervale bine definite. Verifică compatibilitatea dispozitivelor/accesoriilor. Verifică cablurile și conectorii - dacă sunt adecvați pentru instrumentele utilizate. Se asigură, atunci când pune în funcțiune echipamente noi, că manualul de utilizare există și este accesibil, că s-a efectuat instruirea utilizatorilor și că setările aparatelor corespund nevoilor. Comunică personalului de la BO/SO un număr de telefon pentru apelare în caz de nevoie/ urgență.
Responsabilul pentru sterilizare și verificarea echipamentului / Asistentul de SO	Înainte de intervenție	<ul style="list-style-type: none"> Aplică o procedura pentru identificarea eventualelor defecțiuni la echipamentele re folosibile.
Asistentul de sală sau asistentul instrumentar și asistenții medicali de endoscopie	Înainte de intervenție	<p>Efectuează verificarea dispozitivului</p> <ul style="list-style-type: none"> Se asigură că : <ul style="list-style-type: none"> ➤ generatorul funcționează corect; ➤ accesoriile sunt integre (cabluri, electrozi, pedale etc); ➤ setările generatorului sunt corecte; ➤ alarmele sunt activate. Înscrie verificarea în "Lista de verificare zilnică a aparaturii din sala de operații"

Asistentul de sală sau asistentul instrumental și asistenții medicali de endoscopie	Înainte de intervenție	<p>Asigură instalarea corectă a pacientului</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verifică dacă masa de operație nu intră în contact cu vreun material metalic sau conductori fără protecție la împământare. • Se evită contactul pacientului cu elemente metalice ale mesei de operație. • Îndepărtează hainele pacientului care conțin texturi inflamabile (ex: nailon). • Se respectă timpii de uscare a soluțiilor dezinfectante și se evită stagnarea (băltirea) soluțiilor alcoolice. • Se asigură că pacientul nu este în contact cu elemente umede (aleze, scutece, material absorbant etc.) și le înlocuiește dacă este necesar.
Asistentul de sală sau asistentul instrumental și asistenții medicali de endoscopie	Înainte de intervenție	<p>Instalează electrodul de dispersie și electrodul activ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se folosește un electrod de dispersie potrivit pentru greutatea și dimensiunea pacientului, în special în cazul unui pacient pediatric. • Se va respecta poziționarea și aderarea corectă a electrodului de dispersie, de preferință pe fața externă a brațului sau a coapsei, într-o zonă musculară, bine vascularizată, cu mai puțin păr (rezistență mai mică la curent). • Electrocul de dispersie se fixează după poziționarea pacientului, cât mai aproape posibil de locul intervenției. • În cazul pacienților cu implant metalic (proteză internă, stimulator cardiac etc), acesta nu trebuie să fie pe calea dintre electrocul de dispersie și electrocul activ. • Se folosesc plăci cu zone duble sau echipate cu un inel echipotențial. • Se orientează marginea fără cablu a plăcii de conectare a electrodului de dispersie spre locul intervenției (Figura 4). • Se asigură că lichidele (urină, de badionare etc.) nu intră în contact cu electrocul de dispersie. • Comenzile bisturii (electrocul activ) trebuie instalate într-o manieră ergonomică și ușor de utilizat de către operator. • Cablul electrodului activ nu se fixează de câmpuri cu instrumente metalice (pense, raci).

Medicul chirurg, medicul anesteziat	Înainte de intervenție	<p>Materiale, instalare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Face verificarea finală a poziționării corecte și în siguranță a pacientului pe masa de operație; • Verifică și confirmă instalarea corectă a electrodului de dispersie; • Se asigură că echipamentul este cunoscut de echipă și este funcțional. <ul style="list-style-type: none"> ➢ Verificarea generatorului și a circuitelor se realizează prin interogarea acestora; ➢ Indicatorul sonor de funcționare trebuie să fie audibil. (se întreabă dacă semnalele se aud) • Chirurgul operator stabilește și comunică asistentei de sală setările de efectuat generatorului de electrochirurgie. <p>La un pacient care poartă un stimulator cardiac sau un Defibrilator Cardiac Implantabil</p> <ul style="list-style-type: none"> • În cazul stimulatoarelor cardiace se verifică tipul acestuia (unele pot fi afectate de utilizarea electrochirurgiei). • De preferat, dacă este posibil, utilizarea bisturii bipolar sau a altor surse de energie (de ex. ultrasunete). • Când se utilizează bisturiul monopolar, se verifică dacă câmpul de dispersie electric legat de poziția electrodului neutru este la distanță față de stimulator. • Se verifică dacă în sală există un echipament de susținere cardiacă externă pentru situații de urgență.
Echipa medicală / asistente medicale	După intervenție	<ul style="list-style-type: none"> • Se verifică funcționarea corectă a stimulatoarelor cardiace (ex.: stimulator cardiac / defibrilator etc) la pacient, în conformitate cu instrucțiunile cardiologului consultat pre-operator. • Se verifică dacă după îndepărtarea electrodului neutru nu există leziuni ale tegumentului sub placă sau la distanță.

(după HAS, *Gérer les risques liés à l'utilisation du bistouri électrique: points clés pour toutes les spécialités chirurgicales*, 2018).

2.5. Pregătirea zonei în care se utilizează echipamente de electrochirurgie

➤ Amplasarea corectă a electrozilor echipamentului de electrochirurgie

- Electrodul activ are un contact pe o suprafață mică și un curent de intensitate mare, ceea ce produce efectul termic utilizat la secțiunea țesuturilor sau coagulare.¹
- Electrodul de dispersie are o suprafață mare de contact cu tegumentul, astfel încât curentul se dispersează și are o intensitate mică.

Ca atare, contactul cu pacientul trebuie să fie uniform pe o suprafață mare. Se evită instalarea electrodului de dispersie pe:

- proeminențe osoase
- aproape de implanturi metalice sau proteze
- țesut cicatricial
- zone păroase

- adiacent unor cabluri sau electrozi
- zone sau puncte de presiune
- tegumente decolorate sau cu răni,
- membre cu circulație compromisă.

Electrodul de dispersie trebuie așezat cât mai aproape de zona operației, pentru a scurta cât mai mult traseul curentului prin corpul pacientului.

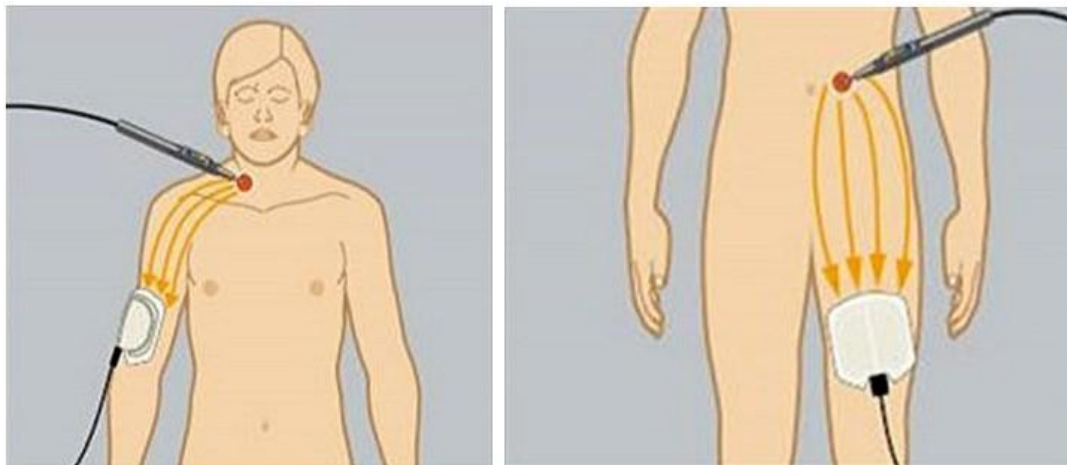


Figura 1. Modul de aplicare a electrodului de dispersie.

Se recomandă ca orientarea axei electrodului de dispersie să fie în direcția locului unde se face intervenția (Figura 4 și 5) pentru a permite o mai bună distribuție a curentului pe cele două zone ale plăcii. Potrivit producătorilor, acest principiu este fundamental, deoarece generatorul asigură o monitorizare a impedanței pentru cele două părți ale plăcii.

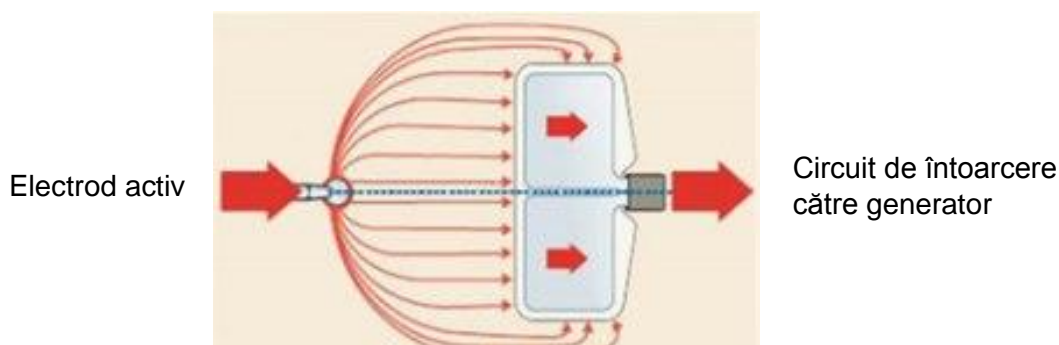


Figura 2. Direcția electrodului de dispersie.

Electrodul de dispersie nu se taie și nu se pliază.

Pentru evitarea leziunilor de contact între electrodul de dispersie și tegument, impedanța acestuia trebuie monitorizată automat și în continuu de către unitatea centrală - generatorul.

Dacă electrodul se detașează accidental, chiar și parțial, generatorul trebuie să se oprească automat.

➤ Dezinfecția tegumentelor

Deși în pregătirea preoperatorie a tegumentelor pacientului nu există o contraindicație absolută a utilizării soluțiilor biocide care conțin alcool, studiile demonstrează că alcoolul este un factor de risc în declanșarea unor accidente combustionale.

Tabelul 1. Comparație între soluțiile utilizate în pregătirea preoperatorie a pacientului.¹²

Timp de uscare	Incendii în care nu s-au folosit soluții alcoolice	Incendii în care s-au folosit soluții alcoolice	P value
Nerespectat	0% (0/40)	22% (13/60)	<0,001
3 minute	0% (0/40)	10% (6/60)	0,08

Incendiile, în cazul utilizării preparatelor pe bază de alcool, au fost declanșate ca urmare nerespectării „timpului de uscare”. În intervențiile unde au fost folosite soluții non-alcoolice nu s-au declanșat incendii.¹²

➤ **Surse de foc în sala de operație¹²**

Dependente de pacient	Păr - scalp, facial, corporal Țesuturi Gaze intestinale (metan, hidrogen)
Soluții - independente de pacient	Soluții sterile pe bază de alcool Adezivi tegumentari Soluții degresante (acetona, eter) Unguente inflamabile Parafină, ceară
Materiale	Câmpuri chirurgicale (din hârtie, textile, plastic) Echipamente de protecție (halate, mănuși, bonete etc) Pansamente (tifon, bandaje tuburi) Tampoane, bureți
Echipamente	Echipamente de respirație asistată Anestezice (sonde endotraheale, măști, tubulatură etc) Chirurgicale (unitatea electrochirurgicală, burghie, cauterul cu argon, laser, echipamente electrice, defibrilator, cabluri, fibră optică, mufe, tuburi, drenuri, endoscoape etc).

Nota: aproape orice materiale, chiar și cele etichetate ca “neinflamabile” pot arde atunci când conținutul de oxigen este crescut.

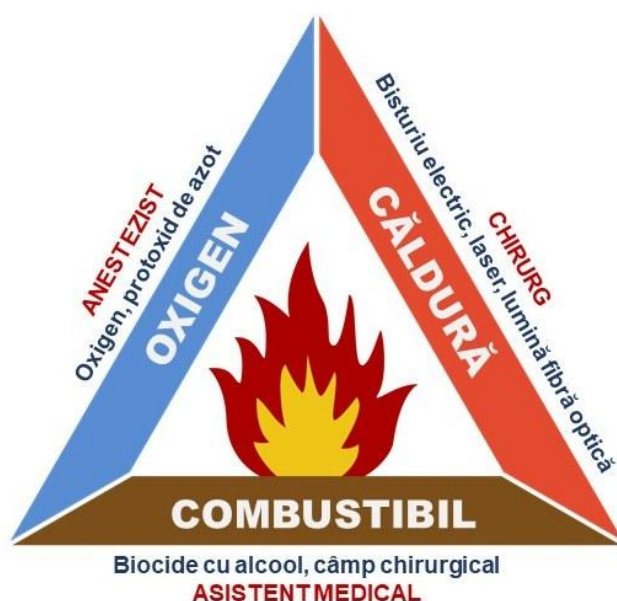
➤ **Pregătirea câmpului operator trebuie să aibă în vedere:**

- aranjarea câmpurilor operatorii / izolărilor;
- evitarea acumulărilor și scurgerilor de oxigen către bisturiu;
- pregătirea soluțiilor sterile de stingere eventual incendiu;
- seringă cu soluție salină pentru proceduri bucale;
- existența de lavete / bureți umezi;
- amplasarea generatorului pentru electrocauter;
- poziționarea / fixarea electrodului activ (bisturiul electric).

3. Prevenirea evenimentelor adverse apărute în timpul utilizării bisturiului electric

În cazul utilizării probabilitatea declanșării unui incendiu este mică (0,9/100.000 de intervenții) dar gravitatea consecințelor poate fi mare. Situația favorabilă manifestării acestui eveniment advers este dată de combinația clasică între sursa de aprindere (scânteia) generată de bisturiul acționat de chirurg și materialele potențial inflamabile, reprezentate de substanțele utilizate la dezinfecție care pot conține alcool, câmpurile operatorii, manevrate de asistentul medical sau/și gazele inflamabile utilizate de anestezist.

Trebuie să insistăm asupra celor 3 elemente esențiale a căror identificare trebuie să devină cutumă, regulă reflexă, pentru către echipa anestezico-chirurgicală, înainte de începerea operației și pe parcursul desfășurării acesteia:



Evitarea oricărui incident/accident/EAAAM este o muncă de echipă, cu atât mai mult a celor posibil de declanșat prin utilizarea electrocauterului. Astfel:

- este obligatoriu ca întreg personalul din blocul operator sau din alte spații în care se utilizează echipamentele de electrochirurgie să fie corect instruit în legătură cu utilizarea acestora;
- activitatea echipei medicală trebuie să fie asistată și de personal tehnic (ex.: tehnician instruit/specializat în aparatură medicală), care să asigure atât instructajul legat de partea tehnică, precum și intervențiile rapide în caz de apariție a unor defecțiuni tehnice;
- unitatea sanitară trebuie:
 - să aibă proceduri/reglementări pentru utilizarea echipamentelor de electrochirurgie, explicite, clare, detaliate pentru fiecare categorie de echipamente de electrochirurgie și tip de utilizare;
 - să instruiască și să verifice periodic cunoașterea reglementărilor/procedurilor de către personal implicat în activitatea intervențională, privind prevenirea și combaterea incendiilor și accidentelor combustionale în blocul operator sau alte structuri unde sunt utilizate echipamente de electrochirurgie.

3.1.Strategii de prevenire pentru scăderea riscului incendiului în sala de operație

Înainte de începerea intervenției chirurgicale se va calcula riscul de incendiu și se vor lua măsuri de prevenție în funcție de acesta.

Extrem de importantă este colaborarea chirurg - anestezist mai ales pentru evaluarea riscului de incendiu în a doua etapă a listei de verificare; împreună vor decide cele mai bune strategii intraoperatorii pentru evitarea oricărui EAAAM asociat utilizării aparatului de electrochirurgie.

Unitatea sanitară trebuie să aibă o procedură pentru prevenirea și combaterea riscului de incendiu, care va include o modalitate de evaluare a riscului de incendiu, cum ar fi Scorul Silverstein)¹⁸. Aceasta evaluare este notată în listele de verificare preoperatorii.

Unitatea sanitară trebuie să verifice periodic cunoștințele personalului referitoare la instrucțiunile de prevenire și gestionare a unui incendiu în sala de operație. Este indicat să se facă exerciții pentru a verifica și dacă fiecare își cunoaște rolul și acționează corect în situații de criză.

Operatorul trebuie să știe sau să fie avertizat când acționează cu bisturiul electric în apropierea unei atmosfere îmbogățite cu oxigen (ex.: zona capului și gâtului).

În cazul unei intervenții chirurgicale la nivelul căilor respiratorii superioare, a capului și a gâtului:

- se preferă intubația traheală sau o mască laringiană în caz de sedare profundă sau pentru pacienții dependenți de oxigen;
- se preferă utilizarea unui bisturiu rece pentru incizia traheii;
- se recomandă utilizarea unui tub traheal rezistent la laser, dacă este cazul;
- dacă se utilizează bisturiul electric la nivelul căilor respiratorii:
 - operatorul trebuie să anunțe intenția de a-l folosi;
 - anestezistul va reduce concentrația de oxigen livrată pacientului;
 - se oprește livrarea de oxid nitric;
 - se așteaptă 3 minute înainte de a porni sursa de alimentare.

Ca măsuri generale de protecție (protocol de rutină)⁵ se recomandă:

- la începutul operației se face evaluarea riscului de aprindere al tuturor materialelor utilizate asupra și în jurul pacientului;
- se inspectează/verifică aparatul de electrochirurgie, împământarea acestuia și se testează sistemele de alarmă și de atenționare a declanșării electrocauterului (la mână sau pedală);
- se poziționează și se verifică funcționalitatea pedalelor și declanșarea semnalului sonor de funcționare;
- setarea avertizorului sonor la activarea bisturiului nu trebuie să fie prea scăzută, pentru a fi auzit ușor de operator;
- se confirmă/comunică reglarea puterii înainte de activare - se recomandă reglarea generatorului la cea mai mică putere posibilă;
- se verifică orice modificare a reglajului în timpul intervenției;
- se interzice depozitarea de recipiente cu fluide pe aparat (generatorul echipamentului), care se pot vărsa și produce scurt-circuite;
- nu se folosește echipamentul în prezența unor materiale inflamabile (de exemplu alcool, oxid nitric);
- pacientul nu trebuie să fie în contact direct cu nici un obiect metalic (de exemplu părți metalice ale mesei de operație);
- vă asigurați că substanțele inflamabile utilizate s-au uscat complet aproximativ 3 minute înainte de aplicarea câmpurilor chirurgicale;
- nu lăsați soluțiile antiseptice să se acumuleze în jurul pacientului sau sub acesta;

- se îndepărtează din câmpul chirurgical orice substanță inflamabilă și se închid sticlele cu substanțe inflamabile;
- protejăm vârful electrocauterul când nu-l folosim (suport pentru cauter, laser în mod stand-by)
- declanșarea electrocauterului se face numai când vârful acestuia este în aria vizuală a utilizatorului.

Protocol pentru riscul de incendiu al aparaturii de electrochirurgie trebuie să cuprindă:

- toate măsurile din protocolul de rutină (mai sus enumerate);
- aranjarea câmpurilor în așa fel pentru a minimiza acumularea de oxigen dedesubtul acestora;
- păstrarea pe cât posibil a unei concentrații de oxigen <30%, în timpul asistării pacientului anesteziat;
- aparatul de electrochirurgie setat la minimum de putere;
- folosirea, dacă este posibil, de comprese umede;
- existența unui vas cu soluție salină sterilă sau/și seringă mare disponibilă imediat, în cazul declanșării vreunui incendiu cauzat de electrocauter;
- seringă cu soluție salină la anestezist pentru intervenție de urgență la nivelul cavității orale.

Dacă se intervine peste nivelul apendicelui xifoid, trebuie avute în vedere următoarele precauții speciale:

- se preferă utilizarea unui bisturiu rece pentru incizia traheii;
- se recomandă utilizarea unui tub traheal rezistent la laser, dacă este cazul;
- dacă se utilizează bisturiul electric la nivelul căilor respiratorii:
 - operatorul trebuie să anunțe intenția de a-l folosi;
 - anestezistul va reduce concentrația de oxigen administrată pacientului;
 - se oprește administrarea de oxid nitric;
 - se așteaptă 3 minute înainte de a porni sursa de alimentare a electrocauterului.
- se evită utilizarea pe cât posibil utilizarea vreunei surse de energie în apropierea unei atmosfere îmbogățite cu O₂ (concentrația O₂ mai mare decât în aerul înconjurător) și/sau prezența NO, dacă este posibil.

Oxigenul este mai greu decât aerul atmosferic și se poate acumula sub câmpuri.¹⁹
Riscul este mai mare dacă se utilizează narinele sau masca de oxigen cu oxigen suplimentar decât dacă pacientul este intubat și ventilat mecanic. Se preferă intubația traheală sau o mască laringiană în caz de sedare profundă sau pentru pacienții dependenți de oxigen;
- se acoperă părul scalpului din apropierea câmpului operator;
- folosirea pe cât posibil a compreselor sau bureților uzi;
- dacă se observă scurgeri de gaze la nivelul tubului endotraheal, în operații la nivelul orofaringelui:
 - se vor pune comprese umede în jurul tubului, pentru a crește etanșeitățile și a scădea riscul de aprindere;
 - nu se utilizează electrochirurgia cel puțin 1 minut după oprirea scurgerilor din tub.

3.2. Conduita în cazul unui eveniment advers generat de utilizarea bisturiului electric

În funcție de gravitatea evenimentului, se iau imediat măsuri specifice.

Mai greu de depistat sunt leziunile care nu au fost detectate intraoperator, dar se pot manifesta ulterior, la intervale diferite de timp, cu afectarea în diferite grade a pacientului și consecințe variate, corectabile sau nu.

În caz că se declanșează în timpul intervenției un incendiu generat de electrocauter:

1. se oprește administrarea de orice gaze la nivelul pacientului - pacientul va fi detubat dacă este anesteziat IOT;

2. se îndepărtează prompt de pe pacient toate materialele care ard;
3. se întrerupe curentul electric;
4. se declanșează alarma
5. se stinge incendiul acționând asupra materialelor care ard;
6. se protejează zona intervenției;
7. se acordă îngrijirile de urgență necesare pacientului.

În anexa 5.4 este prezentat un algoritm decizional pentru intervențiile în cazul declanșării unui incendiu în sala de operație.¹

Recomandări privind principalele evenimente adverse apărute în timpul utilizării bisturiului electric¹:

- **Arsurile pielii**
 - se verifică dacă sunt și alte zone afectate, în special la punctele de contact dintre pacient și masa de operație;
 - irigarea leziunii/leziunilor cu lichid la temperatura camerei, de preferință sterilă (soluție salină fiziologică), procedură continuată în secție;
 - pansare sterilă al leziunilor de arsură - nu se aplică unguente/geluri la nivelul zonelor afectate, decât la indicația medicului chirurg plastician;
 - se solicită consult de chirurgie plastică și se evaluează necesitatea transferării, după caz, în secția de chirurgie plastică sau într-o unitate de îngrijiri a arșilor/centru pentru arși (criteriile de transfer în unitățile specializate sunt menționate în Anexa 5, din Ordinul Ministrului Sănătății nr 476.2017, cu modificările sale ulterioare);
 - nu se evacuează flictenele - doar la indicația chirurgului de chirurgie plastică;
 - trebuie avut grijă la eventualii compuși toxici ce se emană și pot fi inhalați în urma arderii unor materiale medicale, cabluri, aparatură medicală.
- **Leziuni viscerale (răni, arsuri etc)**
 - abordarea zonei afectate se face în funcție de amploarea leziunii observate (abținere, agrafă, sutură, rezecție, drenaj etc);
 - se solicită consultul și ajutorul de specialitate dacă intervenția nu se încadrează în domeniul dumneavoastră de competență;
 - se adaptează monitorizarea postoperatorie în funcție de diferitele riscuri progresive ale leziunilor viscerale observate în perioada intraoperatorie.
- **Incendiu în zona de intervenție sau/și în sala de operație**
 - se pune în aplicare procedura care trebuie urmată în caz de incendiu în sala de operații.

IMPORTANT în cazul în care s-a produs un eveniment asociat utilizării aparaturii de electrochirurgie:

- *Păstrați materialul incriminat, inclusiv materialul de unică folosință și avertizați mai întâi directorul medical și responsabilul SMC;*
- *Aflați modul în care a fost utilizat cu echipamentul electrochirurgical, puterea, setările specifice și accesoriile utilizate;*
- *Revedeți contextul, cum ar fi protocolul de pregătire și poziționare a pacientului pe masa de operație, locația electrodului de dispersie și celelalte echipamente utilizate și identificați conectările la rețeaua electrică a sălii (prelungitoare, prize).*

Aceste date sunt utile pentru analiza evenimentului și stabilirea măsurilor de luat.

Ce trebuie să facem după un accident produs de utilizarea unității electrochirurgicale ?

Apariția unui eveniment nedorit, atunci când se utilizează un echipament de electrochirurgie, trebuie să fie urmată, în **mod obligatoriu** de următoarele acțiuni:

DESTINATAR	ACȚIUNI
Față de pacient	<ul style="list-style-type: none">▪ Informați pacientul despre natura evenimentului produs;▪ Monitorizați starea pacientului în cazul unui incident apărut intraoperator;▪ Luați în considerare posibilitatea unei leziune viscerale de origine electrică la orice agravare postoperatorie inexplicabilă.
În documentele medicale ale pacientului (FO, protocol operație, protocol anestezic etc)	<ul style="list-style-type: none">▪ Consemnați în documentele medicale informațiile pe care le-ați furnizat pacientului;▪ Documentați natura incidentului și / sau vătămarea produsă în protocolul operator (amănunțele sunt esențiale pentru analiza ulterioară a evenimentului);▪ Documentați întreaga perioadă necesară pentru monitorizarea pacientului din cauza EAAAM.
După constatare	<ul style="list-style-type: none">▪ Raportați (suspiciunea de) EAAAM responsabilului cu managementul calității;▪ Informați echipa din blocul operator și responsabilul cu dispozitivele medicale din unitatea sanitară*;▪ Stabiliți acțiuni corective, monitorizați și măsurați-le eficacitatea▪ Verificați echipamentul și procedurile utilizate.
Către ANMDM	<ul style="list-style-type: none">▪ Responsabilul cu dispozitivele medicale din unitatea sanitară va raporta orice incident sau efect nedorit grav, conform formularului de declarație de vigilență al dispozitivului medical.
Către Ministerul Sănătății	<ul style="list-style-type: none">▪ Se raportează evenimentele santinelă.
Către ANMCS	<ul style="list-style-type: none">▪ Suspiciunea de EAAAM va fi înregistrată în maxim 24 de ore CaPeSaRo - Registrul EAAAM, infirmată sau confirmată și în acest caz, în maxim 30 de zile se efectuează analiza EAAAM.

* Ordinul Ministrului Sănătății nr. 308 din 17 martie 2015 privind controlul prin verificare periodică a dispozitivelor medicale puse în funcțiune și aflate în utilizare, prevede la Art. 10, a): "Unitățile sanitare au următoarele obligații: să desemneze o persoană responsabilă cu menținerea evidenței dispozitivelor medicale aflate în utilizare și a legăturii în acest sens cu ANMDM."

3.3. Gestionarea riscurilor

Măsurile referitoare la gestionarea riscurilor asociate utilizării aparaturii de electrochirurgie în sala de operație trebuie integrate în politica de îmbunătățire a siguranței pacientului și managementul riscului pentru locațiile în care este utilizată.

Este responsabilitatea medicului coordonator și asistentei coordonatoare de bloc operator, a asistentelor șefe de sală de operație împreună cu medicii chirurghi și anesteziști să identifice riscurile asociate utilizării echipamentelor de electrochirurgie, să le analizeze, împreună cu personalul structurii de management al calității (SMC) și să le includă în registrul de riscuri.

Este responsabilitatea managerului unității sanitare, a directorului medical să stabilească măsurile ce trebuie luate pentru salvagardarea acestor riscuri și să urmărească ca monitorizarea lor să se facă constant, periodic iar analiza lor, anuală.

Rezultatele acestor evaluări ar trebui să facă posibilă:

- propunerea unui plan de îmbunătățire adaptat la dimensiunea echipelor, la modul de practică și la mediul specific din fiecare spital;
- îmbunătățirea instruirii personalului;
- crearea de noi modalități de alertă și acțiune pentru a stabili bariere suplimentare de securitate.

4. Implementarea măsurilor de prevenire a incendiilor

Pentru creșterea siguranței pacientului și a personalului din zona unde se utilizează echipament de electrochirurgie, vor fi urmați pașii următori:

- **Pasul 1:** Planificarea implementării măsurilor de siguranță (configurarea grupului de proiect, organizarea și planificarea);
- **Pasul 2:** Evaluați fiecare element cheie. Fiecare măsură implementată va fi notată astfel:
 - 0 : absent
 - 1 : planificat
 - 2 : în curs de dezvoltare sau parțial satisfăcut
 - 3 : finalizat
 - 4 : monitorizare și evaluare în conformitate cu metodele adaptate sectorului dvs. de activitate (documente justificative, investigații, procese verbale de ședințe, audit, pacient urmărire, etc.).
 - N/A: dacă criteriul nu este aplicabil. Neaplicarea trebuie să fie justificată.
- **Pasul 3:** Rezumați evaluarea efectuată și definiți obiectivele de îmbunătățire.
- **Pasul 4:** Decideți acțiunile de îmbunătățire care trebuie implementate și monitorizate.

Exemple de posibile acțiuni de îmbunătățire:

- Elaborarea unui protocol pentru prevenirea și gestionarea unui incendiu în sala de operație (algoritm), validat de Consiliul Medical și care va fi afișat în locațiile unde se desfășoară intervenții chirurgicale cu ajutorul echipamentelor de electrochirurgie, actualizat și adus la cunoștința întregii echipe care operează în acele locații;
- Coordonatorul (medic/asistentă medicală) blocului operator abordează în mod regulat problemele legate de utilizarea unității electrochirurgicale: achiziționarea și întreținerea echipamentelor, pregătirea personalului, comunicarea EAAAM etc;
- Pregătirea personalului la locurile de intervenție privind utilizarea echipamentelor electrochirurgicale și instruirea legată de prevenirea și stingerea incendiilor prin implicarea personalului biomedical;
- Dezvoltarea unei proceduri de întreținere a echipamentelor cu personal biomedical;
- Declarație, analiză aprofundată și monitorizare a EAAAM referitoare la utilizarea unității electrochirurgicale (arsură, incendiu etc);
- Declarație (măsuri) de vigilență ale dispozitivului medical;
- Analiza cauză-rădăcină a EAAAM legate de utilizarea unităților electrochirurgicale;
- Analiza practicilor folosind o grilă de evaluare;
- Monitorizarea indicatorilor (numărul de EAAAM anuale legate de utilizarea unității electrochirurgicale etc).

5. Anexe

5.1 Calcularea riscului de incendiu în sala de operație - Scorul Silverstein

Evaluarea riscului de incendiu este realizată de întreaga echipă chirurgicală (medic specialist anestezișt, medic specialist chirurg și asistentă instrumentar/sală) înainte de demararea intervenției operatorii. Scorul riscului se consemnează de către asistenta de sală în documentele medicale.

Echipa chirurgicală trebuie să identifice cele trei elemente cheie necesare pentru pornirea unui incendiu - triunghiul de foc:

- sursa de aprindere;
- combustibil;
- oxigen.

Se vor parcurge pașii din **scala de risc de incendiu** (Scorul Silverstein) care poate fi afișată la loc vizibil pe perete.

Chirurgul operator împreună cu medicul anestezișt identifică prezența celor 3 situații cu risc major:

1. locul de incizie este deasupra apendicelui xifoid;
2. există o sursă de oxigen deschisă (pacient care primește oxigen suplimentar prin orice variantă de mască facială sau canulă nazală);
3. există o sursă de aprindere activă (adică, unitate de electrochirurgie, laser, sursă de lumină fibroptică).

Fiecare răspuns **DA** primește 1 punct.

• Interpretare:

➤ **Scor 3 = RISC CRESCUT**

Toate cele 3 componente ale triunghiului de foc sunt prezente.

➤ **Scor 2 = RISC SCĂZUT, dar cu potențial de convertire la Risc Crescut.**

Acest punctaj se acordă atunci când intervenția chirurgicală se desfășoară în cavitatea toracică și sursa de aprindere este la distanță de sursa de oxigen deschisă, sursa de aprindere este aproape de o sursă de oxigen închisă sau nu se folosește oxigen suplimentar.

➤ **Scor 1 = RISC SCĂZUT**

Se utilizează doar oxigen suplimentar.

Fiecare scor de risc are alocat un protocol de incendiu, pentru a maximiza asigurarea siguranței pacientului.

Lista de verificare permite:

- identificarea valorilor de scor crescut;
- sensibilizarea echipei chirurgicale-anestezice pentru luarea de măsuri în consecință pe întreaga durată a intervenției;
- consemnarea respectării timpului necesar pentru ca vaporii de alcool să se disipeze, dacă se utilizează o soluție de pregătire a tegumentelor pe bază de alcool.

5.2 Protocol de prevenire a incendiului în funcție de scorul de risc de incendiu

Protocolul de prevenire a incendiului se va aplica corelat cu scorul Silverstein estimat:

Scor 3 = RISC CRESCUT

Asistenta de sală și medicul anestezist iau precauțiile necesare, după cum urmează:

Asistenta de sală

- Verifică triunghiul de foc, inclusiv confirmarea verbală privind concentrația de oxigen;
- Asigură instalarea adecvată a câmpurilor operatorii sterile pentru a reduce la minimum concentrația de oxigen sub câmpuri (de exemplu cort);
- Reglează la intensitate minimă echipamentul de electrochirurgie;
- Evaluează dacă s-a lăsat suficient timp pentru ca vaporii soluțiilor de dezinfecție pe bază de alcool să se disipeze (minimum 3 minute);
- Pregătește lavete ude / bureți umezi;
- Se asigură că un vas cu soluție salină sterilă și o seringă mare sunt disponibile pentru stingerea incendiilor.

Medicul anestezist

- Se asigură că o seringă cu soluție salină este la îndemână pentru procedurile desfășurate în cavitatea bucală;
- Documentează concentrațiile și fluxurile de oxigen;
- Utilizează circuitul MAC (Monitored Anesthesia Care) pentru administrarea de oxigen inițial la FiO_2 (initial fraction of inspired oxygen) de 0,30 folosind fluxuri de gaz proaspăt de cel puțin 12 L/min.

Scor 2 = RISC SCĂZUT cu potențial de convertire la Risc Crescut

Respectarea **precauțiile standard** privind siguranța la incendiu are în vedere posibilitatea îndeplinirii procedurilor în caz de **Risc Crescut**, dacă ele sunt necesare, după cum urmează:

Precauțiile standard sunt următoarele:

- În cazul în care nu există nicio alternativă la utilizarea soluțiilor alcoolice **respectați timpii de uscarea soluțiilor pe bază de alcool utilizați** în pregătirea preoperatorie a tegumentelor (minimum 3 min);
- Protejați sursele de aprindere (de exemplu, folosind suportul pentru bisturiul electric);
- Utilizați procedura standard de instalare a câmpurilor operatorii.

Scor 1 = RISC SCĂZUT

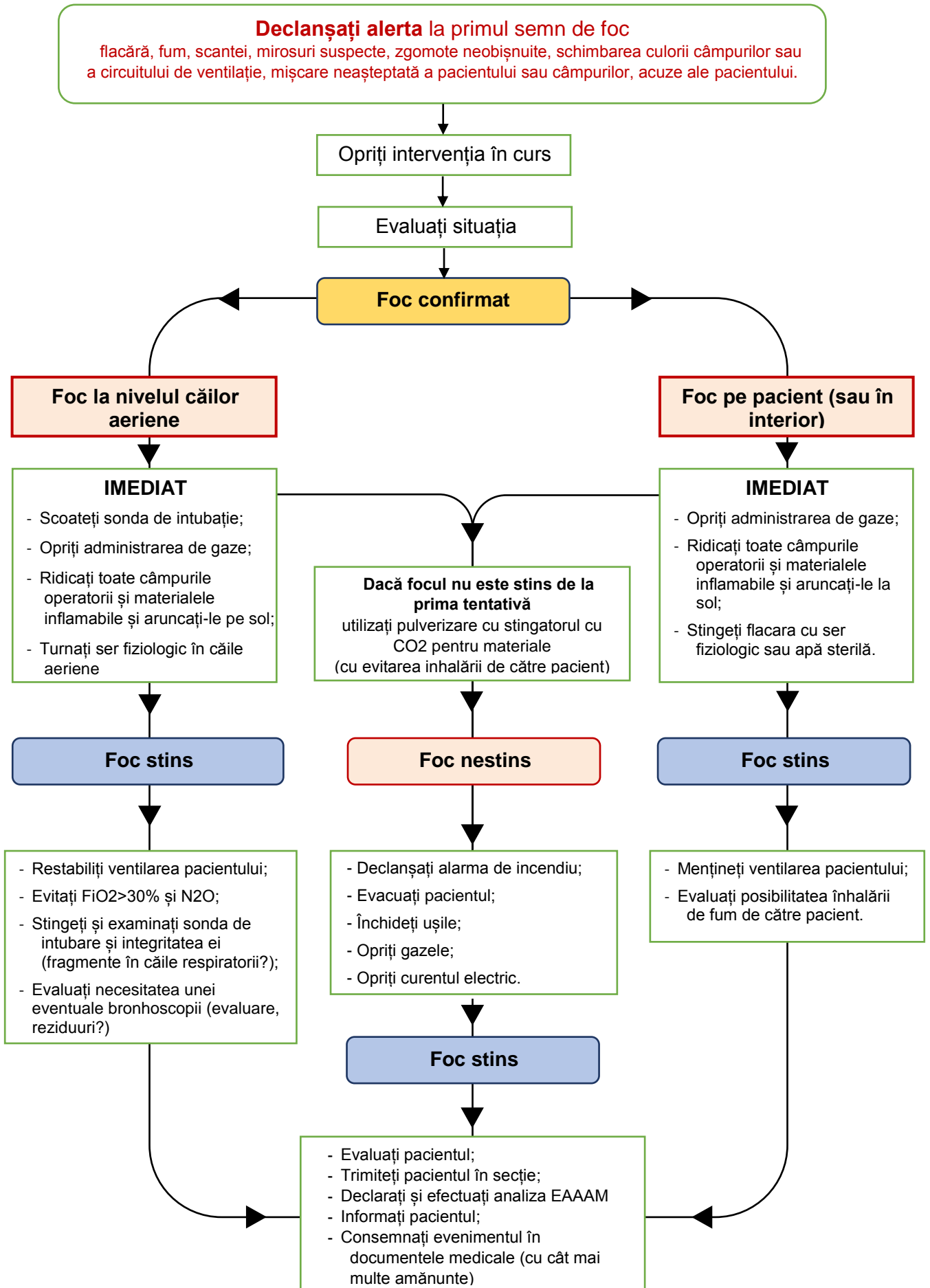
Sunt respectate precauțiile standard privind siguranța la incendiu, prezentate mai sus.

5.3. Fișa de evaluarea riscului de incendiu (scorul Silverstein)

Fișa de evaluarea riscului de incendiu (scorul Silverstein) pentru intervenția din __/__/____ protocol operator nr. _____, FO nr. _____

S-a respectat timpul de disipare a vaporilor de alcool din soluțiile pentru pregătirea pacientului a fost suficient de lung? <input type="checkbox"/> Da <input type="checkbox"/> Nu <input type="checkbox"/> N/A			Verificat de: Medic anesteziat _____ Medic chirurg _____		
(Încercuți / Bifați răspunsul adecvat)			Da	Nu	Asistentă de sală: Nume: _____ Semnătură: _____ Ora completării _____
• Locul de incizie este deasupra apendicelui xifoid			1	0	
• Există o sursă de oxigen deschisă (pacient care primește oxigen suplimentar prin orice variantă de mască facială sau canulă nazală)			1	0	
• Există o sursă de aprindere activă (unitate de electrochirurgie, laser, sursă de lumină fibroptică)			1	0	
Scor total					
Interpretarea scorului: 3 = RISC CRESCUT 2 = RISC SCĂZUT cu potențial de conversie la Risc Crescut 1 = RISC SCĂZUT			Completați această secțiune dacă scorul de risc crește la 3 în timpul operației <input type="checkbox"/> A fost inițiat protocolul pentru risc crescut Medic chirurg _____ Ora _____		

5.4. Conduita în cazul declanșării unui incendiu în sala de operație



6. Bibliografie

1. Haute Autorite de Sante. *Comment gérer les risques associés à l'utilisation du bistouri électrique ?*, 2018.
2. Alzaidi, A. I., Yahya, A., Rava, M., Swee, T. T., & Idris, N.. *A SYSTEMATIC REVIEW ON CURRENT RESEARCH TRENDS IN ELECTROSURGICAL SYSTEMS*. *Biomedical Engineering: Applications, Basis and Communications*, 2018;
3. Spruce, L., & Braswell, M. L. *Implementing AORN Recommended Practices for Electrosurgery*. *AORN Journal*, 95(3), 373–387. 2012. doi:10.1016/j.aorn.2011.12.018;
4. Clarke JR, Bruley ME. *Surgical fires: trends associated with prevention efforts*. *Pa Patient Saf Advis*. 2012 Dec;9(4):130-5.
5. Christiana Care Health System. *Surgical fire risk assessment [website]*. [cited 2012 October 12]. Wilmington (DE): Christiana Care Health System. <http://www.christianacare.org/fireiskassessment>.
6. Bruley ME, Arnold TV, Findley E. *Surgical fires: decreasing incidence relies on continued prevention efforts*. *PA-PSRS Pa Patient Saf Advis*. 2018;15:1-2.
7. Liu Q, Sun XB. *Indirect electrical injuries from capacitive coupling: a rarely mentioned electrosurgical complication in monopolar laparoscopy*. *Acta obstetricia et gynecologica Scandinavica*. 2013 Feb;92(2):238-41.
8. Feldman L, Fuchshuber PR, Jones DB. *The SAGES manual on the fundamental use of surgical energy (FUSE)*. New York: Springer; 2012.
9. Charoenkwan K, Iheozor-Ejiofor Z, Rerkasem K, Matovinovic E. *Scalpel versus electrosurgery for major abdominal incisions*. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2017, Issue 6. Art. No.: CD005987. DOI: 10.1002/14651858.CD005987.pub3.
10. Ordin Ministerul Sănătății Nr. 308 din 17 martie 2015 privind controlul prin verificare periodică a dispozitivelor medicale puse în funcțiune și aflate în utilizare. *Monitorul Oficial* Nr. 194. 2015.
11. *Manual de sterilizare: (practici de decontaminare a dispozitivelor medicale)* / Ramona Marincaș, Alexandru Coman, George Tâmpu, Cosmin Ungurașu. - Zalău : Caiete Silvane, 2017. ISBN 978-606-914-034-5.
12. Jones TS, Black IH, Robinson TN, Jones EL. *Operating room fires*. *Anesthesiology: The Journal of the American Society of Anesthesiologists*. 2019 Mar 1;130(3):492-501.
13. *Association of Surgical Tehnologists. AST Standards of Practice for Use of Electrosurgery*. 2012.
14. Rodger D. *Surgical fires: Still a burning issue in England and Wales*. *Journal of perioperative practice*. 2019 Jun 2:1750458919861906.
15. Daane SP, Toth BA. *Fire in the operating room: Principles and prevention*. *Plastic and reconstructive surgery*. 2005 Apr 15;115(5):73e-5e;
16. ECRI Institute. *New clinical guide to surgical fire prevention. Patients can catch fire - here's how to keep them safer*. *Health Devices*. 2009;38(10):314–332;
17. Dennison, D. A. (2011). *Scoring patients for fire risk adds to safety*. *Nursing*, 41(2), 67-68. doi:10.1097/01.nurse.0000393113.03535.6b;
18. Yardley, I. E., & Donaldson, L. J. (2010). *Surgical fires, a clear and present danger*. *The Surgeon*, 8(2), 87–92. doi:10.1016/j.surge.2010.01.005;
19. *2012 Perioperatice Standard and Reccomended Practices*;
20. *Scoring fire risk for surgical patients OR Mananger Fire Safety in the Operating and procedural room - an online educational module* C. Soucheck.