

# NOȚIUNI GENERALE ȘI RISCURILE ELECTROCHIRURGIEI ÎN UROLOGIA CONTEMPORANĂ

## GENERAL CONCEPTS AND RISKS OF ELECTROSURGERY IN CONTEMPORARY UROLOGY

V. Ghicavii

Catedra Urologie și Nefrologie Chirurgicală USMF "N. Testemițanu"

### Summary

Currently urology is undergoing a period of faster development and material-technical completing. This is largely influenced by the following factors: scientific and technical progress, contemporaneous surgery, increasing number of elderly and senile patients, implementation of the minimal invasive surgery. As a result of involving of endoscopic surgery in urology, most traditional classic urologic operations used until now could be replaced with endoscopic surgery.

On the basis of endoscopic treatment in urology there are two main directions: endoscope which allows access to any segment of the urogenital tract and electrosurgery, which use high frequency electrical currents to make incision without bleeding and clotting. The base parameters in electric surgery are: frequency, current density and duration of circuit through the body. When an electrode is applied through a stream of cutting the current density at the site of contact with the tissue rises sharply, resulting in rapid heating or explosion of the cells and tissue destruction.

### Introducere

Actualmente urologia contemporană trece printr-o perioadă de dezvoltare și perfecționare material-tehnică rapidă.

Acest lucru este în mare măsură influențat de următorii factori: progresul tehnico-științific, nivelul medicinei fundamentale, creșterea numărului de pacienți vârstnici și senili, implementarea pe larg a chirurgiei miniminvasive, ș.a. Ca rezultat, datorită implementării pe larg a chirurgiei endoscopice în urologie, au putut fi înlocuite majoritatea operațiilor urologice tradiționale deschise utilizate până acum iar chirurgia endoscopică miniminvasivă și-a găsit întrebuințare printre primele rânduri în urologie, datorată specificului anatomic al sistemului urogenital și posibilitatea tratării patologiilor urologice prin metode endoscopice, iar de avantajele acestei noi chirurgii au profitat în primul rând bolnavii, dar sau obținut beneficii substanțiale de ordin social și bugetar.

La baza tratamentului miniminvasiv în urologie stau două direcții principale: endoscopia care permite acces la orice segment urogenital prin căile urinare inferioare și electrochirurgia care folosește curenți electrici de înaltă frecvență pentru tăiere și coagulare fără incizie sângerândă. Parametrii de bază în electrochirurgie sunt frecvența curentului, densitatea, durata precum și circuitul acestuia prin organism. Când prin intermediul unui electrod este aplicat un curent de tăiere, densitatea curentului la nivelul locului de contact cu țesutul crește brusc, ca rezultat se determină încălzirea rapidă cu explozia celulelor și distrugerea țesutului.

Căldura apărută în țesuturi la trecerea curentului electric de frecvență înaltă, este folosită tot mai pe larg în diferite aparate noi, și cu scop terapeutic dar mai mult chirurgical:

1. disecție și
2. destrucție.

Necesitatea în electrochirurgie de obținere intensivă a temperaturii la locul de aplicare, se obține prin utilizarea unui

electrod activ (ansa de tăiere) și al doilea electrod (pasiv). Acest mecanism stă la baza metodei monopolare utilizate actualmente și de noi. Ca rezultat crește brusc densitatea curentului în locul aplicării electrodului activ la țesuturile corpului, ceea ce indică efectul necesar de tăiere sau coagulare al curentului electric.

Actualmente se utilizează două tipuri de electrochirurgie utilizată în urologie: electrocoagularea (carbonizarea țesutului și electrotomia rezecția sau incizia țesutului).

Curentul electric folosit are frecvența între 250kHz și 300 MHz, iar puterea folosită este între 100-800 mA. În urologie, electrochirurgia actualmente este utilizată atât în tratamentul chirurgical al aparatului urinar inferior cât și cel superior.

Aparatele electrochirurgicale au fost perfecționate continuu în direcția adaptării lor la condiții speciale (mediu lichid, cavitate închisă). Cu toate acestea electrochirurgia nu este lipsită de riscuri atât pentru pacient (arsuri, stricturi uretrale, perforații prin contracturi musculare neașteptate), cât și pentru medicul urolog.

### Curentul electric în electrochirurgie

Cu scop de a realiza coagularea vaselor și secționarea țesuturilor este necesar ca electrodul activ (ansa, bila, rola) să atingă o temperatură foarte ridicată (1000-1200°C). Această temperatură care apare la încălzirea unui sistem, este rezultatul efectului termic al curentului electric produs de generator la trecerea lui printr-un circuit electric închis. Acest circuit în cazul electrochirurgiei are două părți distincte: o parte extracorporală, care aparține aparatului medical (generator, electrod activ și pasiv, cabluri de legătură) și o altă parte intracorporală (care se realizează între electrodul activ și pasiv).

Prin intermediul cablului de înaltă frecvență curentul electric se transmite la partea lucrativă a rezectoscopului care este electrodul activ (cald). În continuare curentul pătrunde în corpul pacientului, și apoi ajunge pe diferite căi la electrodul pasiv (rece). La rândul lui electrodul pasiv este conectat printr-

un conductor electric la generator și astfel curentul se reîntoarce la locul de pornire.

Circuitul electric extracorporal este construit în așa fel, încât rezistența lui față de curentul de înaltă frecvență este minimă iar densitatea electrică este mică, astfel nu se pot forma zone cu temperaturi ridicate în circuitul extracorporal. Ca rezultat, singurul loc în circuitul electric unde acești doi parametri - rezistența și densitatea electrică au valori ridicate este punctul de contact al ansei cu țesuturile. El constituie punctul „cald” al circuitului, de unde curentul electric se dispersează în țesuturile învecinate în toate direcțiile, iar efectul termic dispare la o distanță de câțiva milimetri de la locul rezecției.

#### **Generatorul de curent alternativ**

Generatorul este sursa curentului de înaltă frecvență care produce atât curentul de tăiere cât și cel de coagulare, ambele cu caracteristicile fizice diferite.

Tăierea țesuturilor cu ajutorul ansei electrice este un proces continuu și necesită o temperatură ridicată și uniformă. Curentul de tăiere asigură fierberea continuă a lichidului intracelular în jurul ansei și realizează astfel secționarea țesuturilor.

Pentru o hemostază adecvată, lichidul intracelular nu trebuie să se evapore în mod exploziv sub influența căldurii, ci doar să difuzeze prin pereții celulari, ceea ce duce în final la o deshidratare tisulară. În acest scop se folosește un curent cu oscilații intermitente, atenuate fără să se atingă temperatura de fierbere, iar în pauza dintre oscilații, lichidul difuzează extracelular.

Generatoarele obișnuite fac posibilă emisia celor două tipuri de curent (tăiere și coagulare) separat sau în combinație (curent mixt).

Curentul mixt are (pe lângă avantajul incontestabil al hemostazei vaselor mici) destule dezavantaje, generate de componenta curentului de coagulare, care determină o dehidratare pronunțată a țesuturilor. În aceste condiții devine mai dificilă și impune ridicarea intensității curentului, acțiune ce se soldează cu alte efecte nedorite (necroză tisulară pronunțată și în consecință vindecare prelungită).

Prin introducerea generatoarelor moderne, autoreglabile, aceste neajunsuri au fost înlăturate.

#### **Electrodul activ (cald)**

Electrozii activi sunt confecționați din oțeluri speciale. Pentru realizarea unei rezecții corecte este necesară reglarea în funcție de necesități a intensității curentului adică el trebuie să fie cât mai redus, dar suficient pentru a permite o tăiere continuă. Reglarea generatorului depinde și de alți factori, mai puțin cunoscuți sau inconstanți: viteza de rezecție, profunzimea ansei în țesuturi, proprietățile electrice și mecanice ale țesuturilor rezecate, etc. Dacă intensitatea curentului este prea mică, tăierea este necorespunzătoare sau nu se poate realiza. Arcul electric nu se formează sau este insuficient pentru a determina fierberea și evaporarea lichidului intracelular. În această situație, prin lipsa stratului necesar de vapori din jurul ansei, aceasta va ajunge în contact direct cu țesutul ce trebuie secționat. Suprafața mare de contact face ca densitatea electrică să fie foarte scăzută, iar în loc de tăiere rezultatul obținut va fi doar o deshidratare tisulară, ceea ce face ca ansa să fie capturată în țesuturi.

În schimb, dacă intensitatea curentului este prea mare, energia electrică excedentară produce arcuri și descărcări electrice pe toată suprafața electrodului, supraîncălzind și

coagulând și suprafețele deja secționate. Astfel, ia naștere așa-numita „coagulare neagră” care este de fapt o carbonizare a țesuturilor. Vindecarea în acest caz va fi dificilă și îndelungată.

La electrocoagulare electrodul activ în formă de bilă, se alipește complet de țesut după care se induce pentru câteva secunde curentul electric de frecvență înaltă. Țesutul de sub electrod se încălzește până la 600-800°C la care are loc coagularea ireversibilă a proteinelor. Macroscopic se observă o înălbire a țesuturilor în jurul electrodului. Adâncimea de pătrundere a curentului de obicei nu e mai mare decât diametrul electrodului folosit, ceea ce este lămurit prin scăderea bruscă a densității curentului la creșterea distanței de la electrod.

La electrotomie, ca rezultat al încălzirii țesutului, lichidul extracelular fierbe și se evaporă distrugând țesuturile. Densitatea curentului aplicat și viteza de mișcare a electrodului indică adâncimea inciziei și gradul de coagulare a țesuturilor.

La o mișcare mai rapidă a electrodului pe marginea plăgii rămâne doar un strat foarte subțire de țesut coagulat și incizia foarte puțin diferă de incizia cu bisturiul. Dacă avem nevoie de o coagulare mai profundă, în special la țesuturile mai sângerânde, atunci electrodul activ se deplasează mai încet.

Evident lucru, că la o incizie se mai coagulează și capetele inervației, ceea ce include și un efect antialgic post-operator.

#### **Distribuția curentului electric în corpul bolnavului**

Curentul ajunge la electrodul pasiv de la cel activ prin corpul pacientului. Factorii care influențează distribuția curentului între cei doi electrozi sunt următorii:

1. Proprietățile electrice ale lichidului de spălare.
2. Materialul din care este confecționată teaca rezectoscopului.
3. Conductibilitatea electrică a lubrefiantului.

Lichidul de spălare trebuie să fie un bun izolator, sau să aibă o conductibilitate electrică cât mai redusă. În caz contrar o mare parte a curentului de rezecție se dispersează de la nivelul ansei în lichidul de spălare, scăzând eficiența secționării țesuturilor. De obicei se folosesc soluții sterile, cu concentrație ionică scăzută, sau apă de robinet abacteriană, obținută prin filtrare. Din punct de vedere electric apa de robinet, este în general satisfăcătoare. Dacă duritatea ei este prea ridicată, se produc aceleași fenomene electrice întâlnite în cazul utilizării serului fiziologic. Aceste dificultăți se manifestă mai ales la începutul manevrelor de secționare, când ansa se află în mediul lichidian.

Conductibilitatea electrică a mediului lichidian poate să crească brusc în timpul rezecției ca urmare a sângerărilor masive, care încarcă lichidul de spălare cu electroliți.

Acest fenomen, în asociere cu un flux de spălare scăzut, face ca rezecția sau hemostaza să devină dificilă sau chiar imposibilă, tocmai atunci când ele se impun cu cea mai mare stringență. De aici rezultă importanța efectuării unei hemostaze corecte, pe tot parcursul rezecției.

#### **Electrodul pasiv**

Curentul de înaltă frecvență, se reîntoarce la generator prin intermediul electrodului pasiv și a cablului de legătură dintre aceștia. Electrodul pasiv este o placă cu o suprafață mare, bun conductor de electricitate. Ea se fixează pe regiunea fesieră sau coapsa bolnavului.

Pentru protecția pacientului majoritatea aparatelor sunt prevăzute cu un cablu dublu de legătură între electrodul pasiv

și generator, sau sunt echipate cu un dispozitiv care semnaleză întreruperea circuitului de reîntoarcere.

### Concluzii

Deci riscul electric al rezecției transuretrale este generat de următoarele cauze principale:

1. Intensitatea excesiv de mare a curentului de rezecție;
2. Curentul de înaltă frecvență în timpul rezecției se transformă în curent de joasă frecvență care are capacitate de a excita fibrele nervoase și în consecință determină contracția mușchilor adductori ai coapsei, care poate provoca perforația vezicii urinare și accidentarea operatorului.
3. Toate soluțiile de irigare conțin apă, care sub influența descărcărilor electrice disociază într-o mică măsură în hidrogen și oxigen. Acest gaz detonant se adună la nivelul calotei vezicii urinare iar rezecția în apropiere va face ca acest amestec să explodeze.

4. Fixarea incorectă a electrodului pasiv îngreunează reîntoarcerea curentului la generator. Ca rezultat suprafața de contact va fi mică, densitatea electrică va fi ridicată și în consecință se vor produce arsuri.

5. Trecerea curenților de înaltă frecvență prin conductoare izolate (căi haotice și neprevăzute), poate genera curenți capacitivi în orice componentă metalică a mesei de operație. Dacă potențialul lor atinge un anumit nivel, ei se descarcă sub formă de scântei electrice și produc electrocutare pacientului sau chirurgului.

6. Din schema circuitului electric de funcționare și transformare electrotermică trebuie reținute câteva aspecte practice:

- Transformarea electrotermică se produce numai într-un circuit electric închis. Singurul punct „cald” în acest circuit este locul de contact între electrodul activ și țesuturi. Circuitul electric se închide numai atunci, când, ansa activată prin pedală este pusă în contact cu țesuturile.

### Bibliografie

1. BRUSKEWITZ R. Management of Symptomatic BPH in the US: Who is treated and How? J. Eur. Urol. 1999; 36 (suppl. 3): 7-13.
2. GUESS H.A.: Population based studies of benign prostatic hyperplasia // In: Textbook of benign prostatic hyperplasia I.S.I.S. Medical Media. Oxford, 1996. - P. 117-125.
3. HOLTGREWE H.L., VALK W.L. Factors influencing the mortality and morbidity of transurethral prostatectomy: a study of 2.015 cases. // J. Urol. 1962- 87- 450-459.
4. KIRBY R.S., MCCONNELL J.D. // Benign Prostatic Hyperplasia. - Oxford, 1996. - P. 24-30.
5. KIRBY R.S., MCCONNELL J.D. Surgical management of BPH. // In: Benign Prostatic Hyperplasia. Oxford: Health Press- 1995: 31-37
6. MEARINI E. Open prostatectomy in BPH: 10-year experience in Italy.// Eur. Urol. Today, Volume 9, №. 3, September 1999.
7. NICOLESCU D., OȘAN V., BAKOS I., MARTHA I. Analiza statistică a 2054 de rezecții transuretrale pentru adenom de prostată (TUR.P) UMF Târgu-Mureș, 1991 Primul simpozion național de Endourologie, Târgu-Mureș, 26-27.IV.1991.
8. WEIS N., JORGENSEN P.E., BRUNN E. "TUR Syndrome", after Transurethral Resection of the Prostate Using Suprapubic Drainage. // International Urology and Nephrology 19 (2) pp. 165-169, 1987.
9. МАРТОВ А.Г., ЛОПАТКИН Н.А. Практическое руководство по трансуретральной эндоскопической электрохирургии доброкачественной гиперплазии предстательной железы. – Москва. – Триада X. – 1997.

## ASPECTELE TRATAMENTULUI CANCERULUI DE PROSTATĂ LOCALIZAT ÎN REPUBLICA MOLDOVA

### TREATMENT ASPECTS OF LOCALIZED PROSTATE CANCER IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

**Ghenadie Gorincioi, Anatol Mustea, Corneliu Iurcu, Piotr Tuzlucov**

*Departamentul Urologie Oncologică. Institutul Oncologic din RM*

#### Summary

Based on four-year experience, our study evaluated incidence, age and cancer stages of 40 patients who had been supposed to radical retropubic prostatectomy or radical radiotherapy. The review of these cases found, that the radical surgical intervention on prostate cancer can be performed in the stage T1, T2 and T3a and, radical radiotherapy is accepted for ageing patients and for patients with the score Glison 7. Prostatectomy was mainly performed in the patients with medium age 60,7, and radiotherapy – to 66 years old. The serum marker of prostate tumor – PSA - has a crucial role in the evaluation of prostate cancer and is dependent of tumor process's stage, but in our study we didn't find a strong correlation, may be due to a small number of estimated cases.