

827
UNIVERSITATEA „REGELE FERDINAND I^o” DIN CLUJ
Facultatea de Medicină.

No. 1125.

ELECTRICITATEA IN CHIRURGIE



DOCTORAT IN MEDICINĂ ȘI CHIRURGIE
PREZENTATĂ ȘI SUSȚINUTĂ IN ZIUA DE 25 IUNIE 1937.

DE

BAZIL BARBU

CLUJ
TIPOGRAFIA NAGY, STR. I. G. DUCA No. 8.
1937.

UNIVERSITATEA „REGELE FERDINAND I^o” DIN CLUJ
Facultatea de Medicină.

No. 1125.

ELECTRICITATEA IN CHIRURGIE



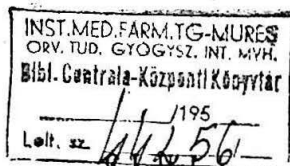
DOCTORAT IN MEDICINĂ ȘI CHIRURGIE

PREZENTATĂ ȘI SUSȚINUTĂ IN ZIUA DE IUNIE 1937.

DE

BAZIL BARBU

23 MAY 2005



TIPOGRAFIA NAGY, STR. I. G. DUCA No. 8.
1937.

UNIVERSITATEA DIN CLUJ
FACULTATEA DE MEDICINĂ

Decan : Domnul Prof. Dr. D. MICHAİL

Profesori :

Clinica stomatologică	Prof. Dr.	<i>Aleman I.</i>
Istoria medicinei	" "	<i>Bologa V.</i>
Bacteriologie	" "	<i>Baroni V.</i>
Patologia generală și experimentală	" "	<i>Botez A. M.</i>
Clinica oto-rino-laringologică	" "	<i>Buzoianu G.</i>
Istologia și embriologia umană	" "	<i>Drăgoiu I.</i>
Clinica infantilă	" "	<i>Popoviciu Gh.</i>
" ginecologică și obstetricală	" "	<i>Grigoriu Cr.</i>
Semiologie medicală	" "	<i>Goia I.</i>
Clinica medicală	" "	<i>Hațieganu I.</i>
Clinica chirurgicală	" "	<i>Pop A.</i>
Medicina operatoare }	" "	<i>Kernbach M.</i>
Medicina legală	" "	<i>Popoviciu Gh.</i>
Farmacologia și farmacognozia	Supl.	<i>Prof. Michail D.</i>
Clinica oftalmologică	Prof.	<i>Minea I.</i>
" neurologică	" "	<i>Moldovan I.</i>
Igienă și igienă socială	" "	<i>Negru D.</i>
Radiologia medicală	" "	<i>Papilian V.</i>
Anatomia descriptivă și topografică	" "	<i>Drăgoiu I.</i>
Fiziologia umană	Supl.	<i>Prof. Sturza M.</i>
Balneologie	Prof.	<i>Tătaru C.</i>
Clinica dermato-venerică	" "	<i>Țeposu E.</i>
" urologică	" "	<i>Thomas P.</i>
Chimia biologică	" "	<i>Urechia C.</i>
Clinica psihiatrică	" "	<i>Vasilii T.</i>
Anatomia patologică	" "	

JURIUL DE PROMOTIE :

Președinte : Domnul Prof. Dr. *Al. Pop*

Membrii : { Domnul Prof. Dr. *D. Negru*
" " " *V. Papilian*
" " " *Gh. Popoviciu*
" " " *V. Bologa*

Supleant : Domnul Doc. Dr. *M. Nichita*

Introducere.

E destul de bine cunoscută influența sau acțiunea binefăcătoare a diferiților agenți fizici, ca electricitatea, căldura, apa, lumina solară sau artificială, adică razele ultraviolete, razele X, radiumul, etc., în tratamentul celor mai variate și numeroase boale și a căror aplicare în practica medicală poartă numele de fizioterapie.

Acești agenți fizici fiind să ocupe, în mod treptat, un loc tot mai important în terapeuica medicală contemporană. Unul dintre acești agenți fizici, bine studiat și utilizat foarte mult în practica medicală este deci și electricitatea. Progresele minunate în ultimii ani, în domeniul electricității, au determinat multiple și noi realizări în practica medicală, a electroterapiei. La noi, spre deosebire de țările occidentale cu o cultură mai veche, s'a dat și chiar azi se dă, mai puțină importanță acestei ramuri a medicinei. Deși în diferite boli, aplicată după normele sau regulile bine cunoscute, dă rezultate mai bune decât celelalte metode terapeutice, sau chiar acolo unde acestea din urmă au rămas fără rezultat. Forma sub care se aplică energia electrică în practica medicală diferă foarte mult. Astfel avem:

1. Curenții statici, produși de mașina Wimshurst, cari de mult timp se aplică în practica medicală sub denumirea Franklinizare, după numele renumitului fizician Franklin, care a studiat cel dintâi această modalitate de energie electrică.

2. Curenții continui sau galvanici, după numele celebrului medic italian Galvani, fost profesor de anatomie la Bologna, care a descoperit cel dintâi electricitatea în mișcare, numită și electricitate dinamică. Acești curenți continui mai poartă și numele de curenți voltaici, după numele

profesorului Volta din Pavia, inventatorul pilelor electrice producătoare de curenți continui. Aplicarea medicală, a acestor curenți poartă denumirea de galvanizare sau voltaizațiune.

3. Curenții faradicii după numele marelui fizician Faraday sau alternativi, sunt curenți ritmici produși de o bobină de inducție, supusă în mod periodic la acțiunea unui câmp electro-magnetic. Aplicarea medicală a acestor curenți faradici poartă denumirea de faradizare.

4. Curenții de înaltă frecvență și mare tensiune, cari s'au introdus din ce în ce mai mult în practica medicală. Acești curenți au fost descoperiți de Tesla, un inginer american la anul 1890 și au fost introduși în practica medicală cu doi ani mai târziu de către marele fiziologist francez d'Arsonval, care a observat, că sub influența lor, s'au produs importante modificări în diferite stări morbide ale organismului. În scurt timp curenții de înaltă frecvență au început să fie administrați pe o scară foarte întinsă în tratamentul a tot mai numeroase boli, dar la tensiuni joase, sub formă de aplicațiuni diatermice, adică d'Arsonvalizare de mică tensiune.

D'Arsonvalizarea de mare tensiune s'a introdus mai târziu în practica medicală, ajungând chiar prea populară, prin întinsa comercializare a unor aparate mici, generatoare de curenți de înaltă frecvență. Aceste aparate de o slabă durabilitate și de o valoare terapeutică relativă, au ajuns în mâna bărbierilor și masseurilor, a început să compromită valoarea terapeutică a d'Arsonvalizării cu mare tensiune. Această metodă terapeutică a început să se reabiliteze prin producerea de aparate mari și solide, cu un debit de curent cu unde ultra-scurte și tensiune maximă și prin continua perfecționare a tehnicei de aplicare, să se impună în mâinile specialiștilor ca un agent terapeutic de o reală valoare curativă, în tratamentul multor boli. După ce am schițat modul de aplicare a energiei electrice în practica medicală, voi arăta planul cum am conceput, să tratez acest subiect, „Electricitatea în chirurgie“, așa de vast și așa de puțin studiat prin literatura medicală românească. Planul este următorul:

1. Procedeele conservatoare ale electro-terapiei

- a) Franklinizarea
- b) Galvanizarea
- c) Faradizarea
- d) Diatermia
- e) Undele scurte și ultra-scurte.

2. Procedeele chirurgicale ale electro-terapiei

- a) Galvano-cauterul
- b) Electroliza
- c) Diatermo-coagularea sau bisturiul electric.

Prin această teză n,am pretenția de a fi tratat complet această problemă așa de vastă și așa de puțin studiată la noi ca electricitatea în chirurgie. Înainte de a încheia această introducere, țin să mulțumesc D-lui Profesor Dr. Al. Pop, pentru bunăvoința ce mi-a arătat-o, dându-mi acest subiect cât și indicațiile necesare și D-lui asistent Dr. I. Prăgoi pentru materialul dat.



1. Procedeele conservatoare ale electro-terapiei

a) Franklinizarea.

Electricitatea statică sau Frankliniană după numele renumitului fizician Franklin, care a studiat cel dintâi mai profund această modalitate de energie electrică. Această energie electrică se produce prin frecarea unui corp, deci energia mecanică se transformă în energie electrică. Una din cele mai întrebuintate surse, a acestei forme de energie electrică, este mașina Wimshurt. Numele de statică îl poartă fiindcă ea stă la suprafața corpului, cât timp nu este stabilită vre-o legătură între acest corp și pământ. Electricitatea statică are un voltaj care ajunge uneori până la 50.000—100.000 V. și o intensitate minimă, care variază între 0,10—1,0 mA. Acești curenți statici sau Franklinizarea s'a aplicat în medicină încă de prin secolul al XVIII-lea în tratamentul neurasteniei, cefaleelor și ca sedativ local în tratamentul diferitelor algii periferice sau viscerale. Aplicarea curenților statici se întrebuintează mai mult în bolile neuro-mintale și fiindcă aceste boli depășesc cadrul acestei teze, voi aminti numai cu numele, forma sub care se aplică acești curenți. Astfel aplicarea lor se poate face sub formă de aplicațiuni generale, ca băi statice sau ca aplicațiuni locale, ca efluviații sau dușuri statice și etincelajele sau scânteile electrice. În Chirurgie s'ar putea aplica efluviațiile statice, cari produc o vaso-constricție manifestă, urmată la câțva timp vaso-dilație, în cicatrizarea plăgilor atone.

b) Galvanizarea.

Curenții continui ori galvanici mai poartă numele și de voltaici, iar aplicarea lor în practica medicală poartă numirea de galvanizare sau voltaizațiune. Acești curenți

continui ce se întrebuințează în practica medicală de toate zilele se caracterizează prin o forță electro-motrice, de 60—80 V., chiar până la 200 V. în examenul de electrodiagnostic și o intensitate, care variază în diversele aplicațiuni între 10—100—150 mA.

În instalațiile de fizioterapie, curenții continui se pot obține direct dela curentul orașului, dacă e curent continuu, fie dela o baterie cu pile sau baterie cu acumulatori. Se mai poate produce curent continuu printr'un dinamou, alimentat cu curentul orașului, producător nu numai de curenți continui, ci și faradici, sinusoidali și ondulatorii. În utilizarea curentului dela oraș, trebuie să avem aparate reductoare de potențial și reglatoare de intensitate numite rheostate. Dar utilizarea curentului dela oraș de cele mai de multe ori e imposibilă, din cauza inconstanței și oscilațiunilor ritmice ale curentului electric, determinate de diferitele instalațiuni industriale din apropiere, cari întrebuințează energia electrică, transformând-o în travaliu.

Un mijloc pentru a obține curentul continuu, în instalațiile spitalicești de fizio-terapie și în cabinetele medicilor specialiști, este întrebuințarea aparatelor electrice cu motor, cari poartă numele de pantostate. Aceste motoare sau dinamuri care se alimentează dela curentul orașului au o mare viteză de rotație putând să furnizeze curenți continui, alternativi, sau sinusoidali. Trecerea curentului electric prin organism, e asemănător trecerei unui curent electric printr'o soluție electrolitică. Organismul este format dintr'un ansamblu de soluțiuni electrolitice separate prin membrane de țesături celulare. Dacă se aplică pe corp doi electrozi, curentul va circula prin organism dela polul pozitiv la cel negativ; se vor deplasa ionii dela un pol la celalt, o celulă va pierde un anion și va primi un cation sau viceversa. Acest schimb de ioni intercelulari, va produce modificări biologice exaltând fenomenele de asimilație și desasimilație. Sub influența schimbului de ioni, capilarele se dilată, circulația e mai activă și fagocitoza e mai intensă. Acțiunea curentului electric diferă; la locul de contact al electrozilor vom avea o acțiune polară, iar la regiunea dintre electrozi vom avea o acțiune interpolară. În ce privește acțiunea

polară, vom avea la polul pozitiv o acțiune sedativă și o contracție a fibrelor musculare netede, adică o vaso-constricție, aplicată în tratamentul varicelor și edemelor. La polul negativ se observă o ușoară vaso-dilatație și o acțiune stimulantă celulară, ce poate fi întrebuințată în fenomenele trofice locale și regionale. Acțiunea interpolară se va manifesta printr'o acțiune analgezică și modificări asupra circulației, deci diminuarea edemului și a stazei sanghine. În aplicarea pe un teritoriu mai mare se poate observa chiar ameliorarea circulației generale și scăderea hipertensiunii arteriale. Se mai poate obține modificări trofice, ca diminuarea lentă a depozitelor de țesut grăsos și augmentarea reliefurilor țesutului muscular.

Technica aplicațiilor curenților continui.

Aplicațiunea curenților continui adică galvanizările se practică cu ajutorul unor electrozi de formă drept-unghiulari, formați din plăci metalice, de plumb, de dimensiuni variabile și îmbrăcate în țesut hidrofili, care se imbibă cu apă simplă, sau în cazuri de ionizări cu o soluție medicamentoasă, fiindcă umiditatea e bună conducătoare de electricitate.

Plăcile se pun în legătură cu polii sursei de curent, prin intermediul unor cabluri de sârmă izolate. Sunt preferabili electrozii maleabili, cari să se muleze bine pe regiunea unde se aplică. Pentru masajul electro-galvanic se întrebuințează un electrod-rulou, iar pentru galvanizările vaginale, rectale și uretrale, electrozii se confecționează după forma și dimensiunile regiunilor corespunzătoare. Durata unei ședințe de galvanizare, în termen mediu e de 15—20 minute, iar intensitatea după cazuri și regiuni e de 3—10—40—60 mA. Un mod foarte confortabil de administrare a curenților galvanici îl constituiesc băile electrice. Dintre acestea, cele mai practice sunt așa numitele băi „Vierzellenbad“, adică patru-celulare.

Aplicarea în terapeutila chirurgicală, a curentului galvanic voi descri-o după ce voi trata pe scurt și curentul faradic având aproape aceleași indicațiuni terapeutice.

c) Faradizarea.

Curentul faradic sau alternant e un curent ritmat ce se desvoltă într'o bobină de inducție, supusă în mod periodic la acțiunea unui câmp electro-magnetic, produs de bobina inductoare. Acest curent este compus dintr'o serie de descărcări electrice cari se succed în sens inyers.

În terapeutică sunt întrebuințate numai ondulațiunile de deschidere a curentului, pentru că numai acestea au o tensiune electrică suficientă pentru a putea determina diferite efecte fiziologice. Curenții faradici au fost foarte mult întrebuințați în practica medicală până în timpul din urmă, chiar și azi au rămas un adjuvant în tratamentul unui mare număr de afecțiuni. Există și alți curenți de inducție sau intermitenți, curenții ondulatorii și sinusoidalii, dar aplicarea lor în practica medicală e limitată din cauza accidentelor mortale la cari pot da naștere, producând fibrilațiuni a inimii. În cabinetele de fizioterapie curentul faradic poate fi furnizat, fie de micile aparate de inducție, cari produc oscilațiuni neregulate și prea rapide, fie de dinamurile electro-medicale, rheostate ori pantostate, cari sunt prevăzute și cu bobine de inducție speciale pentru producerea curentului alternativ. Un aparat faradic este compus dintr'o bobină inductoare prin care trece periodic un curent continuu, zis primar, formând câmpul electro-magnetic cari acționează asupra bobinei de inducție, în care se formează un curent indus, secundar, care este curentul faradic sau alternant. Bobina de inducție este mobilă și se poate apropia sau depărta de bobina inductoare. Intensitatea fenomenelor de inducție fiind în funcție de distanța dintre cele două bobine. Aparatul de inducție e completat cu un întrerupător automat, care printr'un dispozitiv special analog cu cel din aparatele de telegrafie, stabilești și întrerupe în mod permanent, curentul circuitului primar. Curentul circuitului primar poate fi furnizat de curentul orașului, printr'o derivație cu un voltaj diminuat, sau printr'o baterie cu pile sau acumulatori.

Intensitatea curentului nu se poate măsura cu ajutorul mili-ampermetrului, din cauza caracterului lui ritmic. În practica medicală ne interesează lungimea de undă, care

depinde de viteza de întrerupere și stabilire a curentului inductor. Întreruperile rapide, dau unde scurte și dese, cele lente, unde lungi și mai rare. E bine ca aparatul se aibă două bobine de inducție, una cu fir gros care se utilizează mai des și ne furnizează o cantitate mai mare de curent electric, de un voltaj mai mic, având acțiune electivă asupra sistemului motor; alta cu fir mai subțire ne dă o cantitate mai mică de electricitate, de un voltaj mai mare și acționează în mod electiv asupra sistemului sensibil. Curentul faradic produce fenomene motorii, sensitive și vaso-motorii. El se întrebuințează pentru a excita nervii motori și ai mușchilor respectivi. Prin excitațiile faradice se pot produce o contracție și relaxare a mușchilor în mod periodic, adică o gimnastică musculară, utilizabilă cu succes în combaterea diverselor atrofii chirurgicale. În cazurile când excitația a doua și cele următoare se succed prea repede, curba de contractare se accentuează, iar cea de relaxare se micșorează cu tendință la fuzionare parțială și așa se obține un masaj vibrator în țesuturile electrizate, pe care Laqueriere îl utilizează în tratamentul varicelor. Acești curenți au și o acțiune analgezică prin efectul lor decongestionant, sau printr'o acțiune direct inhibitoare asupra nervilor sensibili, prin utilizarea bobinei cu fir subțire. Acționează și asupra sistemului vascular producând în ședințe scurte, efecte vaso-constrictoare și decongestionate, în ședințe mai lungi este un regulator al circulației, devenind congestionant al unor organe prin vaso-dilatație paralică. O acțiune sedativă maximă se poate obține prin revulsie faradică cu ajutorul electrozilor lui Tripier, pe care îi plimbăm la suprafață și în contact cu pielea regiunii ce ne interesează. Electrozii sunt asemănători cu cei dela curentul galvanic. La începutul ședinței, bobina de inducție se fie mai la distanță de cea inductoare pentru a nu obține un curent de intensitate prea mare și ondulațiuni prea rapide impresionabile pentru bolnav. Curenții faradici, contrariu celor galvanici, ondulatorii și sinusoidali, n'au nici o acțiune chimică și deaceea nu dau nici accidente de escarificațiuni epidermice.

După ce am făcut o descriere sumară a curenților statici, galvanici și faradici și a efectelor lor fiziologice, voi

arăta afecțiunile mai frecvente din patologia chirurgicală, unde se aplică.

1. Hidrartroza.

Este o afecțiune inflamatorie a articulațiilor, acompaniată de dureri mari și imposibilitatea de a face mișcări. Energia electrică intervine în tratamentul hidrartrozelor contra exudatului articular, contra artritei și contra atrofiei musculare. În cazuri recente se poate utiliza curentul faradic prin electrozi de ambele părți ale articulației în punctele dureroase. Se fac ședințe cotidiene sau bicotidiene de 15 minute și sub influența acestui curent exudatul articular se resoarbe. Dacă afecțiunea este veche se face galvanizarea articulației cu o intensitate de 30—40 mA., în ședințe de 30—40 minute, cotidiene. Se poate face și ionoterapie cu clorura de sodiu sau hiposulfid de sodiu, care se bazează pe efectul chimic al curentului galvanic, adică de a transporta ionii dintr'un electrolit în interiorul țesuturilor. A dat rezultate frumoase în hidrartrozele traumatiche, cu relaxarea ligamentelor și atrofie musculară. Durerea diminuează după prima ședință și vindecarea completă după vre-o opt ședințe.

2. Entorsele.

În tratamentul entorselor se întrebuițează masajul, dar trebuie făcut de experți și un timp îndelungat când putem avea complicațiuni, ca hidrartroze sau anchiloze. Tratamentul cu curent faradic dă rezultate bune. Se aplică doi electrozi pe articulație, intensitatea după cum o poate suporta bolnavul, în ședințe de 15—20 minute, cotidiene în număr de 5—8. După prima ședință durerea deja dispare și bolnavul poate să facă câteva mișcări. Când edemul periarticular predomină vom întrebuița bobina cu fir gros, a cărui curent determină un masaj vibrator, care face să dispară edemul. Rezultatele obținute depind de data când se începe tratamentul. Când vom avea deja complicații, ca ridori articulare, anchiloze și atrofie musculară, energia electrică va da rezultate dar după un timp mai îndelungat.

3. Artritele.

Artritele sunt afecțiuni inflamatorii a articulațiilor, cari evoluează rapid, formându-se aderențe fibroase, cari duc la anchiloze. Cu ajutorul curentului galvanic s'au obținut rezultate bune după 15—18 zile, durerea calmându-se foarte repede. Se mai poate face și iono-terapie cu salicilat sau hiposulfit de sodiu. În artrita blenoragică dă rezultate bune combinarea nămolului radio-activ cu curentul galvanic. Făcându-se galvanizarea combinată cu nămolul radio-activ, cu o intensitate de 60—70 mA., timp de 30 minute se va obține o ameliorare după 15 ședințe, iar după 35 de ședințe vindecare. Acțiunea curativă a nămolului radio-activ a fost cunoscută de mult, dar electro-ionizarea combinată cu nămol, a făcut să crească valoarea curativă a nămolului radio-activ.

4. Complicațiile artritelor, ridorile articulare și anchilezele.

Electricitatea joacă un rol mai important în tratamentul ridorilor articulare și anchilozelor de cât mecano-terapia. Se aplică curentul galvanic prin doi electrozi pe articulație separați de piele prin vată hidrofiliă. Intensitatea curentului cât poate suporta bolnavul, timp de 20—30 minute. Aceasta metodă a dat rezultate bune în anchilozele fibroase după experiențele lui Zimmern și Laquerriere.

Leduc a înlocuit galvanizarea simplă prin iono-terapie, adică vata se îmbibă cu clorură de sodiu 5⁰/₀₀, curentul având intensitate de 50—80 mA. și se fac ședințe zilnice sau tot la două zile timp de 30—50 minute. S'au obținut rezultate bune după 8—25 ședințe.

5. Adenite cronice.

Deși radio-terapia dă rezultate mai bune totuși în lipsă se poate aplica iono-terapia cu IK 3⁰/₀, cu o intensitate de 10—15 mA. timp de 15 minute în fiecare zi.

6. Ectopia tehticulară.

Cicera Salse din Barcelona a aplicat galvanizarea combinată cu masajul pneumatic în ectopia testiculară. Electroductul activ se aplică în regiunea inghinală, iar cel inactiv în regiunea lombară. Intensitatea curentului de 10—15 mA. în ședințe de 20 minute tot a doua zi.

7. Hipertrofia de prostată.

Pe lângă curenții de înaltă frecvență aplicați intra-rectal de cătră Doumer se pot aplica și curenți galvanici și faradici. Unul din electrozi se introduce în rect, în contact cu prostata, cel indiferent pe regiunea abdominală. Intensitatea este maxima pe care o poate suporta bolnavul. După două ședințe bolnavul a putut urina câteva picături și micțiunea a revenit la normal după cinci ședințe.

8. Mal perforant plantar.

Curentul galvanic și faradic dau rezultate bune în această afecțiune. O placă de 4 cm. este fixată înapoia maleolei interne și electroductul activ este fixat pe mușchii plantari înapoia ulcerăției. Intensitatea curentului se mărește până se obțin contracțiuni musculare, provocate prin întreruperea curentului. Ședința e de 20—25 minute în fiecare zi până la vindecare.

9. Scolioza.

Scolioza e o deformare a coloanei vertebrale, asupra naturii acesteia sunt diverse teorii. Deformarea este sub forma unui arc de cerc, de partea concavă, tendoanele și mușchii sunt recontractați, iar de partea convexă sunt slab dezvoltate. În tratamentul acestei afecțiuni pe lângă masaj, gimnastică și tratament general, electricitatea constituie un nou remediu contra ei. Electrizarea se face în doi timpi; 1. se face galvanizarea mușchilor din partea convexă pentru a le mări vitalitatea. Placa pozitivă la ceafă, iar cea negativă în regiunea lombară și vom întrebuința un curent de 15—20 mA. timp de 10 minute, 2. se face faradizarea de

ambele părți a diferiților mușchii, întrebuițând o bobină cu fir gros timp de 15 minute. Acest tratament se face în fiecare zi sau de trei ori pe săptămână timp de două luni, apoi se întrerupe câteva zile pentru a se începe o nouă cură de tratament. Masajul și gimnastica aplicate concomitent cu electricitatea îi măresc efectul.

10. Gușa exoftalmică și gușa simplă.

După cercetările lui Vigoroux și Charcot asupra electricității, în maladia lui Basedow s'au observat numeroase cazuri ameliorate și vindecate. Se poate întrebuița curentul galvanic și faradic cât și combinarea lor. Charcot și Vigoroux au întrebuițat curentul faradic, electrodul pozitiv sub forma unei plăci, aplicat în partea postero-inferioară a gâtului, iar electrodul negativ sub forma urui buton montat la un mâner izolat. Faradizarea are patru timpi: 1. faradizarea regiunii carotidiene, 2. faradizarea oculară, 3. faradizarea gușei, 4. faradizarea precardiacă. Acești patru timpi se fac în 20 de minute în fiecare zi sau tot a doua zi. Starea generală se ameliorează, agitația și hiperexcitabilitatea diminuează, gușa se micșorează și mai târziu dispăre exoftalmia și tachicardia.

Galvanizarea preconizată de Joffroy în tratamentul Basedowului, se aplică electrodul pozitiv la ceafă și cel negativ pe gușe cu un curent de 20—40 mA. timp de 15 minute în fiecare zi. Se poate întrebuița și ionizarea cu JK 3%, care dă rezultate bune mai ales în gușa simplă. Prin galvanizare dispar fenomenele generale și tumora se micșorează.

M. Delherm și Laquerriere au combinat curentul galvanic cu cel faradic și au obținut vindecări combinându-se avantajele faradizării cu ale galvanizării. Efectul acestor curenți se datorește unei duble acțiuni, 1. regularea disfuncțiunii tiroidiene și secreției glandulare și 2. ca sedativ asupra sistemului nervos simpatic. Deci electro-terapia, fără accidente generale și locale în tratamentul Basedowului trebuie aplicată înainte de a încerca alt tratament.

11. Varice.

În tratamentul varicelor pe lângă curenți de înaltă frecvență se poate întrebuința curentul faradic și galvanic, sau combinarea lor. Curentul faradic se aplică prin electrozi plasați sub plante, timp de 5 minute, cu întreruperi rapide de 20—40 pe secundă. În urma acestui tratament senzația de frig, crampele, edemul și dificultatea în mers dispar foarte repede. Complicațiile varicelor, flebitele, periflebitele și obliterarea venelor, caracterizate prin dureri, roșeață, se ameliorează prin electricitate sau chiar se pot vindeca. Se poate aplica și curentul galvanic printr'un electrod sub plantă și celalt pe membru deasupra varicelor.

12. Congelația.

Ca și toate dermatitele produse prin agenții fizici congealația este bine influențată prin curentul electric. Fraikin recomandă un electrod indiferent plasat pe genunchi, pe care se aplică mâna sănătoasă, iar mâna bolnavă se introduce într'o cuvetă unde se află electrodul activ. Intensitatea curentului de 10—12 mA. în ședințe de 10—15 minute de 2—3 ori pe săptămână și după 6—10 ședințe s'au observat vindecări.

d) Diatermia.

Diatermia nu e dat cât o formă de d'Arsonvalizare, adică o aplicare terapeutică a curenților de înaltă frecvență descoperiți de d'Arsonval. Termenul de diatermie, ce însemnează „căldură penetrantă”, deși a intrat din ce în ce mai mult în limbajul medical, nu este explicit, căci oscilațiunile electro-magnetice pot produce pe lângă căldură și alte efecte în țesuturile vii. Curenții studiați până aici și întrebuințați în practica medicală au avut o frecvență joasă de 200—500 cicluri pe secundă și o lungime de undă, oscilând între 600—1500 km. Dar pe lângă acești curenți de frecvență joasă și tensiune mică mai avem și curenți debițați de aparatele de diatermie și aparatele de mare tensiune cele mai răspândite în practica medicală a fizio-terapiei, cu o frecvență medie ce oscilează între 300.000—1.500.000 cicluri pe secundă și o lungime de undă de 1000—200 m.

Acești curenți de înaltă frecvență au fost studiați și introduși în practica medicală de marele fiziolog francez d'Arsonval. Deja în anul 1881, fiind stăpân pe electro-fiziologie a început să studieze efectul curentului electric. Astfel a studiat efectul produs de o undă electro-magnetică, asupra nervilor și mușchilor, ocupându-se din ce în ce mai mult de acestea unde electro-magnetice produse în mod periodic. Pentru a mări frecvența oscilațiilor s'a folosit de vibratorul lui Hertz, ajungând până la mai multe milioane de oscilațiuni pe secundă. El a observat că dacă numărul oscilațiilor depășește numărul de 300 pe secundă, diminuează excitabilitatea neuro-musculară, iar la oscilațiunile de mai multe milioane pe secundă produse cu vibratorul lui Hertz, nervii și mușchii numai reacționează, deci dispare orice excitație.

Tesla, un inginer american a descoperit prin anul 1891 o nouă modalitate electrică de a obține curenți alternanți cu oscilațiuni numeroase și tensiune ridicată. Această modalitate constă într'un condensator, încărcat cu electricitate de o bobină de inducție, alimentată dela o sursă de curent. Condensatorul se descarcă într'un circuit în spirală, zis de self-inducție. Curentul din circuitul de self-inducție, având o tensiune de 50—60 mii V, și o frecvență de 500.000—1.000.000 oscilațiuni pe secundă, putea să producă incandescența mai multor lămpi și să traverseze organismul uman fără ca să producă cea mai mică senzație de curent electric. D'Arsonval a studiat acest aparat a lui Tesla, perfecționându-l a construit un tip nou, care azi e utilizat la construirea aparatelor medicale de înaltă frecvență. Acest dispozitiv se compune dintr'o bobină „Ruhmkorf” compusă dintr'un circuit intern scurt și gros, deci cu rezistență mică, numit circuitul primar și unul extern subțire și lung, deci cu rezistență mai mare, bine izolat de cel primar. Dacă în circuitul primar al bobinei se introduce un curent alternativ, se va produce prin inducție în circuitul secundar tot un curent alternativ, dar de tensiune mai mare. Acest sistem este transformatorul. Cei doi poli ai bobinei secundare se leagă cu armăturile interne a doi condensatori, iar pe un circuit în derivație dela această armătură se intercalează un eclator,

între ale cărui extremități se efectuează descărcări oscilante de scânteii electrice. Armăturile externe ale condensatorilor sunt reunite printr'un mic solenoid de self-inducție, în care va lua naștere oscilațiuni foarte numeroase, adică curenți de înaltă frecvență. Al doilea sistem format din condensatori, eclator și solenoidul de self-inducție, formează generatorul de curenți de înaltă frecvență. Curenții de înaltă frecvență, necesari în unele aplicațiuni terapeutice, nu se vor recolta de pe micul solenoid, ci de pe un inductor resonator a lui Oudin, care nu e de cât un dispozitiv destinat de a ridica tensiunea curenților de înaltă frecvență, când vom obține curenți de înaltă frecvență și mare tensiune, utilizabili în aplicațiunile de tensiune ridicată.

Oscilațiunile amortizate.

La primele aparate a lui d'Arsonval producătoare de curenți de înaltă frecvență, oscilațiunile electrice produse prin descărcarea condensatorilor erau oscilațiuni amortizate. Sub numele de oscilațiuni amortizate se înțeleg oscilațiunile la cari amplitudinea lor diminuează în mod lent până la dispariția ei, deci fiecare grup de oscilațiuni amortizate e distanțat de cel următor printr'o pauză mai lungă sau mai scurtă, când curentul încetează de a mai circula. Oscilațiunile amortizate, pe cari le produceau primele aparate de înaltă frecvență studiate de d'Arsonval, dădeau naștere la efecte termice în profunzimea țesuturilor, traversate de acești curenți, însă o mare parte din energia primară era transformată în tensiune înaltă inutilă, sau chiar improprie pentru aplicațiunile medicale diatermice. Oscilațiunile produse de aceste aparate erau prea amortizabile și scânteile eclatorului necesare descărcării electrice a condensatorilor, inclusiv oscilațiunile electrice, prea puține în unitatea de timp, adică de o frecvență prea joasă. Din această cauză aparatele vechi dădeau și o dezagreabilă senzație de faradizare și un amperaj insuficient pentru ca fluxul electric să traverseze țesuturile vii și să dea quantul termic necesar aplicațiunilor terapeutice.

Oscilațiunile neamortizate.

Efectele produse prin oscilațiunile amortizate s'au putut ameliora prin descoperirea eclatoarelor producătoare de oscilațiuni neamortizate. Oscilațiunile neamortizate se caracterizează prin păstrarea quasi-constantă a amplitudinilor inițiale, deci fără pauză între oscilațiuni. Prin descoperirea eclatorului, amortizarea a scăzut la minim, în cât oscilațiunile pot fi considerate ca neamortizabile, iar numărul oscilațiunilor electrice, obținute cu ajutorul lui s'a mărit.

Eclatoare.

Eclatoarele sunt de două feluri: fixe și rotitoare. Eclatorul fix se caracterizează prin aceea că distanța dintre cei doi electrozi, de obicei în formă de disc, e invariabilă și permite producerea de scânteii între ei, când tensiunea curentului ajunge la o valoare maximă care e în raport cu distanța dintre ei. Discurile cele mai bune sunt formate din tungsten sau argint și sunt menținute la o distanță fixă prin interpunerea unor inele de mica. Pentru a evita încălzirea discurilor sau ionizarea atmosferei dintre ele, care fac să varieze potențialul explosiv și în acelaș timp buna funcționare a aparatului, înlăturându-se și senzația de faradizare, se întrebunțează sisteme de răcire. Se utilizează un rezervor cu apă rece, astfel constituit ca peretele lui să vină în contact cu pereții externi ai discurilor, sau se poate întrebunța eter sulfuric. Eclatorii rotitori se caracterizează prin aceea, că distanța dintre cei doi electrozi e variabilă, variind cu rotațiunea unui disc.

Oscilațiunile întreținute.

Acestea oscilațiuni sunt durabile, neîntrerupte prin pauză, asemănătoare celor neamortizate. Oscilațiunile întreținute se pot obține cu arcul sunător a lui Duddel, arcul lui Poulsen și a lămpilor cu trei electrozi. Lămpile cu trei electrozi constituiesc o nouă metodă de a produce curenți cu oscilațiuni de înaltă frecvență a căror amplitudine se poate menține la un nivel quasi-constant. Principiul de funcționare a acestor lămpi este că toate corpurile la o temperatură mai ridicată sunt bune conducătoare de elec-

tricitate și această proprietate se transmite și mediului înconjurător și că acestea corpuri solide la o temperatură ridicată degajează ioni încărcăți cu electricitate. Această ionizare spațială se poate obține și cu ajutorul lămpilor electrice, fapt ce a fost demonstrat mai întâi de Edison și studiat apoi mai bine de J Flemming. Un tub de sticlă vid, care conține o placă și un filament ce se poate încălzi până la incandescență, poartă numele de valvă cu doi electrozi a lui Flemming sau chenotron. Placa este constituită dintr'un cilindru care înconjoară complet filamentul. Dacă întrebuițim un curent alternativ această placă nu permite trecerea curentului dela filament la placă de cât într'un singur sens. Dacă între filament și placa unui chenotron se va interpune o grilă metalică de diferite forme elice, grilaj, grătar, etc. vom avea lampa cu trei electrozi. Când grila e legată cu polul negativ al sursei, atunci ea împiedică fluxul de ioni spre placă, iar când e legată cu polul pozitiv provoacă o intensificare a fluxului. Deci grila interpusă între filament și placă joacă rolul unui ventil, care e deschis când grila e legată de polul pozitiv și e închis când grila e legată cu polul negativ. Dacă se interpune în circuitul exterior al plăcii unei lămpi cu trei electrozi, un circuit oscilant, vom putea întreține în mod constant oscilațiunile acestui circuit, aplicând o tensiune alternantă electrodului grilă, printr'un circuit de inducție. Astfel vom putea obține un curent alternativ format din oscilațiuni întreținute de înaltă frecvență.

Electrozii.

Electrozii constituiesc părțile accesorii indispensabile unui aparat înaltă frecvență. Ei se împart în trei categorii după natura aplicațiunii; efluviații, flugurații și aplicațiuni de contact. Aplicațiunile curenților de înaltă frecvență poate fi generală sau locală. In aplicațiunile generale se utilizează patul condensator constituit dintr'un schelet de lemn, pe care se încercuește de jur împrejur în formă de spirală, o sârmă de cupru. Această sârmă se pune în legătură cu cablul aparatului de înaltă frecvență. Bolnavul se așează pe un scaun în interiorul scheletului și trecând curentul prin sârmă nu simte nici o senzație specială, cu toate că este

supus la continue variațiuni ale câmpului magnetic și străbătut de curenții de inducție. În practica efluviațiilor se utilizează pe o scară întinsă electrozii speciali a lui Hesse, care se manevrează cu un mâner izolanț. Acești electrozi sunt prevăzuți cu niște cuie, cari facilitează proiectarea efluviațiilor electrice la o tensiune medie. Bolnavii percep o înțepătură fină sau o senzație de vânt electric, de aici numirea de efluvii. În administrarea efluviațiilor craniene sub formă de dușuri cefalice se întrebuițează un electrod special așezat la 10—20 cm, de suprafața pielii capului. În practica fulgurațiilor se întrebuițează electrozii de sârmă sub formă de pensulă, baston numiți electrozi metalici. În aplicațiunea de contact se utilizează electrozii de grafit sau electrozii de sticlă cari mai poartă și numele de electrozi condensatori. Electrozii de grafit sunt constituiți din tuburi de sticlă umplute cu pulbere de grafit sau cărbune, bună conducătoare de electricitate. Acestea se adaptează la o tijă metalică cu mâner, ce se leagă printr'un cablu la polul activ, în timp ce polul indiferent se leagă cu pământul în caz de aplicațiuni monopolare. Electrozii de sticlă numiți și electrozi vacuum, sunt niște tuburi de sticlă cu aer rarefiat, care ionizându-se cu ușurință devine foarte bun conducător de electricitate. Aerul se poate înlocui cu neon, care asigură electrozilor un coeficient mai mare de durabilitate. Electrozii de sticlă sunt foarte variați ca formă și dimensiuni după utilizarea lor terapeutică și regiunea unde se aplică. Electrozii metalici trebuiesc îngrijiți pentru a se evita oxidarea lor și depozitarea de diverse murdării. Electrozii de sticlă după aplicarea lor se vor curăți bine de excrețiuni, puroi, sânge și mucozități. La electrozii de sticlă trebuie să dăm importanță gradului de duritate, care e în funcție de starea de vacuum din interiorul lor. Controlul nivelului optim de ionizare, se face analizându-se culoare iradiațiilor sale, care e albastră-violetă, la cei cu aer și roșie-închisă la cei cu neon. După întrebuițare se micșorează gradul de rarefiere, devin duri, iar culoarea iradiației ia un aspect galben verzui sau roz. Electrozii prea duri nu sunt utilizabili în practica medicală fiindcă acțiunea lor terapeutică e redusă sau chiar dăunătoare.

Technica de aplicațiune a curenților de înaltă frecvență și mare tensiune.

Aplicarea curenților de înaltă frecvență fie sub forma de efluviații sau fulgurații, fie ca aplicațiuni de contact se face în două moduri; în aplicațiuni locale și generale. Aplicațiunile locale cele mai frecvente sunt cele de contact care se practică cu ajutorul electrozilor de grafit sau de sticlă. Se pune electrodul printr'un cablu de sârmă în legătură cu un pol al aparatului în timp ce circuitul este în repaus. Se debitează un curent de tensiune joasă apoi la o tensiune mai ridicată. Bolnavul va percepe o senzație de căldură, la o tensiune mai mare se va percepe și o senzație de faradizare, adică de înțepături. Cu cât suprafața de contact va fi mai mică, densitatea curentului va fi mai mare, iar înțepăturile mai accentuate.

Electrozii utilizați în aplicațiuni locale sunt plăți, a căror formă și dimensiuni sunt variabile după regiunea unde se aplică. Acești electrozi servesc la administrarea tratamentului de înaltă frecvență fix sau stabil, în timp ce majoritatea electrozilor de sticlă se întrebunțează la tratamentul numit labil prin mobilizarea electrozilor la suprațata regiunii bolnave. Aplicațiunea generală poate fi de tip monopolar sau bipolar. Aplicațiunea de tip monopolar se practică sub formă de efluviații, printr'un pol activ, iar cel indiferent rămâne înafara circuitului electric. Când debitul aparatului este insuficient și efluviile electrodului prea slabe din cauza parchetului de lemn uscat, rău conducător de electricitate, vom recurge la aplicațiunea bipolară. Electrocul indiferent va fi așezat sub picioarele bolnavului și astfel circuitul se stabilește între ambi poli, prin corpul bolnavului. În tratamentul general se mai poate utiliza patul lui Apostoli și marele solenoid, zis de autoconducțiune, după d'Arsonval.

Acțiunea fiziologică a curenților de înaltă frecvență și mare tensiune.

Efectul termic.

D'Arsonval a observat cel dintâi producerea de căldură în țesuturi prin curenții de înaltă frecvență, dar nu i-a dat o utilizare medicală. Prima idee, de a utiliza în terapeutică curenții de înaltă frecvență, a fost a medicului V. Zeynek din Viena la anul 1908 de când metoda a căpătat o mare extenziune. Dacă se întrebuițează un electrod mic densitatea electrică crește pe acest electrod, deci și cantitatea de căldură produsă în țesuturi va fi mai mare producând coagularea lor și pe aceasta se bazează întrebuițarea diatermei în diferite aplicațiuni chirurgicale. Doyen a numit acest mod de aplicare a diatermiei, electro-coagulare, pe care se bazează bisturiul electric, în mâinile căruia această metodă chirurgicală a fost foarte fecundă. Deci în diatermie prin curentul de înaltă frecvență se produce o încălzire a țesuturilor interpusse între cei doi electrozi. Cantitatea de căldură va fi mai mare în locurile mai înguste, de exemplu, dacă vom aplica diatermia la nivelul mânilor, cantitatea de căldură va fi mai mare la nivelul articulației mâinei. Temperatura se va ridica și la nivelul antebrățului și brațului chiar și în restul corpului fiind transportată de curentul sanghin, dar cu cât ne vom depărta de locul de aplicare cu atât urcarea temperaturii va fi mai mică. Oscilațiunile curentului de înaltă frecvență produc o perturbație în țesuturile vii, prin deplasarea ionilor și particulelor coloidale. Dacă avem un curent cu o frecvență de 500.000 oscilațiuni pe secundă și intensitate de 4 mA., care trece prin țesuturi, în timpul așa de scurt cât durează o oscilație ionii și particulele ionoide sunt solicitați să facă o mișcare într'un sens și suferind un început de mișcare vor fi solicitați de o nouă undă de sens contrar, de unde rezultă o învălmășeală între ioni și particulele ionoide și o perturbație în țesuturile traversate de aceste oscilațiuni. Deci în studiul fiziologic și terapeutic al curenților de înaltă frecvență, în afară de efectul caloric produs de trecerea curentului care depinde de rezistența țesu-

turilor, trebuie să ținem cont și de perturbațiunea produsă în celule asupra ionilor și particulelor ionoide, prin energia cinetică a curenților de înaltă frecvență. Căldura determinată prin trecerea curenților de înaltă frecvență, produce o hiperemie și mărește vitalitatea țesuturilor traversate. Nu tot așa se întâmplă cu celulele patologice, cum sunt cele embrionare și neoplazice cari nu sunt numai radio-sensibile ci și termo-sensibile și cari sub influența curenților de înaltă frecvență sunt eliminate progresiv din organism. Această diferență de acțiune a curenților din diatermie se datorește stării fizico-chimice diferite și în special stării coloidale a albuminelor din protoplasma celulară. După cum cei mai mulți radiologi admit că radio-sensibilitatea produsă de razele X și gama a radiumului se datorește încetării stării coloidale, precipitând particulele ultra-microscopice a albuminoidelor coloidale, în urma unei absorbții suficiente a energiei radiante. Ridicarea temperaturii în urma diatermiei are o acțiune analoagă razelor X și gama a radiumului, se va produce o precipitare a ionozilor din toate substanțele în stare coloidală. Această stare coloidală, acompaniată de sarcini electrice, nu prezintă aceiaș stabilitate în toate țesuturile, de unde se explică o acțiune electivă asupra țesuturilor, a razelor X care acțiune stă la baza radio-terapiei. Se poate admite că sarcinile electrice din celulele neoformate sunt cu mult mai labile ca în celulele normale și deci orice agent capabil de a influența aceste sarcini electrice, cum e diatermia prin căldura produsă și radio-terapia prin ionizarea produsă în celulele radiate, va produce o coagulare a albuminelor coloidale, din protoplasma celulară, termo și radio-sensibile.

Influența asupra sistemului cardio-vascular.

Se produce o hiperemie locală sau regională prin căldura dezvoltată în țesuturi cât și prin excitația nervilor și mușchilor pereților arteriali. Acțiunea hiperemizantă a curenților de înaltă frecvență nu are efecte numai pur locale sau regionale, ci se repercută asupra întregului organism, augmentând activitatea secretorie celulară și schimburile nutritive generale. Tensiunea arterială când este nor-

mală nu se schimbă, indiferent de intensitatea curentului și durata aplicării, altfel este situația atunci când vom avea o hipertensiune, când se va produce o scădere a ei. Scântele și efluviaile cari se degajă de pe suprafața electrozilor în timpul tratamentului determină formarea de ozon în stare născândă în atmosfera camerei. Acest ozon elimină numeroși atomi din surplusul de oxigen, care unindu se cu azotul din aer, formează oxidul de azot. Inhalarea acestui oxid, exercită asupra organismului o puternică acțiune hipotensivă, quasi-similară cu cea a trinitrinei și nitritului de amyl, ceea ce explică aplicarea acestor curenți în tratamentul hipertensiunii arteriale. Laqueur admite acțiunea vasculară a oxidului de azot amintit, dar el arată că se poate produce o scădere a tensiunii arteriale și prin ședințele de auto-conducțiune în solenoid, în timpul cărora degajarea de ozon e inexistentă sau în cantitate minimală.

Influența asupra schimburilor respiratorii.

Până când în hipertermia patologică în urma unei boli avem o mărire a coeficientului respirator, deci cantitatea de O consumat și CO² eliminat e mărită, în hipertemia produsă prin diatermie avem o micșorare a O consumat și a CO² eliminat. Dar la început aceste schimburi respiratorii cresc, organismul exploatează energia care-i este furnizată printr'o fază de hiperactivitate funcțională, apoi organismul reduce cheltuiala sa de energie proporțional cu aceea care-i este furnizată, de aceea scad schimburile respiratorii. Acest fenomen se explică bine prin o lege biologică generală care spune, că atunci când organismul suferă o perturbare în felul său de funcționare se stabilește o reacție de apărare, tinzând a se opune perturbației produse.

Influența asupra compoziției sângelui.

Oscilațiunile electrice de înaltă frecvență au o influență asupra globulelor roșii și albe cât și asupra hemoglobinei. Experiențele făcute de A Vinaj prin aplicarea diatermiei, asupra membrelor timp de 15—30 minute a arătat că s'a produs o leucopenie cu anizocitoză și valoarea glo-

bulară a hemoglobinei s'a ridicat. Valoarea globulară a hemoglobinei, după o serie de ședințe rămâne mai ridicată. Dacă facem să acționeze curentul de înaltă frecvență nu asupra membrelor ci asupra splinei, atunci numărul globulelor roșii crește ușor, valoarea globulară se ridică și tensiunea arterială scade. În ceea ce privește globulele albe, polinuclearele neutrofile scad și mononuclearele mari cresc.

Influența asupra secreției biliare.

Diatermia are o acțiune colagogă, demonstrată de Dillenseger și Audouy. Ei au observat prin tubaj duodenal, că excreția bilei se face mai repede, nu sub formă de picătură ci sub forma unui fir subțire. Aceasta o dovedește și efectele bune terapeutice în diferite afecțiuni a căilor biliare.

Influența asupra funcțiunii hepatice.

Parenchimul hepatic este capabil ca și țesutul muscular de a-și mări randamentul funcțional sub influența diatermiei. Aceasta, a fost demonstrată prin experiența lui Frisch și Lasch, care constă într-o probă cu galactoză excretată prin urină. Ei au arătat că diatermia la un individ cu ficat normal, provoacă arderea exagerată a acestui zahăr, deci excreția lui prin urină scade.

Influența asupra secreției urinare.

Sub influența diatermiei crește cantitatea de urină din 24 de ore. Cercetările recente făcute de Weinstein și Klein asupra compoziției urinei, în special asupra clorurilor și ureei, au arătat că ureia și clorurii cresc în urină. Aceste modificări produse prin diatermie, se mențin mult timp după încetarea tratamentului.

Influența asupra glandelor endocrine.

Oscilațiile de înaltă frecvență produc o hiperemie a glandelor endocrine, datorită mișcărilor rapide a ionilor prin trecerea curentului diatermic prin aceste glande. Prin hiperemia produsă circulația este mai bună, nutriția se face deasemenea mai bine și secreția acestor glande se mărește.

Astfel curenții de înaltă frecvență au o acțiune asupra glandei tiroide și a ovarului.

Influența diatermiei asupra organismului în stare de hipotermie.

Prin cantitatea de căldură dezvoltată în organismul uman prin aplicarea diatermiei, putem ajuta organismelor în stare de hipotermie, mai ales în stările de inaniție. Bergonie a arătat rezultatul obținut la un individ slăbit, prin ajutorul diatermiei generalizate. Acest individ avea o talie de 1,76 m. și greutate 49 kgr., ținut cu regim și injecții tonifiante fără să fi putut fi fortificat. Nu putea merge nici 100 m. fără să fi fost susținut, se obosea repede, nu era capabil nici de muncă, fizică nici intelectuală și temperatura axilară era de 36° C. Bergonie a supus pe acest individ unui tratament de diatermie, cu un curent de 1500 mA., timp de 40 minute, de 2 ori pe zi, la interval de 3—4 ore. După 35 zile de tratament individul a crescut în greutate de la 49 kgr. la 63 și temperatura axilară s'a ridicat la 37° C. Regimul alimentar s'a redus fără ca să mai scadă temperatura, putea merge fără să se obosească, aspectul și modul de viață era ca a unui om normal. Aceasta ne dovedește de ce mare ajutor a fost căldura înmagazinată în organism prin diatermie și importanța diatermiei în stările de hipotermie.

Acțiunea diatermiei asupra micro-organismelor.

Oscilațiunile electrice de înaltă frecvență, au o influență asupra vieții celulare și deci și asupra microorganismelor. Laqueur a fost primul care a studiat acțiunea bactericidă a diatermiei, injectând gonococi în articulația unui epure și supunând această articulație la acțiunea diatermiei, a scăzut vitalitatea microbilor injectați. Santos C. a făcut experiență cu un puroi blenoragic pe care l-a expus diatermiei până s'a ridicat temperatura la 45° C. timp de 45 minute și făcând însămânțări din acest puroi pe agar-ascită n'a obținut culturi, gonococii fiind distruși. Roucayrol a demonstrat că țesuturile expuse diatermiei până la temperatura de 44—45° C. devin sterile într'o singură ședință. Deci diatermia prin

acțiunea bacterică asupra microbilor din țesuturile vii, deschide noi orizonturi în clinică și în special în chirurgie.

Diatermia în chirurgie.

Diatermia constituie un adjuvant prețios în chirurgie, fie pentru a încălzi bolnavul în timpul operației și a preveni complicațiile ei, adică pneumonia, fie pentru a evita infecțiunea plăgilor. Dr. M. Stansbury și de Vermillon utilizând diatermia contra complicațiilor pulmonare, le-au putut preveni chiar și la bolnavii cari tușeau înainte de intervenție. Prin diatermie putem lupta cu ușurință contra infecției plăgilor în general și mai ales asupra plăgilor abdominale. Țesuturile traversate de oscilațiunile de înaltă frecvență, diminuează vitalitatea microbilor și ridică vitalitatea țesuturilor infectate. Diatermia este indicată chiar când inflamațiunea a încetat dacă a fost bine drenată, pentru că ea poate preveni absorbția toxinelor și microbilor. Deci diatermia are un rol în prevenirea complicațiilor pulmonare și în tratamentul post operator al plăgilor și operațiilor abdominale putându-se preveni infecțiile peritoneale. Incălzirea bolnavilor în timpul operației a preocupat foarte mult pe chirurghi. Procedeele clasice de încălzire, prin încălzirea sălii de operație, încălzirea prin sticle cu apă caldă și comprese-electrice, nu producea de cât o încălzire externă și bolnavul are nevoie mai mult de încălzire internă. Pierderea de căldură e foarte sensibilă la bolnavii cașectici și prin pierderea de sânge în timpul operației și expunerea organelor abdominale, ficatul și mai ales intestinale la aer, pierderea de căldură este și mai mărită. De câte ori temperatura în cursul operației scade cu $1,5-2^{\circ}\text{C}$, trebuie să ne temem de sfârșitul fatal. Pentru a lupta contra acestui sfârșit Dr. Pauchet utilizează diatermia pentru încălzirea bolnavului. El aplică în operațiile abdominale și toracice, un electrod mare în regiunea dorsală care e legat la un pol al aparatului de diatermie, iar al doilea electrod format din doi electrozi, a căror suprafață trebuie să fie egală cu a electrodului dorsal, sa aplică câte unul pe fiecare coapsă în partea antero-superioară, ambii fiind legați cu același pol al aparatului de dia-

termie. Se face diatermie de intensitate mijlocie pentru a ridica temperatura cu o jumătate de grad până la un grad. Prin diatermie sângele ia o culoare roza și șocul operator este foarte mult atenuat.

Se mai utilizează în chirurgie **electro-osmoza** de înaltă frecvență cu diferite soluții antiseptice în tratamentul plăgilor, arsurilor, fracturilor deschise, plăgilor operatorii din apendicită, hernii și amputații. Acest procedeu de electro-osmoză constă în absorbția moleculelor sau atomilor din diferite soluții medicamentoase, fără a se disocia în ioni. Căile de absorbție sunt leziunile microscopice produse prin efluviaile și scânteile de înaltă frecvență cari lovesc suprafața pielii și a mucoaselor. Această metodă diferă de ionoterapia produsă prin curentul galvanic, unde străbat în organism numoi ioni disociați din soluția electrolitică, traversând barierea tegumentelor, fiind atrași spre polul pozitiv sau negativ, după sarcina electrică pe care o poartă. Prin electro-osmoză se accelerează procesul de vindecare cu cel puțin 50%, iar cicatricile obținute sunt moi, estetice și neaderente. Barail pretinde că a reușit să distrugă tumorile benigne prin electro-osmoză cu sulfură de magneziu și alte soluții antiseptice și caustice. În ce privește tratamentul tumorilor maligne cu acest procedeu, cercetările și experiențele nu și-au dat cuvântul.

Diatermia prin hiperemia produsă atât superficială cât și profundă, producând o activare a circulației arteriale, venoase și limfatice poate influența tulburările circulatorii locale și generale, ca în boala lui Raynaud, arterita obliterantă și hemoroizi. Doumer a tratat primadată hemoroizii prin curent de înaltă frecvență. Are efecte foarte bune în crizele hemoroidale acute, unde durerea și tenesmul dispar rapid și pachetele hemoroidale își reduc considerabil volumul.

Ridorile articulare survenite în urma unei artrite, cedează foarte ușor sub influența diatermiei. Entorsele datorite unui traumatism pot fi tratate cu succes prin diatermie, durerea, congestia, staza sunt ameliorate și favorizează resorbția lichidului articular. În ptozele gastro-intestinale dă rezultate bune prin mărirea tonicității fibrelor musculare.

În cholecistita subacută și cronică produce o dispariție a durerii după câteva ședințe de diatermie prin modificarea secreției biliare și deslipirea aderențelor pericholecistice. Tratatamentul apendicitei cronice prin diatermie dă rezultate foarte bune, prin acțiunea ce o are asupra proceselor nutritive a țesuturilor. Se aplică în punctul dureros a lui Mac Bourney un electrod activ și electrodul indiferent se aplică în regiunea lombară. Intensitatea curentului de 2000 mA. în ședințe de jumătate de oră, tot la două zile, sau în fiecare zi timp de o săptămână. Diatermia dă rezultate bune în diferite tulburări trofice a pielii, ulcere varicoase și gangrena diabetică. O importantă indicațiune a diatermiei este în tratamentul aderențelor peritoneale, cari survin ca un accident post operator tardiv în diferite intervențiuni chirurgicale pe abdomen. Fenomenele dureroase cedează după 10—15 ședințe, iar vindecarea definitivă după 20—25 ședințe. Efectele bune ale diatermiei, se explică prin hipermia activă produsă în țesuturile unde s'au format aderențele și modificărilor nutritive dela acel nivel.

e) Undele scurte și ultra-scurte.

Odată cu descoperirea undelor scurte și ultra-scurte și introducerea lor în practica medicală a început o nouă epocă de cercetări și experimentări interesante și s'a deschis un nou capitol în domeniul electro-fizio-terapie. Acțiunea biologică a acestor unde controlată încă din anul 1920 pe animale mici, mai întâi în America de Scherschewsky, apoi aproape concomitent în Franța pe animale și la om de Halphen și Auclair și în Germania de fizicianul Esau și Dr. Schliephacke din Jena. Cercetările și experiențele de laborator fiind tot mai intense, iar rezultatele obținute dând un impuls tot mai mare pentru introducerea lor în terapeutică, s'a ajuns la o nouă metodă de tratament din cele mai promițătoare, care ne permite introducerea în părțile cele mai profunde din organism, cantități mari de energie electrică sau calorică. Undele scurte și ultra-scurte sunt numite astfel, fiindcă reprezintă radiațiunile electrice cu cea mai mică lungime de undă, foarte apro-

piată radiațiunilor calorice sau infra-roșii din spectrul solar. Lungimea de undă a undelor scurte variază între 5—10 m. corespunzând la o frecvență de 6—30 milioane pe secundă, iar cele ultra-scurte la o lungime de 10—0,80 m. și o lungime de 30—300 milioane cicluri pe secundă. Deci această metodă de tratament se caracterizează prin producerea cu ajutorul unor oscilatori electrici speciali curenți de o mare frecvență ce se apropie de aceia a radiațiunilor infra-roșii și a-i dirija asupra regiunii bolnave prin intermediul a doi electrozi de forme și dimensiuni variabile, legați prin cabluri groase la cei doi poli ai circuitului secundar, sau de utilizare a aparatului de unde ultra-scurte. Bolnavul sau regiunea bolnavă se interpune între cei doi electrozi, ca un dielectric, dintre plăcile unui condensator, din care cauză dispozitivul pe care se bazează această metodă de tratament poartă numele de dispozitiv în condensator. Construcția aparatelor producătoare de unde scurte și ultra-scurte se bazează, pe același principiu ca și aparatele de diatermie, cari utilizează diferite sisteme de eclatoare interpușe în circuitul secundar, fie pe principiul lămpilor triodice cari se întrebuințează în radiofonie și cu ajutorul cărora se pot obține curenți electrici de înaltă frecvență și cu o lungime de undă minimă. Principiul acestor aparate producătoare de curenți electrici de înaltă frecvență și mare tensiune l-am descris la capitolul diatermiei, deci voi evita de a-l mai repeta.

Proprietățile biologice.

Pentru a explica efectele biologice a undelor scurte și ultra-scurte trebuie să distingem două feluri de acțiuni, o acțiune calorică, deci în raport cu cantitatea de căldură absorbită și o acțiune selectivă în raport cu lungimea de undă a radiațiilor ce folosim.

În ce privește acțiunea calorică a undelor scurte și ultra-scurte prezintă următoarele avantajii față de efectul caloric produs prin diatermie. Încălzirea țesuturilor e mai puternică, mai profundă, mai rapidă și mai uniformă putându-se realiza chiar la cei mai obezi.

Încălzirea fiind mai profundă, va fi mai efectivă la nivelul oaselor, ficatului și splinei sau altor organe profunde și mai slabă la nivelul pielii și țesutului celular subcutanat, care opun o rezistență mică față de puterea de penetrație, a undelor ultra-scurte. Pentru curentul diatermic obișnuit celulele sunt mai rele conducătoare de cât sângele, de aceea curentul se va scurge dealungul vaselor și căldura va fi mai mare acolo unde curge mai mult curent deci căldura, produsă nu va fi uniformă. La iradiație cu unde scurte și ultra-scurte, fluxul e omogen, quasi-rectiliniu, deci căldura produsă va fi egală în orice celulă. Deci undele scurte și ultra-scurte cu o putere de penetrație foarte mare au o acțiune specifică mai mult în profunzimea țesuturilor. Schliephake a arătat că PH din sânge scade în medie la 0,2. Această creștere a acidității umorale e însoțită de modificări în echilibrul ionilor celulari, de o creștere a permeabilității celulare și accelerarea proceselor de oxidațiune sau nutriție a țesuturilor iradiate. Țesuturile pierd multă apă și prezintă un flux a ionilor de Na și K spre mediul sanghin, în timp ce ionii de Ca prezintă un flux invers dinspre sânge spre țesuturi.

Vasele capilare se dilată, în cât nici adrenalina numai are acțiune asupra lor câteva oare după iradiație, deci fagocitoza e infens stimulată. Undele scurte sunt tolerate bine de organism, nu produc înțepături ci numai o senzație de căldură. Prin acțiunea asupra nervilor vaso-motori se produce o sudație intensă mai întâi local apoi regională și în fine generală. Au o acțiune analgezică mai intensă și mai sigură de cât a diatermiei și o acțiune ecologică specifică.

Acțiunea undelor scurte și ultra-scurte asupra micro-organismelor.

Saidman I. a redus virulența bacilului piocianic după câteva minute de expunere la iradiație cu unde ultra-scurte, iar după o jumătate de oră bacilii erau distruși. Dacă injectăm bacilii piocianici în țesuturile unui animal, putem să-i atenuăm la maxim sub influența undelor ultra-scurte. Szymanowsky a iradiat toxina difterică

de 2 m. lungime, reușind s'o neutralizeze complet după o iradiație mai îndelungată. El atribue aceasta nu energiei calorice ci energiei radiante vibratorii, fiindcă a menținut toxina la o temperatură optimă constantă. Jors a studiat acțiunea undelor ultra-scurte asupra fagocitozei leucocitelor și în urma iradiațiilor mai puternice, el a observat o scădere a fagocitozei, iar după o iradiație de intensitate medie o exaltare a ei. După Schliephacke bacilul tuberculozei se dezvoltă foarte bine la o lungime de undă de 35—9 m. în schimb e distrus la o lungime de undă de 4, 5 m., iar la lungimea de 3 m. se distruge ușor.

Deci putem spune, că undele scurte și ultra scurte au o acțiune bactericidă și antitoxică.

Acțiunea selectivă a undelor scurte și ultra-scurte.

Prin selectivitate se înțelege influența pe care o exercită radiațiunile cu diferite lungimi, asupra încălzirii diferitelor medii mai bune ori mai rele conducătoare de electricitate. Corpul omenesc constituit din așa multe straturi de țesuturi cu sânge și lichid umoral cu o concentrație ionică așa de variabilă, în cât nu se poate vorbi de o selectivitate, a anumitor părți din organism pentru anumite lungimi de undă. Nu s'a putut încă preciza selectivitatea unor categorii de lungimi de undă pentru anumite boli. Există însă o selectivitate biologică prin care se înțelege acțiunea pe care o exercită diversele lungimi de undă asupra micro-organismelor. Schliephacke și Hasse au observat că aceiași cultură microbiană sub acțiunea undelor scurte creșterea este încetinită, iar a undelor lungi este stimulată. Nici selectivitatea asupra tumorilor maligne nu e stabilită. Schereschewsky a reușit să distrugă sarcoamele experimentale la guzganii cu ajutorul radiațiilor de 2,70—4,50 m. lungime de undă. În ce privește problema vindecării cancerului uman prin undele ultra-scurte a rămas complet nerezolvată.

Technica aplicațiilor terapeutice a undelor scurte și ultra-scurte.

Aplicarea undelor scurte și ultra-scurte în tratamentul diferitelor afecțiuni, poartă numele de electro-pirexie după

Maingot, radio-pirexie sau radiotermie după Bordier și diatermie cu unde scurte sau ultra-diatermie după alți autori. Termenii de radio sau electro-pirexie rezultă din faptul, că undele scurte și ultra-scurte având o putere de penetrație foarte mare, determină o ridicare bruscă a temperaturii corpului până la 41°C . în aplicațiuni generale. Electrozii și plăcile metalice ce le întrebuițăm în administrarea acestor curenți sunt de o execuție diferită față de cele utilizate în diatermia obișnuită, sunt împrejmuite cu un strat de substanță izolatoare și ele nu se aplică în contact cu pielea ci la o distanță sau chiar prin intermediul hainelor. În aplicarea undelor scurte și ultra-scurte avem aplicațiuni generale și locale. Aplicațiunile generale au de scop să producă o încălzire a corpului până la 41°C ., timp de 20-40-60 minute, adică să producă o febră artificială electrică. Utilizarea undelor ultra-scurte pentru producerea acestei electro-pirexii are ca punct de plecare o observație empirică făcută de inginerul Orville Melland în laboratorul său. El a observat că unii operatori cari lucrau în apropierea unor generatoare de unde scurte și ultra-scurte erau cuprinși de o senzație de febră suis generis. Febra electrică se produce așezând bolnavul într'un pat analog cu patul condensator utilizat în aplicațiunile obișnuite de înaltă frecvență, cu deosebire că aici bolnavul este închis într'un sac de tratament, rămânându-i afară numai fața.

Aplicațiunile locale se fac cu ajutorul unor electrozi speciali, împrejmuți cu un strat de substanță izolatoare, și nu se aplică pe piele ci se țin la o anumită distanță fixă de bolnav. Aceste aplicațiuni locale permit de a realiza o încălzire profundă în ori ce regiune din organism. Technica de aplicare a undelor ultra-scurte asigură o încălzire uniformă, accidentele de arsuri în părțile mai proeminente fiind excluse. Nu se produc arsuri la colțurile plăcilor și nici transpirație la nivelul lor. Senzația de căldură trebuie să fie suportabilă și mai ales agreabilă. Se pot face aplicațiuni chiar prin intermediul hainelor sau pansamentelor, în cazuri de leziuni microbiene ce se tratează cu unde ultra-scurte. Electrocul circuitului de utilizare e constituit după Halphen și Auclair din plăci metalice circulare acoperite

cu foi de ebonit și montate pe niște cabluri semi-rigide și deformabile. Plăcile de ebonit sunt distanțate de cele metalice printr'un strat de aer gros dc 8—10 mm, pentru a evita lipirea plăcilor metalice de piele și a evita prin aceasta supra încălzirea, punctelor mai proeminente. Plăcile se pot fixa după necesitate la ori ce distanță una de alta. Ele pot fi de diferite dimensiuni după regiunea pe care voim să o iradiem. Medicii americani au înlocuit acești electrozi așa de complicați cu electrodul-spiră, format dintr'un cablu flexibil înfășurând cu el regiunea de tratat. Autorii germani utilizează plăci metalice de diferite dimensiuni, învelite în cauciuc și pe cari le fixează pe regiunea bolnavă interpunând între piele și placă un țesut spongios pentru a asigura o distanță uniformă chiar și față de punctele anatomice celea mai proeminente. Valoarea unei iradiații după Dr. Raab e în funcție de modul de aplicare și fixare a plăcilor.

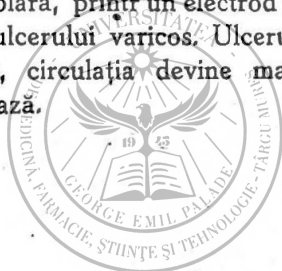
Dozarea intensității curentului a undelor scurte și ultra-scurte se face prin experiența medicului și indicațiile bolnavului bazate pe senzațiile sale calorice. Intensitatea circuitului de utilizare se va mări prin creșterea tensiunii curentului în filament. Din observațiile autorilor reese că dozele mici și mijlocii de intensitate ale circuitului de utilizare sunt cu mult mai eficace în tratamentul majorității bolilor, de cât cele mari, cari se utilizează la producerea febrei artificiale electrice.

Undele scurte și ultra-scurte în patologia chirurgicală.

Acțiunea abiotică, quasi-specifică a undelor scurte și ultra-scurte, asupra diverselor micro-organisme a determinat administrarea lor cu succes în tratamentul anumitor afecțiuni inflamatorii microbiene acute sau purulente, localizate la suprafața corpului. În hidrosadenite, afecțiune rezistentă față de metodele terapeutice obișnuite, e vindecată rapid prin undele scurte și ultra-scurte. Se va aplica pe regiunea bolnavă de exemplu pe cea axilară un electrod flexibil separat de piele printr'o pâslă de 0.30 cm. grosime și un strat de pânză. Inapoi umărului vine al doilea electrod la o de-

părtare de 2 cm. de piele. Se vor face 5—10 ședințe de 20—25 minute. Panarițiile, abcesele superficiale și flegmoanele avortează sub influența undelor ultra-scurte după câteva zile. Limfangita și procesele inflamatorii, vor ceda după 2—3 ședințe, deasemenea furunculul și antraxul sunt oprite în evoluția lor, după 3—4 iradiații cu aceste unde.

Aderențele peritoneale și inter viscerale, cari pot fi de natură inflamatorie sau datorite diferitelor intervențiuni operatorii pe abdomen, sunt bine influențate prin undele ultra-scurte. Sunt mai bine influențate aderențele mai noi ca cele mai vechi, unde exercită o acțiune sclerolitică. Fenomenele dureroase dispar în scurt timp și tulburările digestive cedează. În ulcerul varicos se obține rezultate bune după 8—10 ședințe de ultra-scurte de intensitate slabă în aplicațiune monopolară, printr'un electrod așezat pe membrul bolnav, deasupra ulcerului varicos. Ulcerul scade în suprafață până dispăre, circulația devine mai bună și durerile concomitente cedează.



2. Procedeele chirurgicale ale electro-terapiei.

a) Galvano-cauterul.

Este un aparat destinat pentru a cauteriza țesuturile printr'o ansă metalică în general de platină, încălzită până la roșu prin trecerea unui curent galvanic prin ea, dela o baterie cu piele sau acumulatori sau dela un mic transformator. El se compune dintr'un mâner, port-cauter cu întrerupător și ansa de platină. Mult timp galvano-cauterul a fost considerat ca un instrument rezervat numai pentru operațiile pe nas, ureche, uretră și vezică. S'au construit apoi galvano-cautere speciale pentru marea chirurgie. Unele au izolatoare sterilizabile, de aceea se întrebuințează din ce în ce mai mult și tind să înlocuiască termo-cauterul. Avantajul galvano-cauterului este puterea lui de incandescență, care poate fi reglementată cu ajutorul unui rheostat. Ne permitem să facem secțiune liniară, foarte repede fără ca incandescența să se modifice. Aparatul este ușor de manevrat și asepsia poate fi păstrată bine în cursul operației.

Indicațiile galvano-cauterului.

Diereza și exereza, adică incizia și excizia de părți moi, este indicată să se facă cu galvano-cauterul, ori de câte ori ne temem de posibilitatea extensiunii unui proces septic, sau a unei hemoragii capilare pe cari nu o vom putea-o opri. Galvano-cauterul va produce o închidere a vaselor limfatice sau sanghine, deci împiedică răspândirea infecției și prin coagularea produsă oprește și hemoragia. Deci galvano-cauterul se întrebuințează în deschiderea fu-

runculilor, abceselor, flegmoanelor și altor colecțiuni purulente. În inciziile făcute pe organele parenchimatose se întrebuițează galvano-cauterul fiindcă prin coagularea produsă oprește hemoragia.

b) Efectul chimic al electricității sau electroliza.

Faraday a arătat încă acum 100 de ani, că atunci când curentul electric galvanic traversează o soluție electro-litică, substanța disolvată se descompune în două părți dintre care una merge la un pol, iar alta la celalt pol. Aceste părți componente a substanței disolvate sunt încărcate cu electricitate și formează ionii. Ionii cari sunt încărcăți cu electricitate negativă, formează anionii și ei merg la polul pozitiv, iar cei încărcăți cu electricitate pozitivă formează cationii și merg la polul negativ. Utilizarea acestui fenomen de mobilizare a difererților ioni prin traversarea unui curent electric, în scop de a face să pătrundă anumiți principii terapeutici dintr'o soluție medicamentoasă, în interiorul organismului se numește ionizare sau iono-terapie electrică. Deci ionizarea este un efect chimic al electricității.

Electroliza. Al doilea efect chimic al electricității, bazat tot pe descompunerea electrolitică, este electroliza. Când curentul galvanic trece prin țesuturi se produce o descompunere a electroliților din organism, cum e Cl Na se descompune într'un ion de Cl^- și unul de Na^+ și ionul Cl^- merge la polul pozitiv formând cu apa ClH și degajând O , iar ionul Na^+ merge la polul negativ, formând cu apa NaOH , degajând H . Acești compuși acidul și baza acționează asupra țesuturilor, distrugându-le și modificându-le și pe acest efect se bazează electroliza. Dacă într'un țesut se introduc ace electrolitice, unul negativ și altul pozitiv, se formează mai întâi bule de gaz în jurul celor doi electrozii. Aceste bule de gaz sunt formate din O la polul pozitiv și H la cel negativ, dar în acelaș timp se produce acid la cel pozitiv și bază la cel negativ. După puțin timp se produce o escară, ca efect al acidului și a bazei. Efectul electro-

lizei variază după cum întrebuițăm electrozi atacabili de acizi sau inatacabili. În primul caz acidul se combină cu electrodul și nu vom avea escare, iar în al doilea caz, acizii vor produce o escară. Deci electrozii inatacabili permit distrugerea verucelor, angioamelor și stricturilor esofagiene și uretrale.

Stricturile uretrei. În stricturile uretrei se poate întrebuița electroliza liniară, procedul lui Fort, care nu-i de de cât o uretrotomie electrolitică, sau electroliza cilindrică metoda Newman, care face să regreseze țesutul stenozei, făcând să treacă prin această stenoză, o olivă metalică incapabilă să treacă fără curent electric. Se face o explorație a uretrei cu un explorator la capăt olivar, numărul 5 din scara Charriere și dacă acest explorator este oprit de stenoză, atunci se va întrebuița sonda electrolitică Nr. 5. Electrocul pozitiv în formă de placă îmbibat cu apă caldă se pune pe partea internă a coapsei, cel negativ, adică sonda electrolitică se introduce în uretră. Intensitatea curentului de 8—10 mA. Vârful sondei atacă obstacolul și după câteva secunde sonda electrolitică va trece prin strictură. Vom face câteva mișcări de dute, vino, apoi vom lăsa câteva secunde sonda în contact cu strictura. Se va întrerupe curentul și se va scoate sonda. După 8—10 zile vom începe o nouă dilatare cu sonda cu care am lăsat ședința anterioară. Dilatarea stricturilor uretrale se produce prin acțiunea dizolvantă produsă prin electroliză asupra țesutului stenoizant, modificându-se compoziția lui. În locul acestui țesut dur și scleros va apărea un țesut subțire și elastic asemănător celui normal.

Naevi și angioame. Naevii vasculari plani sunt foarte greu de modificat prin electroliză, pe când naevii verucoși și tuberoși, ridicându-se deasupra pielii vor putea fi foarte bine tratați prin electroliză. Bergonie a preconizat electroliza bipolară, introducându-se două ace electrolitice, unul negativ și altul pozitiv, separați printr'o distanță pentru a se evita contactul lor. Intensitatea curentului 40—50 mA. timp de 3—4 m. Se introduc aceste ace electrolitice la periferia tumorei și vom face electro-punctura și în partea centrală în punctul culminant. Ședințele se vor repeta la 8 zile până dispare tumora, formată din vase dilatate. Se

va produce la polul negativ un coagul puțin rezistent, pe când la polul pozitiv vom avea un coagul dur și rezistent, care oprește circulația sanghină, producând fenomene inflamatorii și depunându-se pe pereții și traveele lacului sanghin strate de fibrină. Pe lângă coagulul electrolitic se mai formează unul iritativ prin punerea în libertate a fibrin-fermentului. Țesutul cicatricial organizează acest coagul și astupă vasele. După un timp această pungă sanghină va fi formată numai din țesut cicatricial fără vase. Dispariția naevilor și angioamelor prin electroliză se face fără cicatrice evidentă, deci este și un tratament estetic.

Verucele. Verucele sunt tumori benigne, cari sunt diformități pentru corpul omenesc. Tratamentul lor prin bisturiu sau substanțe caustice lasă cicatrice evidente. Prin electroliză nu vom obține nici o cicatrice, deci este un tratament estetic. Acul electrolitic îl vom introduce în tumoră paralel cu suprafața tegumentului, el va fi în legătură cu polul negativ, iar cel pozitiv legat la o placă, care se fixează la articulația mânei. Intensitatea 4—5 mA. timp de 1 minut până apare o veziculă în locul verucei. La 5—6 zile în locul verucei vom avea o escară, care va cădea după 15 zile fără să lase cicatrice.

Cheloidul. Este o îndurație a țesutului cicatricial, plat sau ridicat, albui sau roșu-albăstrui, acoperit de un epiderm subțire. Acesta constituie o afecțiune disgratioasă când este localizat la față sau la gât. Haardway în anul 1885 a întrebuintat electroliza pentru a distruge părul de pe fața unui bolnav care avea cheloizi. El a observat cum cheloidul diminuează și tratând mai mulți bolnavi cu cheloizi a obținut rezultate bune. Technica e aceeași ca la veruce.

Antrax și furuncul. Leduc a tratat prin electroliză un antrax voluminos al cefei, printr'un electrod negativ indiferent într'o parte a corpului, iar alt electrod pozitiv de zinc, adică un ac electrolitic introdus în centrul antraxului. Intensitatea curentului de 20—30 mA. în ședințe de 20—30 minute. Pentru introducerea acelor electrolitice se va face puncția antraxului cu ajutorul cuțitelor întrebuintate în operația cataractei, fiindcă acești electrozi de zinc, vor străpunge greu antraxul. Se poate face și ionoterapie cu

clorură de zinc 10%, printr'o vată hidrofiliă îmbibată cu această soluție, care se aplică asupra antraxului, peste care se pune o placă de zinc pozitivă. Acest tratament în antrax este foarte eficace și sigur, este deci un tratament principal în această afecțiune ca și în tratamentul furunculului.

Cicatricile aderente. Chiray și Bourguignon au întrebuințat iodo-terapia cu soluție de IK 3% în tratamentul cicatricelor aderente. Se imbibă o vată hidrofiliă în această soluție și se aplică pe cicatrice peste care se pune electrodul negativ. Intensitatea curentului de 10 mA. în ședințe de 30 minute. Acesta, nu este numai un tratament estetic ci și util pentru a evita contracturile, consecința acestor cicatrici. Cicatricea sub influența iodului devine subțire și mobilă asupra planului profund și nedureroasă, deci contracturile se ameliorează.

c) Diatermo-coagularea.

După cum am văzut trecerea curenților de înaltă frecvență prin organism, produc căldură prin rezistența, pe care o opun țesuturile. Dacă această căldură este prea intensă, se poate produce o coagulare a lor. Intrebuințând un electrod mic, când va crește densitatea electrică pe acest electrod și cantitatea de căldură dezvoltată în țesuturi va fi mai mare, producându-se coagularea lor și astfel vom putea aplica efectul coagulant al diatermiei în chirurgie. Doyen a numit acest mod de aplicare a diatermiei în chirurgie, diatermo-coagulare. Intre coagularea produsă prin diatermie și cea produsă prin termo-cauter și congelare există o diferență, aceasta se bazează pe următoarele: în diatermie căldura se produce în interiorul țesuturilor și electrodul rămâne rece pe când cauterul pozitiv sau negativ care acționează prin căldură sau frig, adaugă sau extrage căldura țesuturilor coagulate.

În diatermie avem o acțiune mai profundă pe când în celelalte procedee e mai superficială. Altă diferență este modul de acțiune care se bazează pe rezultatele terapeutice, un caz poate dovedi aceasta când unui bolnav cu un epiteliom mic al obrazului i s'a făcut coagularea prin termo-

cauter și a recidivat, iar dacă coagularea s'a făcut prin diatermie cu un electrod activ, n'a mai recidivat niciodată. Deci trebuie să admitem că coagularea prin diatermie e superioară celorlalte procedee de coagulare.

Pentru a produce o coagulare a țesuturilor aplicarea curenților de înaltă frecvență se poate face monopolar sau bipolar. Instrumentele necesare pentru diatermo-coagulare monopolară cuprind: un mâner izolant, o tijă port-electrod și electrozii. Electrozii pot avea diferite forme, de cuțit sub forma unei spatule, electrozi sferici de diferite dimensiuni și electrozi sub formă de ace. Acele pot fi introduse într'un izolant afară de partea terminală $\frac{1}{2}$ cm. care este liberă și se întrebuințează în tratamentul hemoroizilor și angioame-lor. Ansa diatermică e un electrod activ, format dintr'un fir de fer galvanizat de 0,25 mm. diametru, care este trecut printr'un tub metalic cu orificiul foarte strâmt. Acele pen-tru epilație diatermică sunt recurbate în unghiu drept și partea s'a activă spre extremitate are $\frac{2}{10}$ mm. diametru. Pentru a produce o coagulare bipolară putem întrebuința: un electrod în formă de bulă și altul în formă de ansă diatermică, două ace legate la cei doi poli ai aparatului și efectul coagulant se manifestă între cele două ace și în jurul lor și acele izolate, lăsate liber numai la vârf $\frac{1}{2}$ cm. Furculița diatermică bipolară, care are forma unei furculițe, formată din două ace a căror distanță e variabilă. Cu aju-torul acestei furculițe se pot distruge tumori de mărimi di-ferite. Pensa diatermică prin care coagularea țesuturilor se face rapid și fără hemorație din cauza coagulării instantanee a vaselor. Bisturiul obișnuit poate fi întrebuințat ca electrod activ, întrebuințând dispozitivul Dr-lui Wasterlain de La Louviere.

Bisturiul electric (acul diatermic cu unde întreținute).

Aplicarea acestui instrument în practica chirurgicală care are forma unui ac de platină lung de 3, 5—5 cm., montat la un mâner izolant, se bazează tot pe curenții de înaltă frecvență ca și diatermia, prin efectul lor coagulant. La Societatea de Medicină din Lyon s'a prezentat în anul

1910 primul aparat de diatermie, unde s'a demonstrat rapiditatea cu care vârful unui ac, care e în legătură cu un pol al aparatului de diatermie, secționează un bloc mare de carne așezată pe o placă, care e în legătură cu celalt pol al aparatului. Jaboulay a achiziționat acest aparat pentru a întrebuința această coagulare în chirurgie, dar moartea rapidă i-a distrus planurile sale. A trecut un anumit timp, înainte de a se relua această chestiune. Profesorul Heitz-Boyer din Franța a arătat serviciile pe cari le aduce diatermo-coagularea în chirurgie. Un mare progres în utilizarea oscilațiilor de înaltă frecvență în chirurgie a fost realizat după punerea în comerț a aparatelor de diatermie cu unde întreținute. Aparatele de diatermie cu eclatoare produceau o necroză prin combustie a țesuturilor, vindecarea per primam nu se putea face, producându-se necroze profunde și supurațiunea plăgilor. Un chirurg american Dr. G. A. Wyeth a avut prima idee de a înlocui aparatele de diatermie cu eclator prin aparatele de diatermie cu lampa cu trei electrozi, cari furnizează oscilațiuni de înaltă frecvență, întreținute. Aceste aparate producătoare de oscilațiuni de înaltă frecvență, întreținute, le-am descris la capitolul diatermiei.

Modul de acțiune și efectele produse asupra țesuturilor. Bisturiul electric acționează prin plesnirea celulelor sub influența câmpului electric al acului. În urma acestui fenomen acul progresează despiciând țesuturile înaintea lui. Secțiunile electrice prezintă o particularitate observată încă de Jellinek în combustiiile electrice, că plăgile rămân aseptice și cicatrizarea se face mai repede. Prin acest bisturiu se sterilizează suprafața de secțiune microbi fiind distruși împreună cu celulele dela suprafață, pe o anumită grosime. Se mai produce o închidere a vaselor sanghine și limfatice și a spațiilor intercelulare, ceace împiedică diseminarea microbilor prin ele, în caz de colecțiuni purulente, deci importanța și avantajul bisturiului electric în deschiderea acestor colecțiuni. Tot prin închiderea vaselor este împiedecată însămânțarea canceroasă în operațiile neoplasmelor, deci importanța bisturiului electric în tratamentul neoplasmelor. Bisturiul electric prezintă o putere

coagulantă foarte mare și după cum a demonstrat Heitz devine posibilă secțiunea organelor parenchimotoase ca ficat, splină, rinichiu, creier și corpul tiroid prin hemostaza produsă. Hemostaza depinde de trei factori, de intensitatea curentului, grosimea acului și viteza de secțiune. La secțiunea pielii ne trebuie un ac fin și o intensitate mică, iar la secțiunea parenchimului ne trebuie din contră un ac gros și o intensitate mare. Acțiunea curentului cu unde întreținute se propagă la distanță, dealungul vaselor, unde celulele endoteliale sunt lezate și pun în libertate fibrin-ferment, care coagulează sângele producând tromboză în cavitatea vasului, efectuându-se hemostaza. Aceasta constatare histologică, corespunde observațiunilor curente când secționând un rinichiu hemoragia este abundentă ca și la secțiunea cu bisturiului obișnuit, însă în minutele următoare dispare prin această hemostază. Acestea sunt ligaturile spontane la distanță, aducând actului operator o nouă siguranță. Hemoragia este oprită afară de procesul acesta trombozat și prin procesul termic, adică prin coagulare.

Rezistența țesuturilor față de bisturiul electric. După cercetările lui Wildermuth, care a studiat rezistența țesuturilor față de bisturiul electric, s'a ajuns la următoarele concluziuni: țesutul muscular are cea mai mică rezistență, deci necesită cea mai mică intensitate. Pielea opune o rezistență mai mare și în ordine crescândă vin aponevrozele și tendoanele. Cea mai mare rezistență o opune țesutul grăsos, de aceea la secționarea lui trebuie să mărim intensitatea curentului, când țesutul grăsos se va despica mai mult prin topire de cât printr'o secțiune propriuzisă. Deci pentru fiecare țesut vom întrebuința un curent de intensitate necesară rezistenței lui, astfel vom obține o bună vindecare a plăgii.

Modul de întrebuințare. Bisturiul obișnuit în chirurgie poate fi întrebuințat ca un electrod activ, utilizând dispozitivul Dr-lui Wasterlain de La Louviere. Acest dispozitiv se compune dintr'o placă de staniu, legată de un pol aparatului de diatermie, înfășurată în jurul antebrațului operatorului și al doilea electrod plasat sub regiunea lombo-

fesieră a bolnavului. Chirurgul în timpul operației apasă numai pe pedală, pentru ca bisturiul său metalic sau pensa să devină un electrod activ și să producă o coagulare. Curentul deci va trece prin antebrațul, mâna și degetele operatorului fără ca să producă vre'o senzație dureroasă pentru operator. Avantajele acestei metode constă, că chirurgul nu trebuie să schimbe instrumentele pe cari le întrebuințează, cari sunt aseptice și cu cari este obișnuit. Pentru a secționa țesuturile cu bisturiul electric se pune un pol al aparatului de diatermie, cari furnizează unde întreținute în legătură cu acest bisturiu, iar celalalt pol al aparatului se pune în legătură cu un electrod mare indiferent, care se așează în regiunea lombo-fesieră. Pentru a avea o vîndecare bună a plăgii, trebuie ca la secțiunea pielii să avem o anumită conduită, la locul inciziei tegumentele să fie întinse, astfel buzele plăgii se vor îndepărta și contactul cu ansa cupantă va fi foarte mică. Trebuie ca ansa cu care facem secțiunea să fie ținută perpendicular pentru a obține o bună cicatrizare. Plaga obținută are un aspect palid, albicios, în care se disting bine planurile anatomice. Dacă vor apărea hemoragii difuze în plagă la nivelul hipodermului le vom tampona și vom secționa mai de parte, după ce vom regula intensitatea curentului, necesară rezistenței țesuturilor. Dacă vom întâlni vase de calibru mare și mijlociu le vom lega preventiv. Coagularea lor este posibilă cu ajutorul unui curent de intensitate mai mare, dar vom obține și o reacțiune de vecinătate, adică o escară neagră de carbonizație, care se va elimina la opt zile producând hemoragii în plagă. Când un vas important a fost secționat prin acul întreținut, vom putea face hemostaza printr'o pensă și dacă nu voim să legăm cu catgut vom aplica dosul ansei la 3—4 cm. de vârful pensei hemostatice, pe care o ținem perpendicular pe țesuturi. Acest contact va dura până vom auzi o pocnitură la vârful pensei, iar țesuturile vor lua o culoare albicioasă. Această escară albă, va asigura o hemostază definitivă și se va rezorbi, nu se va elimina, deci nu va produce hemoragii tardive în plagă. După chirurgii, care au experimentat această metodă de coagulare pe pensă a vaselor mijlocii și mari corect aplicată este o metodă

absolut sigură în plăgile cari se vindecă per primam. Pentru hemoragiile difuze capilare se poate face o hemostază cu dosul ansei, după ce s'a mărit intensitatea curentului. Unele anse au un buton lateral pentru a produce coagularea și deci hemostaza. Având nevoie de îndepărtătoare metalice, trebuie să fim foarte prudenți, ca să nu atingem aceste îndepărtătoare cu ansa căci se vor produce descărcări electrice, producându-se combustii asupra țesuturilor învecinate și se va arde și ansa. După cum am mai arătat hemostaza în secțiunea făcută în organele parenchimotoase, cu bisturiul electric, se face foarte bine întrebuițând un curent cu o intensitate mare și o ansă groasă cu secțiune lentă. Combustiile produse în organele parenchimotoase nu vor influența vindecarea plăgilor. Mai putem ca pe lângă coagularea simplă să mai producem coagularea pe pensă. Chirurgia acestor organe parenchimotoase este în plin progres dela întrebuițarea acestui procedeu de secțiune hemostatică.

Indicațiile bisturiului electric. Bazat pe acțiunea bisturiului electric de a închide vasele sanghine și limfatice și de a steriliza suprafața de secțiune distrugând microbii, este indicat în toate colecțiunile purulente și procesele neoplazice. Secțiunea acestor colecțiuni se face fără presiune, deci diminuează durerea. Prin obliterarea vaselor se împiedică răspândirea infecției și a celulelor canceroase. În deschiderea colecțiunilor purulente este bine ca intensitate curentului să fie mai mare, pentru a obține o coagulare mai groasă a buzelor plăgii, care va împiedica sudarea lor, favorizând drenarea colecției purulente. Se aplică bisturiul electric în excizia antraxului și amputațiile septice ale membrilor. Aplicarea bună are în cancerul mamei unde se produce o hemostază bună și reduce timpul operator, apoi prin închiderea vaselor împiedică diseminarea celulelor canceroase. Tumorile benigne, ateroamele și lipoamele se pot extirpa foarte bine cu ajutorul bisturiului electric. Bisturiul electric este indicat în operațiile organelor parenchimotoase unde hemostaza produsă prin procesul trombozant și procesul termic dă rezultate bune. Se întrebuițază în operațiile organelor cavitate cum e stomacul. În operațiile

gastro-intestinale se poate aplica tehnica D-lui Prof. Dr. Iacobovici de care depinde rezultatul operației. Prin această tehnică se procedează astfel; înainte de a deschide cavitatea gastrică sau intestinală se secționează numai seroasa. Îndepărtând buzele seroasei vom observa vasele subseroase, în acest moment mărim intensitatea curentului, pentru a mări puterea coagulantă și vom atinge de o parte și de alta vasul evidențiat, fără ca să-l secționăm, producând numai coagularea lui. Apoi micșorăm intensitatea curentului și secționăm vasul în punctul coagulat împreună cu perețele organului respectiv. Urmând această tehnică se scurtează timpul operator, pierdut prin ligaturile multiple prin transfixie și nici hemoragiile post operatorii n'au mai fost observate. În operațiile pe stomac și intestin nu se recomandă secțiunea ligamentelor și epiploanelor cu bisturiul electric, fiindcă sunt organe grăsoase și trebuie să întrebuițăm curent puternic când vom putea leza vasele incomplet coagulate, producând hematoame interstițiale. În secțiunea ficatului dă rezultate bune, mărim intensitatea curentului, se va produce o hemostază bună prin coagulare. Aderențele produse după operațiile căilor biliare, stomac, intestin și apendice se pot secționa foarte bine cu bisturiul electric. Aderențele vechi, avascularizate se secționează bine cu un curent de o intensitate mică, cele vascularizate cu un curent de o intensitate mai mare, fără să se producă hemoragii. S'a observat scurtarea timpului de parază intestinală prin întrebuițarea bisturiului electric la secțiunea aderențelor, ce constituie un avantaj, fiindcă se previn refacerea aderențelor. Aceasta se explică prin traumatismul mic cauzat cât și prin hemostaza perfectă. În operațiile căilor biliare, bisturiul electric se întrebuițează în procedeul de mucoclază a lui Pribram. Acest procedeu care constă în secționarea vezicii biliare pe fața inferioară după legarea canalului cistic și cauterizarea mucoasei refrante în întregime, explică rolul important pe care-l joacă secțiunea electrică prin proprietățile descrise, mai ales că vezica biliară are un conținut septic. Secțiunea vezicii se face cu ajutorul ansei obișnuite, iar cauterizarea mucoasei printr'un buton adaptat mânerului izolant și cu o intensitate mai

mare. Asemănător procedului de mucoclază Pribram este și procedeul D-lui Prof. Dr. Al. Pop în hidrocel. În acest procedeu se face o incizie ca pentru hernie, se scoate vaginala împreună cu testicolul, se secționează vaginala și întinzându-se cu ajutorul penselor se cauterizează mucoasa cu ajutorul bisturiului electric. După cauterizare, vaginala se retractează, se introduce împreună cu testicolul în burse și se suturează. La rezecțiile glandei tiroide, incizia tegumentelor nu se face cu bisturiul electric fiindcă la plăgile gâtului obișnuim să scoatem firele după 48 ore, ori la plăgile în urma bisturiiului electric este absolut nevoie a menține firele 8—9 zile. Secțiunea glandei tiroide este foarte avantajoasă din cauza coagulării suprafețelor de secțiune. Astfel, dacă izolăm bine ca să nu se reverse în plagă conținutul glandular, vom reuși să evităm ascenziunile termice, în primele zile după operațiile de gușă Basedow. Din aceste considerațiuni putem deduce avantajele enorme ale bisturiiului electric în operațiile de gușă Basedow sau gușă basedowizate. Vindecarea inciziilor se face ca și la inciziile făcute cu bisturiul obișnuit, în cât nu se poate recunoaște cu ce fel de bisturiu s'a făcut incizia. Prin bisturiul electric se obține o suprafață coagulată la nivelul plăgii, care se va elimina în 6—7 zile, apărând ușoare granulațiuni cari vor duce la vindecarea ei. Cicatricile obținute cu bisturiul electric sunt puțin mai groase de cât cele obținute cu bisturiul obișnuit, dar nu se transformă în cicatrici cheloide.

În urma unei utilizări proaste a bisturiiului electric pot surveni complicațiuni și cele mai frecvente sunt: coagularea prea groasă, prin care plăgile se pot deschide după scoaterea firelor și fistulele cari sunt produse prin reacțiunea de eliminare a escarelor negre din interiorul plăgilor, vindecându-se odată cu eliminarea lor. Din avantajele și dezavantajele bisturiiului electric, putem deduce că el constituie o achiziție prețioasă a chirurgiei, în deosebi în operațiile septice și în operațiile neoplasmelor. Deschide un teren nou, chirurgiei organelor parenchimotoase. Pe lângă o cunoaștere perfectă a acțiunii sale și a efectelor produse asupra organismului, el poate înlocui bisturiul obișnuit în toate operațiile, putându-se obține secțiuni cu o zonă de coagulare minimală, în cât vindecarea nu va fi împiedecată.

Concluziuni.

1. Electricitatea este unul din agenții fizici ai fizioterapiei, bine studiat și aplicat în chirurgie.

2. Energia electrică se aplică în practica medicală, deci și în chirurgie sub forma de curenți statici, galvanici, faradici și curenți de înaltă frecvență și mare tensiune.

3. Curenții statici au în chirurgie o aplicare mai redusă.

4. Curenții faradici și galvanici se aplică în terapia chirurgicală într'un număr mai mare de afecțiuni, mai ales curentul galvanic prin efectul său chimic, care stă la baza electrolizei și iono-terapiei, cât și prin proprietatea de a încălzi o ansă de platină până la roșu, pe care se bazează galvano-cauterul.

5. Curenții de înaltă frecvență și mare tensiune, se aplică în chirurgie sub forma de diatermie, diatermo-coagulare și ultra-diatermie:

a) Diatermia prin efectele fiziologice multiple și mai ales prin efectul termic și acțiunea bactericidă.

b) Diatermo-coagularea prin bisturiul electric, care se întrebunțează în intervențiile operatorii a proceselor septic, neoplazice și organelor parenchimotoase, prin proprietatea ce o are, de a închide vasele și spațiile intercelulare și de a produce hemostază.

c) Ultra-diatermia, prin aplicarea undelor scurte și ultra-scurte și prin acțiunea bactericidă a acestora, se întrebunțează în avortarea proceselor inflamatorii și colecțiilor purulente.

6. Deci electricitatea ocupă un loc important în terapia chirurgicală.

Văzută și bună de imprimat :

Președintele tezei:

Decanul Facultății :

(ss.) Prof. Dr. Al. Pop

(ss.) Prof. Dr. D. Michail

Bibliografie.

1. *Bistriceanu S.*: Noțiuni de fizioterapie, undele scurte și ultra-scurte în practica medicală.
 2. *Bistriceanu S.*: Curenții de înaltă frecvență și mare tensiune în practica medicală.
 3. *Bistriceanu S.*: Electricitatea medicală.
 4. *Bistriceanu S.*: Diatermia și diatermo-terapia în medicina practică.
 5. *Bordier H.*: Diathermie et diathermotherapie.
 6. *Borza Z.*: Bisturiul electric (Comunicare făcută în Clujul Medical din anul 1932).
 7. *Laborderie J.*: L'electricité Medicale en clientèle.
 8. *Leb I.*: Teză. (Contribuțiuni clinice la tratamentul cu unde ultra-scurte).
 9. *Negru D.*: Radiologie medicală.
 10. *Nogier N.*: Electroterapie.
 11. Journal de Radiologie et electrologie din anul 1930—936.
-