ACADEMIE d'AIX-MARSEILLE

Approche historique de l'électrothérapie et son application à la sphère oro-faciale : l'exemple du « Rénovateur »

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 21 décembre 2017

par

RAMIER Apolline
née le 13 août 1993
à CAVAILLON

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président	: Monsieur le Professeur	B. FOTI
Assesseurs	: Monsieur le Professeur	H. TASSERY
	Monsieur le Docteur	J-H. CATHERINE
	Madame le Docteur	D. TARDIVO

ACADEMIE d'AIX-MARSEILLE

Approche historique de l'électrothérapie et son application à la sphère oro-faciale : l'exemple du « Rénovateur »

THESE

Présentée et publiquement soutenue devant la

Faculté d'Odontologie de Marseille
(Doyen : Monsieur le Professeur Jacques DEJOU)

Aix Marseille Université
(Président : Monsieur le Professeur Yvon BERLAND)

Le 21 décembre 2017

par

RAMIER Apolline
née le 13 août 1993
à CAVAILLON

Pour obtenir le Diplôme d'Etat de Docteur en Chirurgie Dentaire

EXAMINATEURS DE LA THESE :

Président	: Monsieur le Professeur	B. FOTI
Assesseurs	: Monsieur le Professeur	H. TASSERY
	Monsieur le Docteur	J-H. CATHERINE
	Madame le Docteur	D. TARDIVO

Faculté d'Odontologie
Aix+Marseille Université

ADMINISTRATION

(mise à jour décembre 2017)

DOYENS HONORAIRES	Professeur	R. SANGIUOLO
	Professeur	H. ZATTARA
	Professeur	A. SALVADORI
DOYEN	Professeur	J. DEJOU
VICE – DOYEN CHARGÉ DES ENSEIGNEMENTS DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION INITIALE	Professeur	J.D. ORTHLIEB
VICE – DOYEN CHARGÉ DE LA RECHERCHE DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE LA RECHERCHE	Professeur	C. TARDIEU
DIRECTEUR DU DÉPARTEMENT DE FORMATION CONTINUE	Professeur	V. MONNET-CORTI
CHARGÉS DE MISSION	Professeur	F. BUKIET
	Professeur	A. RASKIN
RESPONSABLE DES SERVICES ADMINISTRATIFS	Madame	C. BONNARD
PROFESSEUR ÉMÉRITE	Professeur	O. HUE

LISTE DES ENSEIGNANTS

56ème SECTION : DEVELOPPEMENT, CROISSANCE ET PREVENTION

56.01 ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE ET ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

ODONTOLOGIE PÉDIATRIQUE

Professeur	C. TARDIEU *	Assistant	I. BLANCHET
Maître de Conférences	D. BANDON	Assistant	V. MAGNAN
Maître de Conférences	A. CHAFAIE		
Maître de Conférences associé	A. CAMOIN		

ORTHOPÉDIE DENTO-FACIALE

Maître de Conférences	J. BOHAR	Assistant	M. BARBERO
Maître de Conférences	E. ERARD	Assistant	I. CAMBON
Maître de Conférences	J. GAUBERT	Assistant	L. LEVY
Maître de Conférences	M. LE GALL *	Assistant	R. MATTERA
Maître de Conférences	C. PHILIP-ALLIEZ	Assistant	C. MITTLER
		Assistant	A. PATRIS-CHARRUET

56.02 PRÉVENTION - ÉPIDÉMIOLOGIE - ÉCONOMIE DE LA SANTÉ - ODONTOLOGIE LÉGALE

Professeur	B. FOTI *	Assistant	J. SCIBILIA
Maître de Conférences	D. TARDIVO		

* Responsable de la discipline

57ème SECTION :
CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

57.01 CHIRURGIE ORALE ; PARODONTOLOGIE ; BIOLOGIE ORALE

PARODONTOLOGIE

Professeur	V. MONNET-CORTI *	Assistant	A. BOYER
		Assistant	C. DUMAS
		Assistant	V. MOLL
		Assistant	A. MOREAU

CHIRURGIE BUCCALE – PATHOLOGIE ET THÉRAPEUTIQUE - ANESTHÉSIOLOGIE – RÉANIMATION

Maître de Conférences	D. BELLONI	Assistant	E. QUINQUE
Maître de Conférences	J. H. CATHERINE *		
Maître de Conférences	P. ROCHE-POGGI		
Maître de Conférences associé	F. CAMPANA		

BIOLOGIE ORALE

Maître de Conférences	P. LAURENT	Assistant	C. LE FOURNIS

65EME SECTION : BIOLOGIE CELLULAIRE

Professeur	I. ABOUT *	(Responsable de la Biologie orale)

58ème SECTION :
REHABILITATION ORALE

58.01 RESTAURATRICE, ENDODONTIE, PROTHESES, FONCTION-DYSFONTION, IMAGERIE, BIOMATÉRIAUX

ODONTOLOGIE CONSERVATRICE, ENDODONTIE

Professeur	F. BUKIET *	Assistant	B. BALLESTER
Professeur	H. TASSERY	Assistant	H. DE BELENET
Maître de Conférences	G. ABOUDHARAM	Assistant	A. FONTES
Maître de Conférences	C. PIGNOLY	Assistant	M. GLIKPO
Maître de Conférences	L. POMMEL	Assistant	S. MANSOUR
Maître de Conférences	E. TERRER	Assistant	L. ROLLET
Maître de Conférences associé	M. GUIVARC'H		

PROTHÈSE

Professeur	M. RUQUET *	Assistant	M. DODDS
Maître de Conférences	G. LABORDE	Assistant	N. CHAUDESAYGUES
Maître de Conférences	M. LAURENT	Assistant	A. FERDANI
Maître de Conférences	B.E. PRECKEL	Assistant	C. MENSE
Maître de Conférences	G. STEPHAN	Assistant	C. NIBOYET
Maître de Conférences	P. TAVITIAN	Assistant	A. REPETTO
Maître de Conférences	A. TOSELLO	Assistant	A. SETTE
Maître de Conférences associé	R. LAN		
Maître de Conférences associé	G. MAILLE		

SCIENCES ANATOMIQUES ET PHYSIOLOGIQUES OCCLUSODONTOLOGIE, BIOMATÉRIAUX, BIOPHYSIQUE, RADIOLOGIE

Professeur	J. DEJOU	Assistant	M. JEANY
Professeur	J. D. ORTHLIEB *		
Professeur	A. RASKIN		
Maître de Conférences	A. GIRAUDEAU		
Maître de Conférences	B. JACQUOT		
Maître de Conférences	J. P. RÉ		
Maître de Conférences associé	T. GIRAUD		

***** Responsable de la discipline

A mon Président de Jury,

Monsieur le Professeur Bruno Foti,

Vous m'avez fait l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse, je vous en suis très reconnaissante. Sans vous, ce travail n'aurait pas pu exister.

Merci pour votre gentillesse, votre bienveillance et votre humour.

Avec toute ma gratitude.

A Monsieur le Professeur Hervé Tassery,

Je vous suis reconnaissante d'avoir si gentiment accepté de siéger dans ce jury.

Merci pour votre gentillesse, votre disponibilité et votre humour, que nous avons pu apprécier tout au long de notre cursus universitaire, que ce soit lors de nos travaux pratiques ou lors de nos vacations cliniques.

Avec toute ma gratitude.

A Monsieur le Docteur Jean-Hugues Catherine,

Je vous remercie pour votre gentillesse, votre patience et votre pédagogie. Vous nous avez toujours accueillis avec bienveillance et sympathie. Ce fut un plaisir d'apprendre la chirurgie dentaire avec vous, nous avons pu apprécier votre pédagogie en cours comme en clinique.

Pour avoir accepté de siéger dans ce jury, pour vos conseils au cours de ces années d'études, veuillez croire, Monsieur, en mes respectueux remerciements.

A ma Directrice de thèse,

Madame le Docteur Delphine Tardivo,

Durant nos années d'études vous avez toujours été une enseignante investie et disponible.

Je vous suis reconnaissante d'avoir encadré ce travail, et ce malgré la distance. Merci pour tous vos conseils, votre sympathie et votre humour.

Que ce travail témoigne de mon profond respect et de ma reconnaissance pour vos compétences professionnelles et vos qualités humaines.

SOMMAIRE

INTRODUCTION **1**

I. MEDECINE ET ELECTRICITE : APPROCHE HISTORIQUE CHRONOLOGIQUE **3**

I.1. Les prémices **3**

I.2. Le XVIII^{ème} siècle **5**

I.3. Le XIX^{ème} siècle **9**

I.4. Le XX^{ème} siècle **13**

I.4.1. Début de siècle 13

I.4.2. La première Guerre Mondiale 15

I.4.3. L'entre-deux-guerres 15

I.4.4. La Seconde Guerre Mondiale 16

II. ELECTROTHERAPIE ET SPHERE ORO-FACIALE **17**

II.1. Appareils utilisés **17**

II.1.1. Appareil à haute fréquence de Gem et appareil de Fischer 17

II.1.2. Le Rénovateur : étude détaillée 18

II.2. Traitement des pathologies oro-faciales par les courants de haute fréquence **24**

II.2.1. Carie et algie dentaire 24

II.2.2. Névralgie faciale 26

II.2.3. Traitement des dents nécrosées 27

II.2.4. Lésion parodontale d'origine endodontique 28

II.2.5. Perforation canalaire 29

II.2.6. Anesthésie dentaire et gingivale 29

II.2.7. Pyorrhée alvéolaire (ancien abcès parodontal) 29

II.2.8. Nécrose des maxillaires 30

II.2.9. Gingivite marginale 30

II.2.10. Eclaircissement dentaire 31

CONCLUSION **33**

BIBLIOGRAPHIE ..... **I**

Introduction

« On ne connaît pas complètement une science tant qu'on n'en sait pas l'histoire »,

Auguste Comte.

L'histoire de l'électricité est vaste. Depuis l'observation de ses manifestations naturelles jusqu'à son omniprésence actuelle se sont écoulés des millénaires. Très tôt, l'Homme a essayé de comprendre et d'expliquer les phénomènes électriques. De l'électricité statique obtenue par friction d'ambre jaune en passant par les décharges du poisson-torpille, les manifestations de l'électricité ont fait l'objet d'une réelle fascination.

Dès le XVIII^{ème} siècle, les inventeurs ont cherché à produire et à domestiquer cette énergie. L'une des premières applications de l'électricité est le domaine médical. En effet, les scientifiques voient en elle un nouveau moyen thérapeutique, notamment avec la découverte des courants à haute fréquence. Peu à peu, les hôpitaux se pourvoient de services d'électricité médicale (ou *électrothérapie).* Les ménages de leur côté acquièrent des appareils à haute fréquence utilisés en « automédication » à domicile.

Les industriels ont conçu différents types d'appareils à haute fréquence : certains à électrodes en verre destinées à l'effluvation et à l'étincelage, d'autres avec de petites électrodes en métal (platine, zinc, …) provoquant une électrolyse dans les tissus. Ces techniques sont fréquemment intervenues dans le cadre des traitements dentaires, à domicile, en cabinet et à l'hôpital. Les domaines d'utilisation et les pathologies traitées étaient multiples : névralgies, caries, traitement endodontique, anesthésie, gingivite, « pyorrhée alvéolaire », éclaircissement interne, …

Ces dispositifs sont utilisés du début du XX^{ème} siècle à l'entre-deux-guerres. L'électricité médicale est peu à peu abandonnée au profit de la radiologie. En effet, un outil diagnostique fiable séduit davantage qu'une thérapeutique basée sur des expériences empiriques.

Ce travail n'a pas vocation à évaluer l'efficacité des traitements électriques ni à les recenser de manière exhaustive. L'objectif est plutôt de proposer un aperçu historique, de découvrir et de comprendre comment l'électricité a peu à peu été envisagée comme moyen thérapeutique par les praticiens.

Dans un premier chapitre, nous découvrirons comment l'Homme s'est familiarisé avec les phénomènes électriques, les a observés puis maîtrisés au cours de l'Histoire.

Dans un second chapitre, nous nous intéresserons aux applications de l'électricité médicale à la sphère oro-faciale. Nous verrons pour cela comment les courants à haute fréquence et à haute tension étaient utilisés au début du XX^{ème} siècle en chirurgie dentaire.

I. Médecine et électricité : approche historique chronologique

I.1. <u>Les prémices</u>

Plusieurs millénaires avant que l'Homme ne tente de définir la nature de l'électricité et du magnétisme, des phénomènes naturels en laissent déjà apercevoir les effets. Il est en effet difficile de faire l'expérience directe de ces formes d'énergies par les sens, et il n'existe alors aucune preuve matérielle permettant de comprendre leur comportement. L'Homme se heurte à la difficulté de se représenter une chose qui n'est ni localisable, ni solide, ni liquide, ni gazeux. C'est ainsi que dans de multiples civilisations, ces phénomènes sont associés à toutes sortes de croyances, divinités ou mythes.

En Mésopotamie (3000 avant JC), on connait la propriété de l'ambre jaune d'attirer les petites pailles lorsqu'il est frotté : l'ambre jaune possèderait une âme, l'âme du Dieu Marduk. Des amulettes de ce dieu sont confectionnées pour chasser les esprits malins.

Durant l'Antiquité, en Egypte, les décharges électriques des poissons-chats sont illustrées dans un bas-relief à Saqqarah aux alentours de 2750 avant J-C.



Illustration représentant des poissons torpilles (1)

Les pêcheurs connaissent les violentes commotions générées par ces poissons et pensent que ce sont les protecteurs des mers. En effet, lorsqu'un poisson-chat se trouve pris dans leur filet, ils restent engourdis plusieurs minutes et sont ainsi contraints de relâcher leur prise à l'eau.

Dans la Grèce Antique, le poisson-torpille est classé dans la catégorie des narcotiques par Hippocrate (460-377 av. JC). Les Grecs se servent de ces poissons pour calmer les douleurs grâce au potentiel anesthésiant de leurs commotions lorsqu'elles sont appliquées sur le corps. Le médecin Dioscoride (40-90 av. JC) conseille les décharges pour traiter les maux de tête ou l'arthrite.

Entre 41 et 54, chez les Romains, le médecin officiel de l'Empereur Claude nommé Scribonius Largus préconise les décharges de la torpille pour traiter la goutte et la migraine.

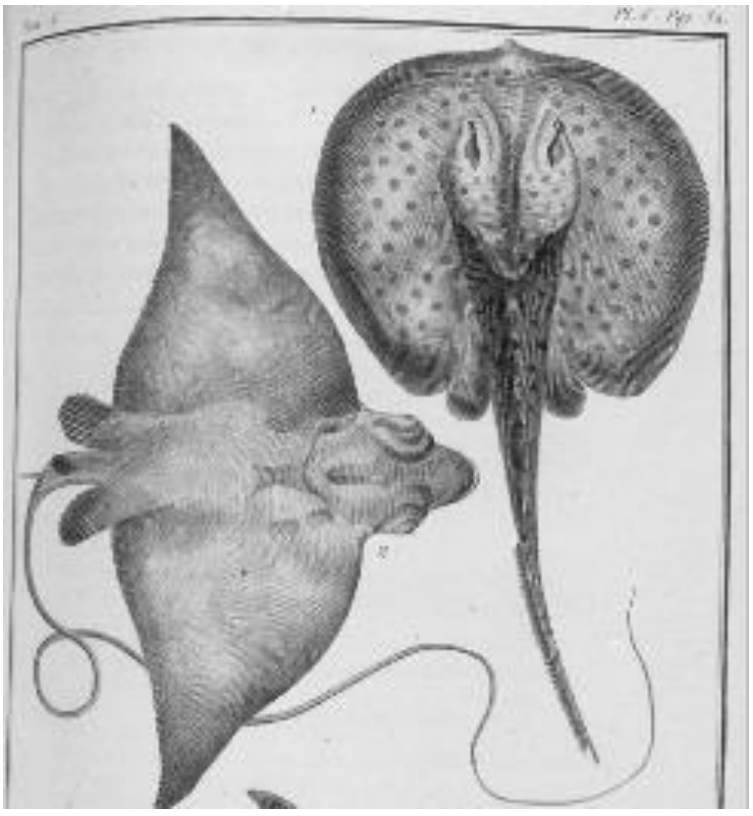


Illustration de 1798 représentant des raies torpilles (2)

I.2. Le XVIII^{ème} siècle

Au XVIII^{ème} siècle, la nature de l'électricité fait l'objet d'un grand questionnement. Les poissons torpilles constituent alors un vrai sujet de recherche pour les médecins. C'est en 1745 avec l'invention par Ewald Von Kleist de la bouteille de Leyde, le tout premier condensateur, que les parallèles entre les phénomènes électriques produits par cet appareil et ceux de la torpille commencent à être faits. La bouteille de Leyde, une fois chargée par une machine électrique, provoque en effet à travers le corps des commotions très semblables à celles des poissons. La première application de cet appareil est de donner des commotions aux spectateurs dans les foires.

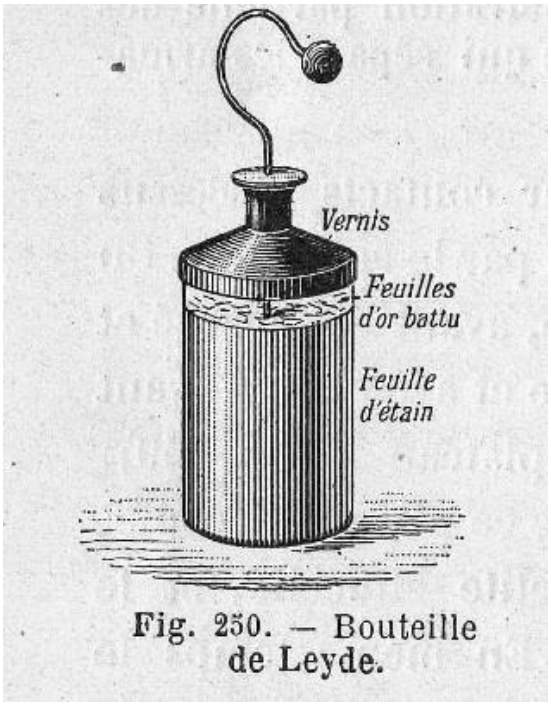
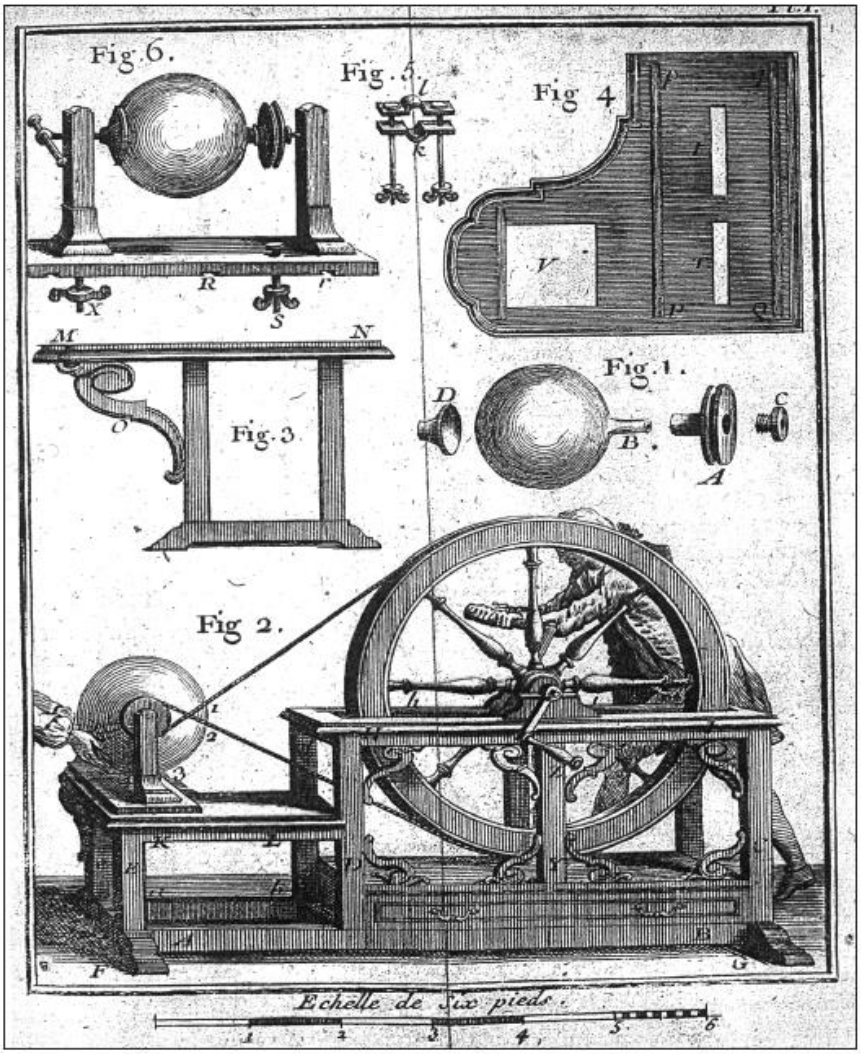


Fig. 250. — Bouteille de Leyde.

Représentation d'une bouteille de Leyde (3)

Dans la première moitié du XVIII^{ème} siècle, le physicien Jean Jallabert découvre qu'en électrisant des muscles précis avec une machine électrostatique, on obtient d'une part la production d'étincelles et d'autre part une contraction spécifique du muscle. En 1748, il applique des décharges d'électricité statique sur les muscles extenseurs de l'avant-bras, chez un patient ayant le bras droit paralysé et obtient à nouveau un mouvement du membre. Après un an de traitement, l'annonce de la guérison de cette hémiplégie ne passe pas inaperçue dans le monde scientifique. (4)

Durant la même période, l'abbé Nollet construit le premier électroscope, une machine à produire l'électricité statique, constituée d'une sphère en verre enduite de cire entrainée en rotation par une roue. L'électricité statique ainsi produite est conduite au malade par un circuit métallique.



Machine de l'abbé Nollet (Essai sur l'électricité des corps, 1754) (BIUM)

Illustration représentant la machine de l'Abbé Nollet (5)

Dans le même temps, l'électricité prend place dans les représentations de la Nature. Les académies principales organisent des concours à propos des questions électriques. Par exemple, l'académie de Lyon propose à un concours en 1779 la question suivante : « Quelles sont les maladies qui dépendent de la plus ou moins grande quantité de fluide électrique dans le corps humain, et quels sont les moyens de remédier aux unes et aux autres ? » (6)

On essaie petit à petit de qualifier cette électricité, d'en définir l'essence. En 1776, l'Abbé de Thourry présente l'électricité comme une déclinaison du feu élémentaire qui anime l'univers. Il pense qu'il existe un même fluide associant le feu, l'éther (au sens d'une substance immatérielle permettant de fournir ou transmettre des effets entre les corps), l'électricité, le phlogistique (fluide censé produire la combustion) et la lumière.

En 1786, dans *De l'Electricité du corps humain,* Pierre Bertholon, physicien français, écrit : « l'électricité est la propriété qu'ont certains corps, après avoir été frottés, d'attirer et de repousser les corps légers, de lancer des aigrettes lumineuses, de donner des étincelles à l'approche de certaines substances, et de faire éprouver une secousse particulière dans certains cas. » Pour Bertholon, l'atmosphère est un réservoir perpétuel pour l'électricité. La communication réciproque entre le ciel et la Terre constitue le ressort de l'Univers. Le fluide électrique se communique aux corps conducteurs, et donc au corps humain, et ce de la même manière qu'un poisson ressent les changements du milieu dans lequel il est plongé (variations de température, de saturation en oxygène, …).

La principale interface entre les fluides électriques et le corps humain est l'air (ceci s'expliquant pour lui par la surface supérieure des poumons par rapport à la peau). La seconde interface est la peau : le fluide électrique ayant une affinité avec l'eau, il circule via la transpiration par les pores qui agissent comme des capillaires.

Il décrit différents types d'électricité :

- Naturelle (présente dans l'atmosphère et sur terre)
- Artificielle (produite par les machines)
- Spontanée (produite par les frottements des poils, de la peau, des vêtements).

Ces trois types d'électricité diffèrent uniquement par leur origine mais sont identiques en nature et en effets.

A cette époque apparaissent beaucoup de questionnements sur la physiologie du système nerveux. Pour Bertholon il est question d'un fluide qui circule dans les nerfs, ni purement nerveux, ni purement électrique, mais électrico-nerveux. Il y a ainsi coexistence entre un système anatomique (sur le modèle des vaisseaux), et un équilibre général des divers fluides à l'intérieur du corps (suivant le modèle humoral). Bertholon attribue aussi à l'électricité un rôle dans la sexualité, la procréation, et l'équilibre des couples (la charge électrique de chaque membre du couple doit compenser celle de l'autre).

Les théories et concepts de l'époque se superposent et s'additionnent aux précédents, sans qu'il y ait de véritable rupture. (7)

En août 1783, Jean-Paul Marat se voit décerner le prix de l'Académie de Rouen pour son Mémoire sur l'électricité médicale dans lequel il présente comme soignable l'hémiplégie et la sciatique, contrairement à la syphilis, la gonorrhée (actuelle urétrite ou blennorragie), les pustules, les bubons… Il note aussi que l'efficacité des effets électrostatiques varie selon que le malade est plus ou moins isolé. (8).

Pour atténuer les douleurs produites chez ses patients par les décharges électriques administrées durant les séances (celles-ci pouvant durer jusqu'à trois heures), il a l'idée de distraire l'attention de ses malades en faisant intervenir un conteur.

En 1800, Volta met au point la première pile électrique.

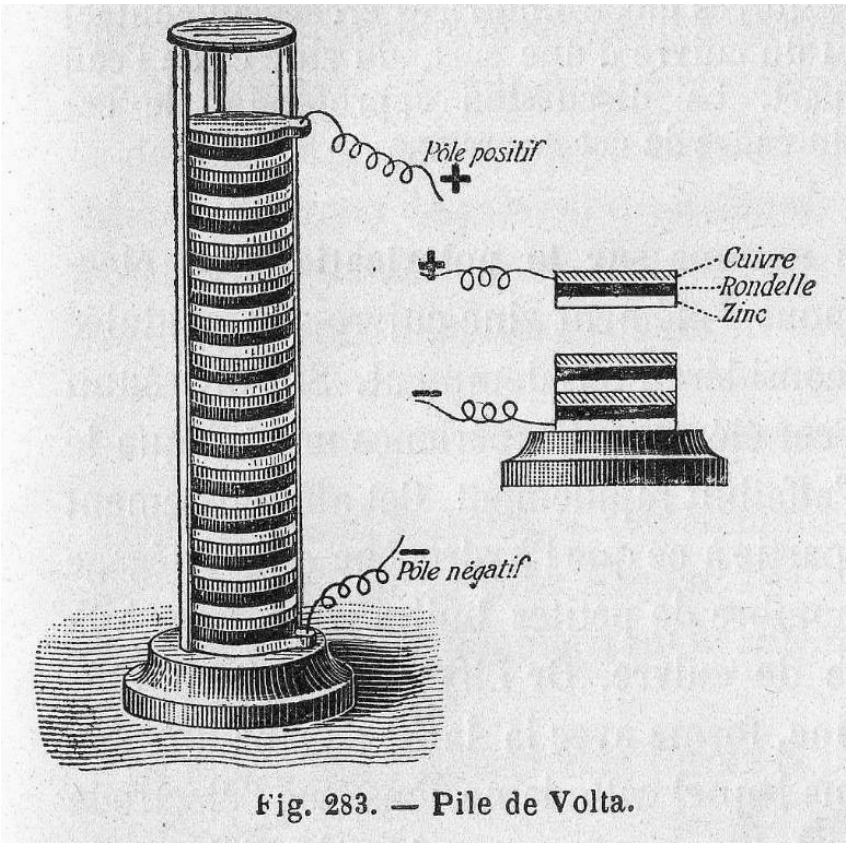


Fig. 283. — Pile de Volta.

Illustration d'une pille Volta (9)

Dès lors, grâce à la découverte du courant continu, apparait une véritable rupture : le temps de l'électrisation est révolu, on entre dans l'ère de l'électrothérapie.

I.3. Le XIX^{ème} siècle

Tous les appareils de production d'électricité mis au point au cours du XIX^{ème} siècle ont été proposés à la base pour une application médicale (pile électrique de Volta en 1800, machines à induction électromagnétique, bobines, accumulateurs, dynamos, appareils de production de haute tension, appareils à haute fréquence).

Au XIX^{ème} siècle, tous les progrès en électricité sont immédiatement suivis par des applications médicales : la franklinisation avec l'électrostatique, la galvanisation avec les courants continus, la faradisation avec les courants variables.

Durant le premier tiers du XIX^{ème} siècle, l'usage de l'électricité en médecine est très réduit et limité à quelques individus. De plus, cette pratique n'est que très peu voire pas reconnue par le monde médical. La perception de l'électrothérapie est alors entachée par les usages non médicaux et le charlatanisme.

Cette période voit naître les travaux de Duchenne de Boulogne. En 1842, le médecin de province arrive à Paris. Il acquiert de l'expérience clinique en testant sur les patients qu'il rencontre dans les hôpitaux une nouvelle technique d'électrisation des muscles avec des appareils de sa fabrication. Ses méthodes empiriques le font passer auprès des autres médecins pour un original voire un charlatan.

L'électrisation localisée consiste à diriger le courant électrique dans les organes sans inciser la peau. (10)

C'est une technique de dissection et d'analyse anatomo-physiologique non invasive, c'est-à-dire sans recourir à une incision chirurgicale. Contrairement à la contraction volontaire des muscles d'un membre, l'électrisation localisée permet de provoquer la contraction d'un seul muscle isolé et ainsi d'en préciser les limites anatomiques et physiologiques. Cette méthode trouve dans un premier temps sa place dans le traitement des pathologies neuromusculaires. En 1862, Jean-Martin Charcot, neurologue français, la fait entrer à l'hôpital de la Salpetrière.

A l'époque, la musculature faciale est encore assez mal connue. En effet, les muscles faciaux sont nombreux et ils sont pris dans l'épaisseur de la peau : toute dissection chirurgicale endommage les tissus que l'on cherche à étudier. Dans *Mécanisme de la physionomie humaine*, paru en 1862, il écrit « L'électrisation localisée… m'a permis de voir se dessiner sous l'instrument les plus petites radiations des muscles. Leur contraction révèle leur direction et leur situation mieux que ne pourrait le faire le scalpel de l'anatomiste ». (11)

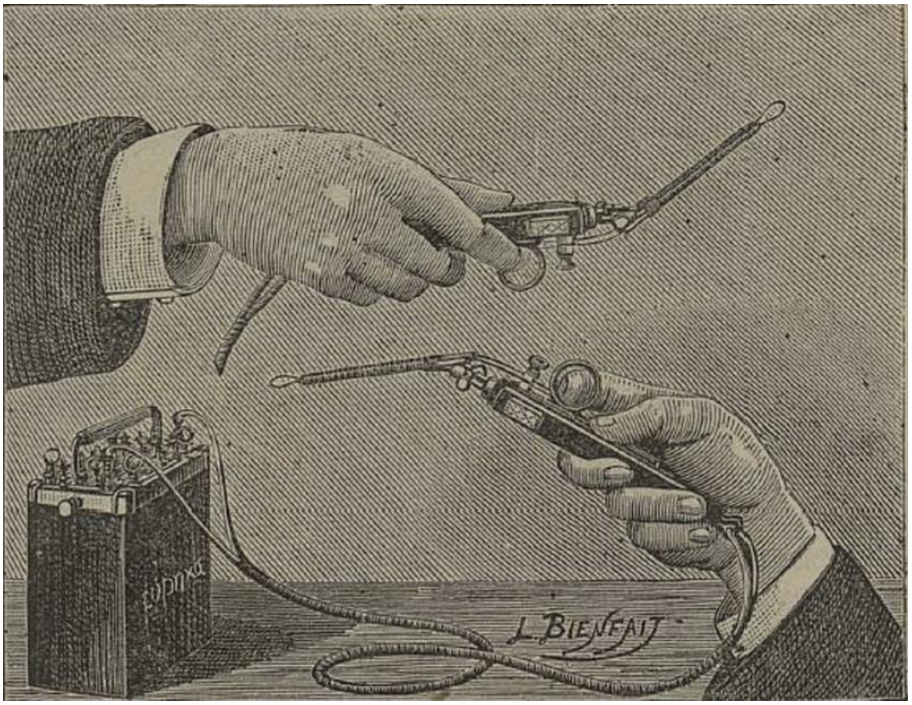
Dans cet ouvrage, il associe l'usage de l'électricité et la photographie. L'électrisation localisée permet de maîtriser précisément les contractions musculaires, la photographie permet de figer les effets ainsi obtenus et de les comparer entre eux. Les travaux de Duchenne de Boulogne constituent un clivage dans la conception de la réalité au XIX^{ème} siècle : pour le courant romantique, une expression faciale ne peut être feinte, c'est le reflet direct des sentiments, de l'âme. Duchenne de Boulogne démontre que les expressions que l'on observe ne sont pas systématiquement réelles, et qu'elles peuvent être provoquées par la science. Ses œuvres, bien qu'ayant pour vocation de comprendre l'anatomo-physiologie du corps humain, tiennent autant du domaine artistique que scientifique, les sujets photographiés sont souvent mis en scène.



Contractions des muscles du visage provoquées chez un patient par l'application locale de courant galvanique par Guillaume Duchenne de Boulogne (12)

Au milieu du siècle, il existe toujours un manque de cohérence en raison de la multiplicité des indications de l'électricité et de l'absence de lien entre celles-ci. De nombreux physiologistes allemands s'orientent vers *l'électrophysiologie* (science d'expérimentation in-vitro en laboratoire), alors qu'en France c'est *l'électrothérapie* qui prime, c'est-à-dire des expérimentations basées sur l'empirisme. Les médecins français jugent les théories allemandes indigestes, trop complexes et superflues pour la pratique. Néanmoins, ceci est à mettre en perspective avec le contexte historique de l'époque. La défaite française à l'issue de la guerre franco-prussienne de 1870 ayant engendré un sentiment anti-allemand. Bien que leurs recherches portent sur le même objet et qu'ils utilisent les mêmes machines, les électrothérapeutes considèrent qu'il faut, contrairement aux électrophysiologistes, considérer l'histoire du patient et sa spécificité. (13)

Dans les années 1880, l'électricité médicale devient une discipline médicale officielle. De nombreux hôpitaux créent des services spécialisés. Des cliniques privées apparaissent associant souvent électricité médicale et hydrothérapie ou actinothérapie (soins par les rayons UV). En 1873, la nécessité de quantifier la dose d'électricité administrée amène à la création du premier ampèremètre. Gaston Planté invente en 1883 l'accumulateur au plomb et l'utilise pour la galvanocaustie, (c'est-à-dire l'utilisation de l'électricité pour la cautérisation des plaies.) Cette pratique a longtemps été connue sous le nom de « pointes de feu ».



Représentation d'un manche de cautère à anse coupante, sécateur galvanique (14)

Le siècle fut marqué par les travaux de Nikola Tesla, ingénieur, inventeur et scientifique américain d'origine serbe. En 1884, il rejoint la compagnie de Thomas Edison (ingénieur et industriel) à New-York. Edison tente de développer l'acheminement de l'électricité par un courant continu, malgré de sérieux dysfonctionnements (incendies, pannes, faible distance de transmission). Tesla parvient à trouver une technique plus fiable et plus efficace : il utilise à la place un courant alternatif, permettant ainsi d'alimenter le réseau newyorkais. Tesla poursuit ses recherches sur les courants à haute fréquence et à haute tension. Il remarque que ces courants dégagent beaucoup de chaleur lorsqu'ils sont appliqués au corps humain, mais ne s'aventure pas plus dans l'électricité médicale.

Arsène d'Arsonval, professeur de médecine expérimentale et ancien assistant de Claude Bernard, est celui qui s'engage le plus dans l'électrothérapie à haute fréquence. En tant qu'éditeur du journal *La lumière électrique*, il publie et connait bien les expériences de Tesla et s'en inspire pour créer un oscillateur à haute fréquence utilisable sur le corps humain. Chez le patient ainsi « darsonvalisé », il remarque que les courants ont un effet analgésique, vasodilatateur, hypotenseur et brûleur de calories. Mais étrangement, ils n'ont aucune action sur les nerfs moteurs et n'engendrent aucune contraction. (15)

Cependant, comme les autres formes d'électrothérapie, la crédibilité de la darsonvalisation est entachée par de prétendus médecins voire des charlatans, ce qui lui vaut les critiques des praticiens « légitimes ».

La darsonvalisation est malgré tout pratiquée jusque dans les années 1930. Sa désuétude n'est pas liée à un jugement d'inefficacité mais à l'apparition d'autres méthodes, notamment pharmaceutiques. Les historiens ayant étudié cette méthode montrent des succès (traitement des lupus, arthrites et tumeurs superficielles) mais des effets controversés dans le cas du diabète, de l'obésité, de la goutte, de la tuberculose. Ils notent évidement un manque de capacité à évaluer objectivement les effets bénéfiques (augmentation du métabolisme, sensation de bien-être, …).

Au cours des années 1890, de nombreux cabinets privés s'équipent en matériel d'électrothérapie et complètent leur titre par « médecin électricien ». S'en suivent des nouveautés dans le domaine de l'édition avec la création en 1890 de la *Revue internationale d'électrothérapie* et en 1893 des *Archives d'électricité médicale* par Jean Bergonié.

I.4. Le XX^{ème} siècle

I.4.1. Début de siècle

Au début du XX^{ème} siècle apparait un dérivé de la darsonvalisation : les « rayons violets » ou « Violet Wand ». Les appareils se présentent sous la forme de valisettes ou de boîtes en bois, contenant le matériel d'électrisation ainsi qu'un manuel permettant l'automédication, et dont les indications de doses se veulent aussi précises qu'une prescription médicamenteuse. Un exemple parlant de ce phénomène se trouve dans *le Catalogue de la Manufacture française d'armes et cycles de Saint-Etienne* où l'on trouve un grand nombre de ces appareils proposés à la vente par correspondance parmi les vélos, les fusils de chasse et autres produits commercialisés par l'entreprise Manufrance. (16)

Ces appareils sont constitués de tubes en verre remplis d'un gaz raréfié. Le passage d'un courant de haute fréquence à travers ces tubes entraine l'illumination de ces tubes en violet. Au contact de la peau, les tubes produisent des effluves d'étincelles et des picotements. Il existe une grande variété de formes différentes pour s'adapter à toutes les parties et orifices du corps humain.



Publicité de Renulife pour le rayons violets, publiée en juillet 1920 (17)

Les premiers utilisateurs de ces appareils sont les médecins en milieu hospitalier, puis dans les cabinets de ville. Avec la généralisation de l'électricité dans les habitations, ces appareils sont ensuite commercialisés sous forme de valisettes portables contenant l'appareil branché sur secteur, destiné à l'usage du grand public. Ces dispositifs sont reconnus par un grand nombre de médecins et produits par de multiples fabricants. Ils sont destinés à traiter une foule de pathologies dans des domaines d'action extrêmement variés : rhumatismes, dermatoses, pathologies dentaires, … Ils restent en vogue jusqu'à la seconde Guerre Mondiale avant d'être jugés inutiles (bien que sans danger) puis prohibés par la *Food and Drug Administration*.

Aujourd'hui ils sont encore utilisés comme détecteurs de fuites dans les conduites sous vide, dans les salons de beauté et dans certaines pratiques sexuelles. (18)

En France, les plus grandes sommités soutiennent l'électricité médicale, et contribuent ainsi à sa diffusion et à sa reconnaissance collective. Différentes techniques découlant de la darsonvalisation sont rendues possibles grâce au développement du réseau électrique de distribution : la radiologie, la télégraphie sans fil, la haute fréquence médicale, ainsi que la production d'ozone (usage médical et purification des eaux).

Il se met en place un véritable échange entre constructeurs et praticiens. D'une part les fabricants produisent facilement toutes sortes d'appareils : ceux-ci recourent aux mêmes technologies (transformateurs, bouteilles de Leyde, bobines) en ajoutant de petites variations. De leur côté les médecins font aux constructeurs des suggestions de nouveaux instruments et accessoires d'après leur expérience clinique.

Dans les années 1900, les appareils à haute tension s'appliquent à la production de rayons X. Les services d'électrothérapie deviennent au fur et à mesure des services mixtes d'électroradiologie jusqu'aux années 1930. Au fil des ans, la radiologie occupe une place de plus en plus importante. La découverte d'un moyen diagnostique à l'efficacité certaine séduit en effet davantage qu'une électrothérapie basée sur des recherches empiriques sans preuve scientifique.

Bien que de nombreuses techniques d'électrothérapie aient été intégrées dans d'autres disciplines (neurologie, chirurgie, dentisterie, kinésithérapie…), l'électricité médicale ne constitue plus une discipline médicale à part entière au moment de l'Entre-deux-guerres.

I.4.2. La première Guerre Mondiale

Il se produit une extension très importante des services d'électrothérapie dans les hôpitaux sur tout le territoire français. Il règne une véritable volonté de soigner les pathologies liées au conflit. L'électricité médicale intervient dans différents domaines :

- Electrophysiologie :
    - Paralysie musculaire
    - « Pied de tranchée »
    - Arthrite chronique
    - Névrose post-traumatique
    - Cicatrisation des blessures

- Localisation des projectiles : l'électrovibreur de Bergonié est un électroaimant permettant de détecter, localiser et extraire les projectiles magnétiques (éclats d'obus et balles).

- Traitement des atteintes nerveuses :
    - Rôle diagnostique de l'électrothérapie : elle permet l'exploration du trouble nerveux et la détermination de sa nature (compression, section du nerf, …)
    - Rôle thérapeutique

- Prise en charge des névroses de guerre (19)

I.4.3. L'entre-deux-guerres

De 1933 à 1936, Manfred Sakel, psychiatre autrichien, propose un nouveau traitement des psychoses. Il provoque par des injections d'insuline des comas hypoglycémiques profonds. Le patient est ensuite resucré progressivement. (20)

L'hypoglycémie sévère a comme effets immédiats de l'agitation, des sueurs, des convulsions. Chez les patients traités chroniquement, les effets secondaires au long terme sont l'obésité sévère, des lésions cérébrales voire la mort.

Petit à petit, la cure de Sakel est abandonnée au profit de nouvelles techniques telles que l'électrochoc et l'usage de sédatifs.

I.4.4. La Seconde Guerre Mondiale

En 1938 à Rome, le psychiatre Ugo Cerletti délivre le premier électrochoc à un patient schizophrène, ce qui déclenche chez lui une crise d'épilepsie. Un mois plus tard, il constate une amélioration de l'état psychique de son patient.

Les traitements par électrochoc se diffusent rapidement à la Suisse, à l'Allemagne et aux Etats-Unis. En France, le contexte est différent : la guerre et l'occupation allemande limitent les échanges scientifiques. En 1940, le premier électrochoc en France est réalisé par les Allemands dans le service de neuropsychiatrie de l'Hôpital Saint-Anne à destination de leurs propres soldats. Mais l'introduction de l'électrochoc en France est ralentie par la difficulté à se procurer un sismothère, l'appareil permettant de délivrer les chocs. Les premiers appareils n'arrivent qu'en 1942. A partir de là, l'électrochoc se répand dans les hôpitaux psychiatriques français avec une extrême rapidité.

L'engouement des praticiens peut s'expliquer par la volonté de rompre avec l'abstention thérapeutique qui jusqu'alors faisait référence en psychiatrie. L'enfermement des malades dans des asiles était considéré comme une thérapeutique. La seconde raison de cet engouement est indéniablement liée au contexte des années noires : du fait de l'occupation allemande, la France n'est plus approvisionnée en insuline ce qui limite strictement son utilisation au traitement du diabète. Les psychiatres ne pouvant plus recourir à la cure de Sakel, ils se tournent immédiatement vers l'électrochoc. La famine est le troisième élément à prendre en compte. Durant la seconde Guerre Mondiale, 45000 malades internés meurent à cause de problèmes d'approvisionnement. L'enjeu de l'électrochoc est de soigner efficacement les aliénés pour permettre leur sortie des hôpitaux, leur réinsertion sociale et professionnelle, apportant ainsi leur contribution à la société. (19)

II. Electrothérapie et sphère oro-faciale

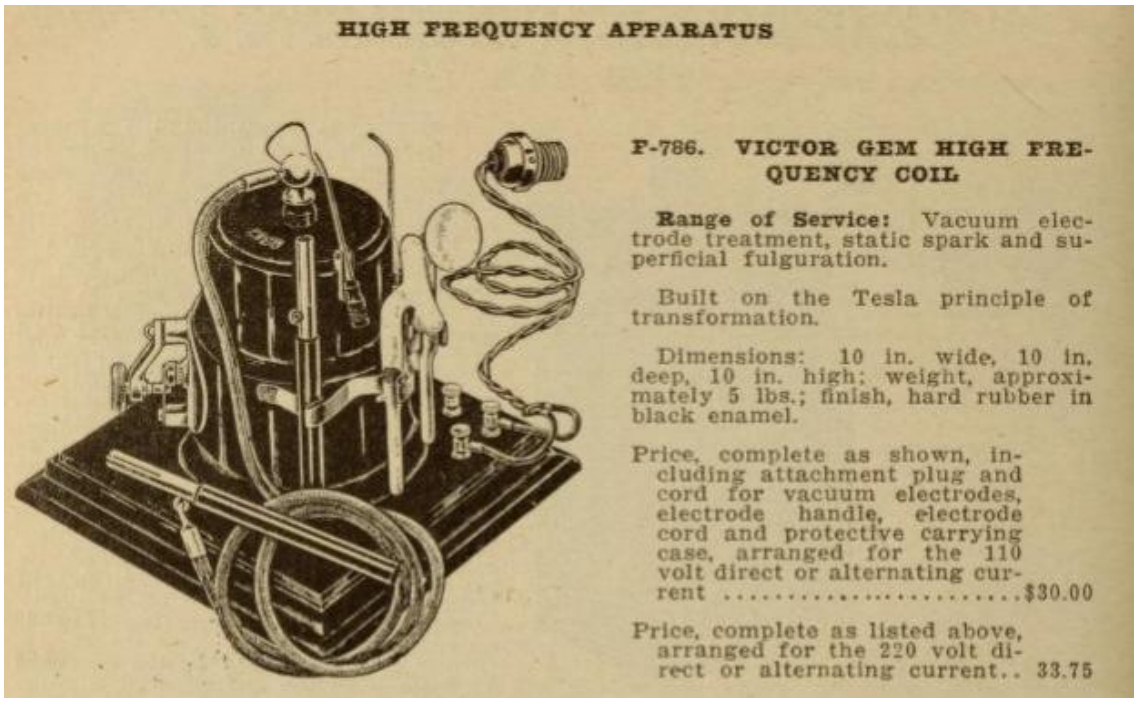
II.1. Appareils utilisés

Bien évidemment, l'électricité a apporté à la dentisterie de nouveaux outils : les moteurs à instruments rotatifs, la lumière au fauteuil, etc… Mais les appareils d'électrothérapie ne sont utilisés vraiment qu'à partir de 1850 dans les cabinets. L'enthousiasme pour cette technique est lié au côté « magique » de l'électricité, l'attrait pour la nouveauté, des récits de guérisons miraculeuses, le tout soutenu par une action psychosomatique.

Toute la profession participe donc activement à la révolution de la « Fée Electricité »

II.1.1. Appareil à haute fréquence de Gem et appareil de Fischer

Les premiers appareils apparaissent avant que les cabinets n'aient accès à l'électricité de ville. Ils étaient alimentés au début par des piles, des batteries ou des dynamos. Apparaissent ensuite des appareils à brancher sur secteur. Ils comprennent un transformateur Tesla et sont alimentés par un courant alternatif ou continu. Le courant est transmis à la bouche du patient grâce à des électrodes (des tubes de verre sous vide) qui lorsqu'elles entrent en contact avec les tissus produisent une légère chaleur. Si on éloigne l'électrode de quelques millimètres, on obtient alors de petites gerbes d'étincelles. C'est le cas notamment de l'appareil à haute fréquence de Victor Gem, possédant une panoplie d'électrodes aux formes et dimensions variées pour s'adapter à la cavité buccale.


HIGH FREQUENCY APPARATUS

F-786. VICTOR GEM HIGH FREQUENCY COIL

Range of Service: Vacuum electrode treatment, static spark and superficial fulguration.

Built on the Tesla principle of transformation.

Dimensions: 10 in. wide, 10 in. deep, 10 in. high; weight, approximately 5 lbs.; finish, hard rubber in black enamel.

Price, complete as shown, including attachment plug and cord for vacuum electrodes, electrode handle, electrode cord and protective carrying case, arranged for the 110 volt direct or alternating current $30.00

Price, complete as listed above, arranged for the 220 volt direct or alternating current.. 33.75

Appareil à haute fréquence de Gem (21)

Bien souvent, les appareils étaient destinés à soigner tout le corps et pas seulement la cavité orale. C'est le cas du Fischer type « F » (appareil à haute fréquence et générateur de rayons violets).


F-1050. FISCHER TYPE "F" HIGH FREQUENCY AND VIOLET RAY GENERATOR

Type "F"

A light weight, portable outfit, delivering HIGH Frequency currents for Fulguration and internal applications, and a heavier LOWER Frequency discharge for Surface Massage.
Also arranged with Cautery and Diagnostic Lamp attachments.
A Compact, Durable Outfit, fully guaranteed.
Type "F" is mounted in a black leather covered box with White Italian Marble top, with six feet green silk connecting cord and plug, ready to attach to any electric light socket of 110 volts 60 cycles A. C. or 110 volts D. C. Furnished for other currents at no extra cost.

Appareil à haute fréquence de Fischer et générateur de rayons violets (21)

Il est contenu dans un coffret de transport qui contient différentes électrodes (cutanée, rectale, vaginale, nasale, orale). L'intensité des décharges peut être choisie grâce à un interrupteur, allant d'un simple picotement à une lumière violette puissante accompagnée d'étincelles.

II.1.2. Le Rénovateur : étude détaillée

L'appareil qui sera ici notre objet d'étude se nomme « Le Rénovateur », un appareil à rayons violets ou « violet wand ». On peut estimer la date de sa production aux alentours de 1900. Ce modèle-ci a été trouvé de manière fortuite chez un particulier, c'est un appareil qui était destiné à l'usage à domicile.

- La mallette



Elle permet de contenir et protéger l'ensemble des éléments et de les transporter de manière aisée grâce à ses faibles dimensions.

- Le générateur



Il fonctionne sur secteur en se branchant par une prise électrique classique (un potentiomètre permet de sélectionner 80-130 V ou 150-250 V). Le générateur transmet le courant haute fréquence qu'il produit à la pièce à main via un câble.

- Les électrodes

Il existe différents types d'électrodes utilisées avec les appareils à haute fréquence. Elles sont en quartz ou en verre, et dans chacune d'elle, l'air a été retiré et remplacé par un gaz rare ou un élément métallique.

Le coffret du Rénovateur est commercialisé avec les électrodes suivantes :



Electrode intra-auriculaire et/ou intra-nasale. Sert à la radiation du nez et du conduit auditif (catarrhe, otorrhée, bourdonements).



Electrode pour le traitement externe du cou et de la nuque (goître, névralgie, neurasthénie, maux de gorge, etc… Aussi utilisée dans les soins de beauté ainsi que sur la glande thyroïde).



Electrode peigne. Utilisée pour la radiation du cuir chevelu : calvitie, pellicules, démangeaisons, maux de tête, … Décrite dans le manuel comme ranimant les cellules capillaires. Elle peut aussi être utilisée en complément dans le traitement des névralgies et des migraines.



Electrode à surface plane. C'est la plus communément utilisée. Elle s'utilise en effectuant de petits mouvements circulaires à la surface de la peau. Elle est utilisée pour faire circuler le sang, régénérer les muscles, traiter les névralgies, les douleurs faciales, etc…

Les électrodes contenant du néon auront des effets apaisants, décongestionnant. Celles qui contiennent de la vapeur de mercure auront des effets assainissant, purifiant, bactéricide.

Il existe enfin des électrodes en verre coloré, chaque couleur ayant ses propres effets (rouge contre l'anémie, bleu contre la douleur, jaune pour les muscles, etc…).

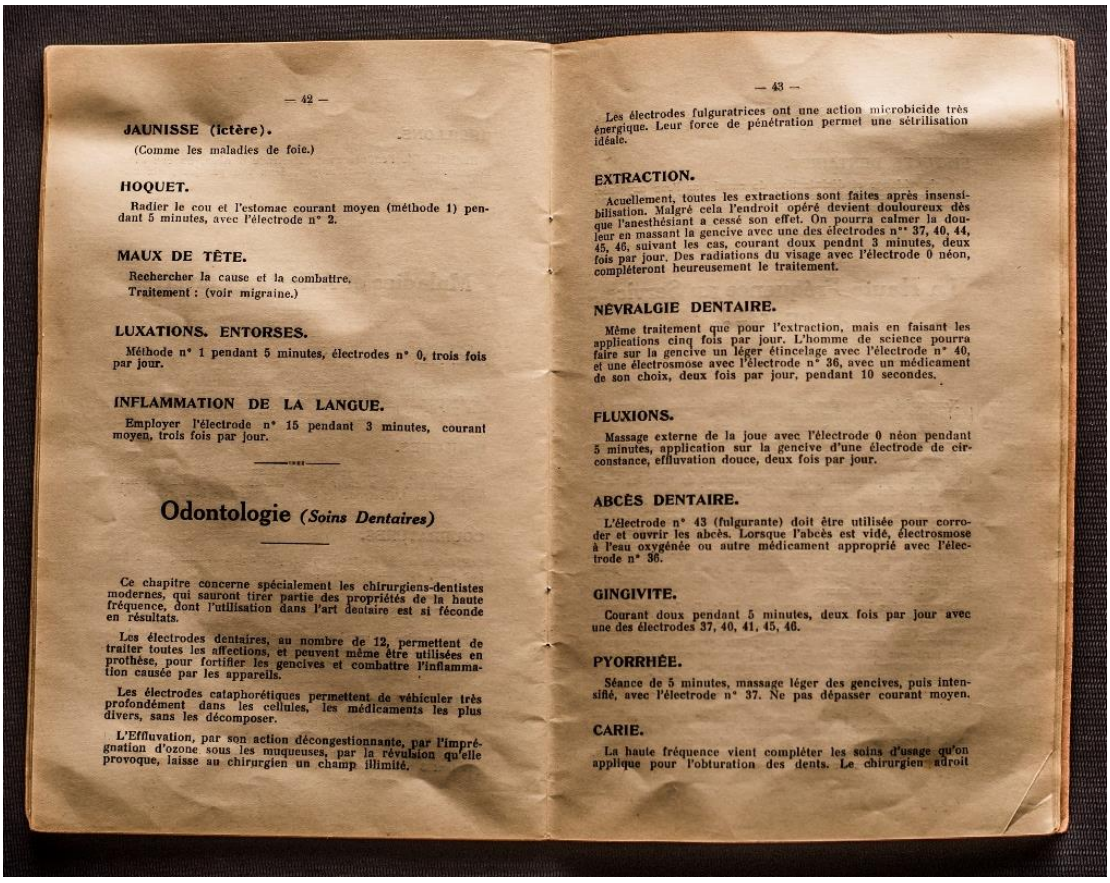
- Le manuel



On y trouve un premier chapitre où sont présentés les courants de haute fréquence. On note une volonté de souligner l'innocuité de ces rayons pour le corps humain, qui s'explique par la haute fréquence d'oscillation de ces courants. Les cellules n'en sont que très temporairement affectées si bien qu'aucun effet délétère ne peut survenir. On cherche aussi à rassurer l'utilisateur sur la question de l'accoutumance : « L'effet calmant et d'autre part stimulant des courants de haute fréquence est tout à fait différent des stimulants connus tels que la morphine, la cocaïne, etc… qui entrainent souvent une attitude abusive et la détérioration de différents organes du corps. »

Il est recommandé au patient de ne pas réaliser l'électrisation après un bain, ni près une friction avec un liquide inflammable (alcool, éther…).

Le chapitre suivant aborde le traitement des maladies des différents systèmes, ainsi que la « posologie » à appliquer pour chaque affection. L'appareil devient alors un outil d'« automédication » car l'utilisateur n'a pas besoin de consulter un cabinet médical pour recevoir les soins.



— 42 —

JAUNISSE (Ictère).

(Comme les maladies de foie.)

HOQUET.

Radier le cou et l'estomac courant moyen (méthode 1) pendant 5 minutes, avec l'électrode n° 2.

MAUX DE TÊTE.

Rechercher la cause et la combattre.

Traitement : (voir migraine.)

LUXATIONS. ENTORSES.

Méthode n° 1 pendant 5 minutes, électrodes n° 0, trois fois par jour.

INFLAMMATION DE LA LANGUE.

Employer l'électrode n° 15 pendant 3 minutes, courant moyen, trois fois par jour.

Odontologie *(Soins Dentaires)*

Ce chapitre concerne spécialement les chirurgiens-dentistes modernes, qui sauront tirer partie des propriétés de la haute fréquence, dont l'utilisation dans l'art dentaire est si féconde en résultats.

Les électrodes dentaires, au nombre de 12, permettent de traiter toutes les affections, et peuvent même être utilisées en prothèse, pour fortifier les gencives et combattre l'inflammation causée par les appareils.

Les électrodes cataphorétiques permettent de véhiculer très profondément dans les cellules, les médicaments les plus divers, sans les décomposer.

L'Effluvation, par son action décongestionnante, par l'imprégnation d'ozone sous les muqueuses, par la révulsion qu'elle provoque, laisse au chirurgien un champ illimité.

— 43 —

Les électrodes fulguratrices ont une action microbicide très énergique. Leur force de pénétration permet une sétrilisation idéale.

EXTRACTION.

Acuellement, toutes les extractions sont faites après insensibilisation. Malgré cela l'endroit opéré devient douloureux dès que l'anesthésiant a cessé son effet. On pourra calmer la douleur en massant la gencive avec une des électrodes n°' 37, 40, 44, 45, 46, suivant les cas, courant doux pendnt 3 minutes, deux fois par jour. Des radiations du visage avec l'électrode 0 néon, compléteront heureusement le traitement.

NÉVRALGIE DENTAIRE.

Même traitement que pour l'extraction, mais en faisant les applications cinq fois par jour. L'homme de science pourra faire sur la gencive un léger étincelage avec l'électrode n° 40, et une électrosmose avec l'électrode n° 36, avec un médicament de son choix, deux fois par jour, pendant 10 secondes.

FLUXIONS.

Massage externe de la joue avec l'électrode 0 néon pendant 5 minutes, application sur la gencive d'une électrode de circonstance, effluvation douce, deux fois par jour.

ABCÈS DENTAIRE.

L'électrode n° 43 (fulgurante) doit être utilisée pour corroder et ouvrir les abcès. Lorsque l'abcès est vidé, électrosmose à l'eau oxygénée ou autre médicament approprié avec l'électrode n° 36.

GINGIVITE.

Courant doux pendant 5 minutes, deux fois par jour avec une des électrodes 37, 40, 41, 45, 46.

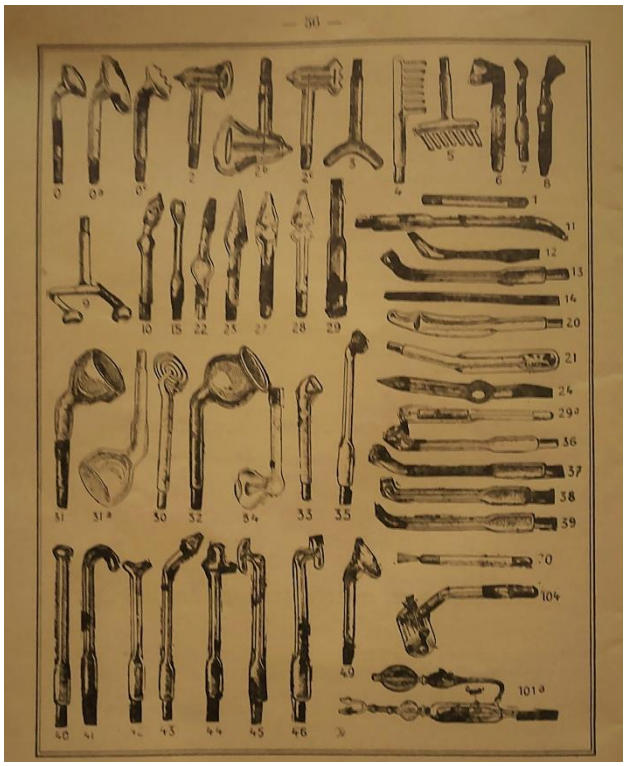
PYORRHÉE.

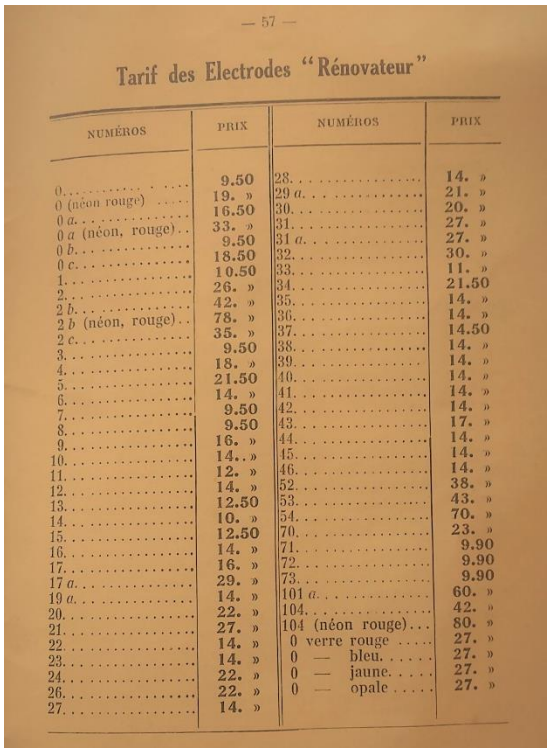
Séance de 5 minutes, massage léger des gencives, puis intensifié, avec l'électrode n° 37. Ne pas dépasser courant moyen.

CARIE.

La haute fréquence vient compléter les soins d'usage qu'on applique pour l'obturation des dents. Le chirurgien adroit

A la fin du manuel, on peut trouver un catalogue pour commander d'autres électrodes, avec leur prix mentionné en francs.





— 57 —

Tarif des Electrodes "Rénovateur"

NUMÉROS	PRIX	NUMÉROS	PRIX
0	9.50	28	14. »
0 (néon rouge)	19. »	29 *a*	21. »
0 *a*	16.50	30	20. »
0 *a* (néon, rouge)	33. »	31	27. »
0 *b*	9.50	31 *a*	27. »
0 *c*	18.50	32	30. »
1	10.50	33	11. »
2	26. »	34	21.50
2 *b*	42. »	35	14. »
2 *b* (néon, rouge)	78. »	36	14. »
2 *c*	35. »	37	14.50
3	9.50	38	14. »
4	18. »	39	14. »
5	21.50	40	14. »
6	14. »	41	14. »
7	9.50	42	14. »
8	9.50	43	17. »
9	16. »	44	14. »
10	14. »	45	14. »
11	12. »	46	14. »
12	14. »	52	38. »
13	12.50	53	43. »
14	10. »	54	70. »
15	12.50	70	23. »
16	14. »	71	9.90
17	16. »	72	9.90
17 *a*	29. »	73	9.90
19 *a*	14. »	101 *a*	60. »
20	22. »	104	42. »
21	27. »	104 (néon rouge)	80. »
22	14. »	0 verre rouge	27. »
23	14. »	0 — bleu	27. »
24	22. »	0 — jaune	27. »
26	22. »	0 — opale	27. »
27	14. »		

Nous allons voir à présent quelles sont les applications orales des divers appareils à haute fréquence produits au cours des années 1900.

II.2. <u>Traitement des pathologies oro-faciales par les courants de haute fréquence</u>

II.2.1. Carie et algie dentaire

Dans la *Nouvelle Encyclopédie pratique de médecine et d'hygiène* de 1922, on peut lire : « La carie dentaire est une affection caractérisée par le ramollissement et la destruction progressive des tissus de la dent […]. Aussitôt l'émail détruit, les microbes de la bouche viennent à l'attaque de l'ivoire. L'ivoire est une substance poreuse striée de fins canalicules (canalicules de Tomes), les microbes s'infiltrent dans ces conduits. » (22)

La physiopathologie de la carie dentaire est alors bien connue, même si les termes diffèrent de ceux utilisés aujourd'hui (on parle à cette époque d'*ivoire* pour la dentine, de *carie sèche* pour la carie arrêtée).

En outre, on peut s'amuser de la perception de la carie et de son épidémiologie lorsqu'on lit dans une encyclopédie médicale : « La carie des dents commence fréquemment de 15 à 25 ans et atteint les femmes plus que les hommes. Certaines personnes y sont prédisposées par leur tempérament faible. On doit toujours conseiller à un jeune homme qui veut se marier pour avoir de beaux enfants de choisir une jeune fille ayant des dents saines et belles. Elles sont l'indice d'une belle santé et d'une bonne hérédité ». (23)

Le traitement étiologique de la carie est l'éviction carieuse (à l'aide de fraises en acier et d'un tour à pied, ou à l'aide d'un excavateur manuel) et l'obturation à l'amalgame.

Quant à la gestion de la douleur, il n'y a aucun consensus.

L'une des méthodes est de nature pharmacologique. Il est préconisé pour calmer la rage de dents de recourir à une obturation temporaire après débridement. Placer dans la cavité un coton imbibé de liquide de Bonain (menthol, cocaïne, acide phénique) recouvert d'un bouchon de gutta percha, ou poudrer la cavité avec un mélange de cocaïne et de sous nitrate de bismuth. (24)

Une autre méthode est le recours à l'électricité médicale. Le but recherché avec la haute fréquence est de diminuer une douleur dentaire existante et même de prévenir la douleur avant qu'elle ne s'installe. « Ceci peut-il être réalisé ? Aisément. Et sans toucher la dent et sans demander au patient d'ouvrir la bouche. ». D'après les manuels d'électrothérapie, il suffit de placer l'électrode au contact de la dent causale et d'appliquer un courant jusqu'à la disparition de la douleur. Le praticien peut alors commencer son soin dans de bonnes conditions.

D'après les défenseurs de l'électrophysiologie, des douleurs dues à des caries « aussi grosses que la dent » auraient été maitrisées pendant des mois. Les praticiens ne prétendent pas substituer le traitement électrique au soin étiologique, mais proposent plutôt de les associer. (25)

II.2.2. Névralgie faciale

« Le terme névralgie correspond à une affection douloureuse, soit du trajet du nerf, soit de ses aires de distribution. C'est un état douloureux, qui dans les premiers stades peut se manifester par de simples flashes de douleur répondant à un stimulus afférent dû à un irritant à distance, mais peut aboutir à une douleur plus persistante et sévère en conséquence d'une irritation continue des nerfs responsables de l'action réflexe. » (26)

Le traitement par des électrodes est valable pour les névralgies de nature « non chirurgicale », ce qui exclut par exemple les névralgies dues à une compression tumorale du nerf. Il est recommandé de promener l'électrode sur chaque point douloureux jusqu'à apaisement, puis de terminer par l'émergence crânienne du nerf.

Le manuel du Rénovateur distingue deux cas : lorsqu'il y a afflux sanguin, réaliser une légère effluvation avec l'électrode n°0 à courant doux pendant 3 minutes. Dans le cas contraire, opérer par étincelage avec l'électrode n°2.

Pour déterminer l'origine de la névralgie, les praticiens évoquent en premier lieu la cause dentaire. « Il faut toujours penser à une dent cariée lorsqu'on souffre de névralgies, de migraines, même si les dents ne paraissent avoir aucun rapport avec la douleur. Bien que les points douloureux soient uniquement situés par exemple, au-dessus de l'œil, ou dans l'oreille, il faut toujours en premier lieu incriminer une dent et la plupart du temps on aura raison. » (23)

D'après le manuel *Dental electrotherapeutics*, les névralgies faciales sont souvent causées par des maladies parodontales et par leurs effets indirects : les collets sont exposés aux stimuli externes qui sont transmis par les tubuli dentinaires aux terminaisons périphériques du nerf trijumeau. Il convient donc de supprimer ces sensibilités pour lutter contre la névralgie.

Afin de traiter ces sensibilités rapidement et de manière permanente, il est recommandé d'utiliser une solution électrolytique de nitrate d'argent. Selon l'auteur, les ions argent passent au travers de la structure organique de la dentine et du cément par conduction, et pénètrent à l'intérieur des cellules, où ils sont plus efficaces que si la substance était simplement appliquée à la surface. L'application du courant à la solution permet la dissociation des molécules inactives en ions actifs. (27)

II.2.3. Traitement des dents nécrosées

Une nécrose du tissu pulpaire peut survenir à la suite d'une carie, un traumatisme, etc. En cas de canal long, étroit ou tortueux, le traitement endodontique est parfois difficile et l'accès à l'apex impossible (il faut se remettre dans le contexte des années 1900 : il n'existe pas d'instrument endodontiques rotatifs, d'aides optiques, etc..). Il est fréquent qu'aucun instrument n'accède à l'apex, ceci étant particulièrement problématique en cas de parodontite apicale suppurée.

Les praticiens de l'époque recommandent alors la méthode suivante :

Le canal ne doit pas être élargi, et le tissu pulpaire et/ou le pus doivent être retirés au mieux. Il faut ensuite remplir le canal avec une solution électrolytique (chlorure de zinc à 5% le plus souvent). Une fine électrode de platine ou d'acier est introduite au plus près de l'apex sans le dépasser. Un courant est appliqué progressivement (de 3 à 5 mA) durant 5 minutes. Ceci imprègne les parois canalaires d'ions antiseptiques avec un effet rémanent. Les ions vont aussi dépasser le foramen et agir dans le péri-apex.



Radiographie montrant les électrodes intra-canalaires (28)

II.2.4. Lésion parodontale d'origine endodontique

C'est une manifestation de la pathologie pulpaire sur le parodonte. Après avoir subi de multiples agressions, le tissu pulpaire se nécrose. Les bactéries et leurs toxines diffusent via les voies de communication entre l'endodonte et le parodonte, provoquant une réaction inflammatoire des structures parodontales profondes. Ceci peut survenir lorsque l'endodonte de la dent nécrosée n'est pas ou insuffisamment traitée.

D'après les manuels d'électrothérapie, l'ionisation du canal par des ions antiseptiques est un bon moyen de palier ce défaut d'asepsie. Tout d'abord, irriguer le canal avec une solution antiseptique pour éliminer le maximum de matière organique. Enrouler ensuite une électrode dans une compresse et saturer celle-ci avec une solution de chlorure de zinc à 5%. Introduire l'électrode dans le canal aussi loin que possible et appliquer un courant de5 mA pendant 8 minutes.

En plus du traitement intra-canalaire, il est recommandé d'agir aussi au niveau muqueux. Appliquer une compresse imbibée de teinture d'iode sur la muqueuse en regard de la lésion. Plaquer la compresse contre la zone avec une électrode de platine plate et appliquer un courant de 3 à 4 mA pendant 5 minutes. « Ce traitement viendra souvent à bout d'un abcès en moins de temps qu'avec la méthode osmotique ordinaire consistant à sceller des antiseptiques dans le canal ». (29)

Une autre possibilité est l'utilisation d'une solution de nitrate d'argent. Mais compte tenu des propriétés colorantes des ions argent, son utilisation doit se restreindre aux secteurs postérieurs.

Les situations les plus favorables sont les dents avec des canaux larges et rectilignes permettant aux électrodes d'atteindre l'extrémité du canal.

II.2.5. Perforation canalaire

En cas de perforation lors de la mise en forme des canaux, la conservation de la dent est rendue plus difficile. Les praticiens électriciens de l'époque recommandent d'introduire une électrode le plus loin possible dans le canal (si possible dépasser légèrement l'apex) et d'appliquer un courant de 3 ou 4 mA à une solution de chlorure de zinc à 3% ou de sulfate de cuivre à 2%. La perforation doit ensuite être comblée à l'aide d'un matériau condensable comme les amalgames de cuivre, basés sur la composition définie par Black en 1896 (65 % en poids d'argent, 29% d'étain, moins de 6% de cuivre). (30)

II.2.6. Anesthésie dentaire et gingivale

Certains auteurs décrivent un effet anesthésiant des courants à haute fréquence. En 1896, Dr M.J. Morton propose d'appliquer par cataphorèse les molécules ionisées de cocaïne (utilisée des années 1880 jusqu'au début du XX^{ème} siècle) sur la surface dentaire sensible. (31)

Pour anesthésier une cavité dentinaire, il préconise d'y placer un coton imbibé d'une solution aqueuse de cocaïne. Il faut ensuite appliquer un courant d'intensité progressive jusqu'à obtention d'un effet anesthésiant. Le courant favoriserait la progression en profondeur de la cocaïne, majorant ainsi son effet.

L'électricité pourrait même remplacer l'hydrochlorate de cocaïne pour des gestes mineurs (avulsion de racine, traitements parodontaux, …) évitant ainsi les effets secondaires (notamment la tachycardie).

II.2.7. Pyorrhée alvéolaire (ancien abcès parodontal)

« C'est une infection externe qui débute au collet de la dent, descend de proche en proche, attaque le ligament alvéolo-dentaire […] On voit les dents déchaussées, s'allonger en apparence, elles branlent dans les alvéoles, la gencive saigne très facilement. La chaleur et le froid sont douloureux. » (32)

Au début de la maladie, l'infection est bien présente mais sans suppuration. On observe du tartre et un saignement gingival au contact. On utilisera en première intention une électrode de zinc placée dans le sulcus à laquelle on applique un courant de 3 mA. Si un autre traitement est nécessaire, on utilisera en plus une solution de teinture d'iode. Cette condition de la gencive est trop souvent considérée comme un simple état inflammatoire, et devrait être considérée comme la première étape menant à la pyorrhée alvéolaire.

Si une hygiène stricte et un traitement antiseptique ne sont pas mis en place rapidement, l'infection peut aboutir à une suppuration. A ce stade, l'os alvéolaire est impliqué et se résorbe, formant des espaces autour des alvéoles où le pus et les bactéries stagnent et prolifèrent.

Lorsqu'apparait une suppuration, le drainage chirurgical peut être complété en insérant une électrode de cuivre ou de zinc dans le sulcus voire si possible dans l'abcès après drainage. L'électrode doit être maintenue dans une position fixe. Il faut ensuite appliquer des compresses imbibées d'une solution de chlorure de zinc à 3 ou 4 %, en faisant pénétrer la solution au maximum. On applique un courant de 5mA, sauf dans les espaces interdentaires des molaires où on peut parfois monter à 10 ou 15 mA. « Au plus le courant est élevé, au plus les ions pénètreront profondément, et au plus l'effet de stérilisation sera parfait. » (33)

L'électrode est laissée dans sa position 2 minutes puis est déplacée sur les sites voisins jusqu'à avoir traité toutes les zones concernées. Il est aussi possible de rester sur la même zone pendant 5 minutes si la lésion est assez localisée (peu d'inconfort pour le patient).

L'électrode utilisée doit être la plus large possible, avec une forme incurvée pour épouser les formes des collets. Elle doit autant que possible atteindre le fond des poches parodontales. (34)

II.2.8. Nécrose des maxillaires

Une infection dentaire qui se chronicise peut aboutir en dernier lieu à une nécrose osseuse, dans un premier temps limitée à l'alvéole. Dans ce cas, il convient d'éliminer le séquestre osseux s'il est séparé de l'alvéole, ou de fraiser la surface nécrosée de l'os. Puis, une électrode de platine est introduite dans l'alvéole ainsi qu'une solution de teinture d'iode. On applique alors un courant de 5 mA. (35)

II.2.9. Gingivite marginale

Le contour gingival est rouge et inflammatoire et on observe dans certains cas un effondrement de la papille interdentaire. L'hypertrophie est faible ou inexistante. Ernest Sturridge précise dans son ouvrage *Dental Electro-therapeutics* : « Cette condition est retrouvée chez l'adulte, et est parfois associée avec des troubles digestifs dus parfois à un haut niveau de vie et à l'usage illimité de vins. »

Le patient se plaint de douleurs permanentes des gencives, avec une aggravation lors de la mastication d'aliments solides.

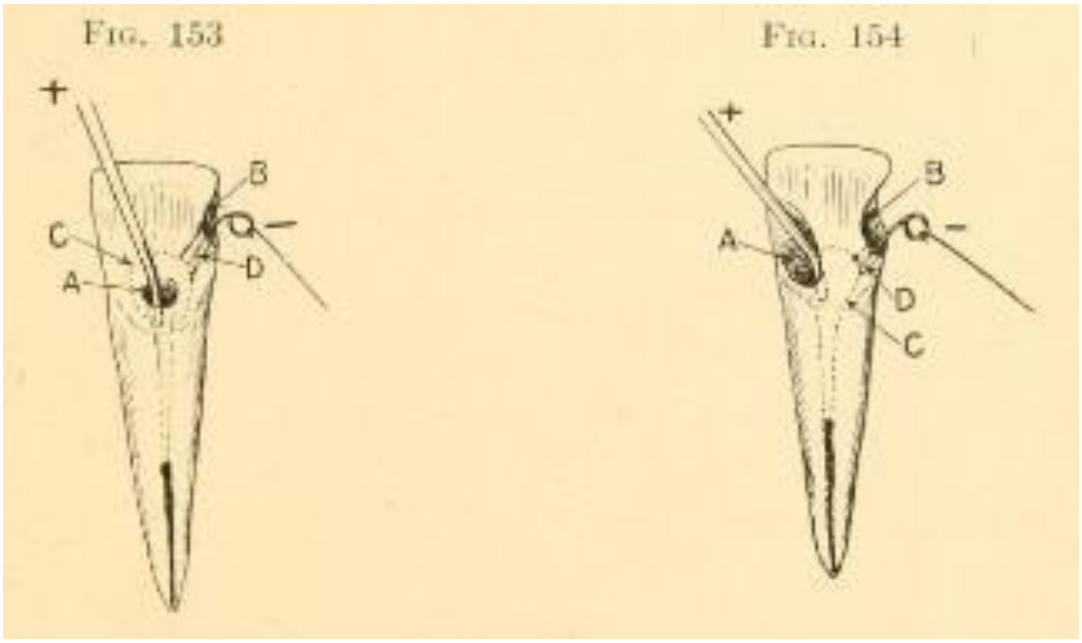
L'auteur propose d'appliquer sur les gencives une solution d'argyrol à 10% et d'utiliser un courant de faible intensité (0.5 à 1 mA). L'argyrol est un colloïde argentique utilisé comme antiseptique. (36)

Ernest Sturridge poursuit : « Il (l'argyrol) n'est pas fait pour être ionisé, mais le courant peut avoir un effet indubitablement bénéfique ». Il convient de saturer un coton avec la solution et de l'appliquer au collet des dents, recouvrant ainsi 3 à 4 d'entre elles, et d'appliquer une anode de platine à la surface. Il faut ensuite répéter l'opération avec cette fois-ci une solution de teinture d'iode et une cathode, avec un courant de 2 à 3 mA. (37)

II.2.10. Eclaircissement dentaire

Ceci concerne l'éclaircissement interne de la dent dépulpée, notamment après une coloration grise due à une nécrose.

La dent doit être préparée de telle sorte que deux électrodes puissent être placées dans le canal. Elles doivent être espacées d'un millimètre ou deux mais ne doivent pas pour autant être séparées par des structures dentaires : il faut un contact liquidien pour permettre le passage du courant d'un pôle à l'autre. Le schéma suivant montre le protocole pour une incisive centrale.



A : Ouverture canalaire où se place l'électrode de platine positive
B : Ouverture aménagée à la fraise (figure de gauche) ou cavité de carie (figure de droite) où se place l'électrode négative
C : Forme de contour de la cavité d'accès coronaire
D : « tunnel » reliant A et B permettant la circulation du courant entre les deux électrodes

On place dans la cavité un coton imbibé d'hypochlorite de calcium entre les électrodes. Le courant est progressivement porté à 5mA. L'électrolyse entraîne un déplacement de H_2 et Cl_2 vers le pôle négatif (formation d'acide chlorhydrique HCl). Les atomes d'oxygène chargés négativement migrent vers l'électrode positive. L'interaction de ces molécules avec la dentine canalaire entraine un éclaircissement chimique de la dent.

Cette technique d'éclaircissement était aussi valable avec du peroxyde d'hydrogène à la place de l'hypochlorite de calcium. (38)

Conclusion

Depuis toujours, découvertes et inventions ont jalonné l'Histoire, changé le quotidien des Hommes, bousculé leurs croyances et accru leurs connaissances.

L'histoire de la chirurgie dentaire peut être assimilée à un édifice historique construit en permanence à partir de diverses composantes : observations, recherches, industrie, expérimentations, etc. Toute avancée est indissociable des particularités de chaque société pour chaque période.

C'est ainsi que l'utilisation de l'électricité a évolué au cours des siècles, au gré des concepts et des techniques de l'époque. Son introduction dans le domaine médical a tout d'abord été due à l'euphorie et à l'engouement qui ont accompagné sa domestication. Ses effets sur la contraction musculaire ont encouragé les scientifiques à en rechercher d'autres applications. La « Fée électricité » laissait présager de nouveaux horizons… Les praticiens ont usé de toutes sortes de traitements par courants à haute fréquence : traitement des caries, des maladies parodontales, des nécroses pulpaires, etc…

Mais peu à peu, l'absence de preuve d'efficacité a conduit à l'abandon de l'électrothérapie.

Encore aujourd'hui, de nombreux particuliers ont conservé des appareils à haute fréquence et à rayons violets. Bien que ceux-ci ne soient plus usités, ils sont l'héritage des siècles de recherches qui nous ont précédés. Toutes les avancées scientifiques n'ont pas abouti, mais chaque expérience avortée a conduit à de nouvelles tentatives.

« Je n'ai pas échoué. J'ai simplement trouvé 10 000 solutions qui ne fonctionnent pas »,

Thomas Edison.

Bibliographie

1. Kerver I, Horapollon. De la Signification des notes hiéroglyphiques des Ægyptiens, c'est-à-dire des figures par lesquelles ilz escripvoient leurs mysteres secretz, et les choses sainctes & divines. Paris: Avec privilege. On les vend a Paris a la rue sainct Jacques a lenseigne des deux coches par Jacques Kerver; 1543. p. 189.

2. La Cépède BGE, Buffon GLL. Histoire naturelle des poissons. Vol. 1. Paris: Chez Saugrain; 1798. p. 182.

3. Margat-L'huillier L. Leçons de physique. Paris: Editions Vuibert et Nony; 1904. p. 320.

4. Jallabert J. Expériences sur l'électricité avec quelques conjectures sur ses causes et ses effets. Genève: Barillot et Fils; 1748. p. 304.

5. Nollet JA. Essai sur l'électricité des corps. Paris: Chez les frères Guerin; 1746. p. 227.

6. Adelon N-P. Dictionaire des sciences médicales. Vol. 11. Paris: Panckoucke C.L.F.; 1812. p. 295.

7. Zanetti F. L'électricité du corps humain chez l'Abbé Bertholon et quelques contemporains. Corps Hum Lélectricité Texte Impr Perspect Hist XVIIIe-XXe Siècles Hum Body Electr Hist Perspect 18th-20th C. 2010;8(1). p. 9-20.

8. Marat JP. Memoire sur l'electricité médicale. Paris: N.T. Méquignon; 1784. p. 111.

9. Margat-L'huillier L. Leçons de physique p 353. Paris: Editions Vuibert et Nony; 1904. p. 353.

10. Jacques RD, Lasegue EC, Valleix FLI, Duplay SE, Hanot V, Follin FAE, et al. Archives générales de medecine. Vol. 4. Paris: Bechet jeune; 1851. p. 286-289.

11. Duchenne de Boulogne G-B. Mécanisme de la physionomie humaine, ou Analyse électro-physiologique de l'expression des passions applicable à la pratique des arts plastiques. Paris: Vve J. Renouard; 1862. p. 15.

12. Duchenne de Boulogne G-B. Mécanisme de la physionomie humaine P 314, ou Analyse électro-physiologique de l'expression des passions applicable à la pratique des arts plastiques. Paris: Vve J. Renouard; 1862. p. 314.

13. Dupouy S. Les visages électriques de Duchenne de Boulogne. Corps Hum Lélectricité Texte Impr Perspect Hist XVIIIe-XXe Siècles Hum Body Electr Hist Perspect 18th-20th C. 2010;8(1). p. 21-36.

14. Manche de cautère à anse coupante, sécateur galvanique. Disponible sur: http://www.biusante.parisdescartes.fr/aspad/img/gd/108-18.jpg

15. D'Arsonval A. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences. Vol. 116. Paris: Gauthier-Villars; 1893. p. 630.

16. Catalogue de la Manufacture d'armes et cycles de Saint-Etienne. 1988.

17. Publicité pour un appareil à rayons violets à domicile parue dans le Everyday Engineering Magazine. juillet 1920;9(4). Disponible sur: https://i.pinimg.com/736x/1d/32/ac/1d32acdb9bf26b72e6eb0f0c486b8251--handwriting-worksheets-vintage-advertisements.jpg

18. Blondel C. La reconnaissance de l'électricité médicale et ses « machines à guérir » par les scientifiques français (1880-1930). Corps Hum Lélectricité Texte Impr Perspect Hist XVIIIe-XXe Siècles Hum Body Electr Hist Perspect 18th-20th C. 2010;8(1). p. 37-51.

19. Rasmussen A. L'électrothérapie en guerre : pratiques et débats en France (1914-1920). Corps Hum Lélectricité Texte Impr Perspect Hist XVIIIe-XXe Siècles Hum Body Electr Hist Perspect 18th-20th C. 2010;8(1). p. 9-20.

20. Sakel M. the origin and nature of the hypoglycemic therapy of the psychoses. Bull New-York Acad Med; 1937. p. 97-109.

21. Hettinger Bros. Illustrated Catalogue of Surgical Instruments and of Allied Lines. Hettinger Bros. Mfg. Company; 1924. p. 544.

22. Rehm P-L. Nouvelle encyclopédie pratique de médecine et d'hygiène. Vol. 1. Paris: Arsistide Quillet; 1922. p. 481-482.

23. Rehm P-L. Nouvelle encyclopédie pratique de médecine et d'hygiène. Vol. 1. Paris: Aristide Quillet; 1922. p. 482.

24. Sleth JC. Mélange anesthésique dit de Bonain : un ancêtre oublié de la crème Emla. Ann Fr Anesth Réanimation; 1998. p. 348-349.

25. Monell SH. High frequency electric currents in medicine and dentistry: their nature and actions and simplified uses in external treatments. W. R. Jenkins company; 1918. p. 335-36.

26. Sturridge E. Dental electro-therapeutics. Philadelphia: Lea & Febiger; 1914. p. 308.

27. Sturridge E. Dental electro-therapeutics. Philadelphia: Lea & Febiger; 1914. p. 308-312.

28. Sturridge E. Dental electro-therapeutics. Philadelphia: Lea & Febiger; 1914. p. 270-272.

29. Sturridge E. Dental electro-therapeutics. Philadelphia: Lea & Febiger; 1914. p. 273-274.

30. Sturridge E. Dental electro-therapeutics. Philadelphia: Lea & Febiger; 1914. p. 275.

31. Zimmer M. L'hydrochlorate de cocaïne premières utilisations en art dentaire. SFHAD. Disponible sur: http://www.biusante.parisdescartes.fr/sfhad/vol4/art07/article.htm

32. Rehm P-L. Nouvelle encyclopédie pratique de médecine et d'hygiène. Vol. 1. Paris: Aristide Quillet; 1922. p. 484.

33. Sturridge E. Dental electro-therapeutics. Philadelphia: Lea & Febiger; 1914. p. 288.

34. Sturridge E. Dental electro-therapeutics. Philadelphia: Lea & Febiger; 1914. p. 274.

35. Sturridge E. Dental electro-therapeutics. Philadelphia: Lea & Febiger; 1914. p. 276.

36. Roger H, Widal GFI, Teissier PJ. Nouveau traité de médecine. Vol. 1. Paris: Masson et cie; 1920. p. 502.

37. Sturridge E. Dental electro-therapeutics. Philadelphia: Lea & Febiger; 1914. p. 279.

38. Sturridge E. Dental electro-therapeutics. Philadelphia: Lea & Febiger; 1914. p. 304-307.

Table des figures

Illustration représentant des poissons torpilles (1) 3

Illustration de 1798 représentant des raies torpilles (2) 4

Représentation d'une bouteille de Leyde (3) 5

Illustration représentant la machine de l'Abbé Nollet (5) 6

Illustration d'une pille Volta (9) 8

Contractions des muscles du visage provoquées chez un patient par l'application locale de courant galvanique par Guillaume Duchenne de Boulogne (12) 10

11

Représentation d'un manche de cautère à anse coupante, sécateur galvanique (14) 11

Publicité de Renulife pour le rayons violets, publiée en juillet 1920 (17) 13

Appareil à haute fréquence de Gem (21) 17

Appareil à haute fréquence de Fischer et générateur de rayons violets (21) 18

La mallette 19

Le générateur 20

Electrode intra-auriculaire et/ou intra-nasale. Sert à la radiation du nez et du conduit auditif (catarrhe, otorrhée, bourdonements). 20

Electrode pour le traitement externe du cou et de la nuque (goître, névralgie, neurasthénie, maux de gorge, etc… Aussi utilisée dans les soins de beauté ainsi que sur la glande thyroïde). 21

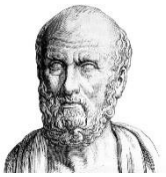
Electrode peigne. Utilisée pour la radiation du cuir chevelu : calvitie, pellicules, démangeaisons, maux de tête, … Décrite dans le manuel comme ranimant les cellules capillaires. Elle peut aussi être utilisée en complément dans le traitement des névralgies et des migraines. 21

Electrode à surface plane. C'est la plus communément utilisée. Elle s'utilise en effectuant de petits mouvements circulaires à la surface de la peau. Elle est utilisée pour faire circuler le sang, régénérer les muscles, traiter les névralgies, les douleurs faciales, etc… 22

Le manuel 22

Radiographie montrant les électrodes intra-canalaires (28) 27

Eclaircissement dentaire 31



SERMENT MEDICAL

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'HIPPOCRATE.

Je promets et je jure, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine Dentaire.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Je ne me laisserai pas influencer par la soif du gain ou la recherche de la gloire.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

J'informerai mes patients des décisions envisagées, de leurs raisons et de leurs conséquences. Je ne tromperai jamais leur confiance et n'exploiterai pas le pouvoir hérité des connaissances pour forcer les consciences.

Je préserverai l'indépendance nécessaire à l'accomplissement de ma mission. Je n'entreprendrai rien qui dépasse mes compétences. Je les entretiendrai et les perfectionnerai pour assurer au mieux les services qui me seront demandés.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois déshonoré et méprisé de mes confrères si j'y manque.

RAMIER Apolline - Approche historique de l'électrothérapie et son application à la sphère oro-faciale : l'exemple du « Rénovateur »

Th. : Chir. Dent. : Marseille : Aix-Marseille Université : 2017

Rubrique de classement : Santé Publique

Résumé :

Cette thèse a pour objet d'étudier la place de l'électricité médicale au cours de l'Histoire, d'en connaître les modalités d'usage et les applications en chirurgie dentaire.
La première partie est une approche historique chronologique de l'électrothérapie.
La deuxième partie présente les applications thérapeutiques des courants à haute fréquence au niveau la sphère oro-faciale. Pour cela, notre étude sera basée sur l'exemple d'un appareil à haute fréquence de type Violet Rays, le « Rénovateur ».

Mots clés :

Odontologie
Electricité
Haute fréquence
Histoire

RAMIER Apolline – Historical approach of electrotherapy and its application to the orofacial sphere : the example of the « Rénovateur »

Abstract :

This thesis aims to study the place that occupied the medical electricity along the History, to know the usage modes and applications in dental surgery.
The first part is a chronological historical approach of electrotherapy.
The second part presents the therapeutical applications of the high frequency currents on the orofacial sphere. To this end, our study will be based on the example of a high frequency Violet Rays type machine, the « Rénovateur ».

MeSH :

Odontology
Electricity
High frequency
History

Adresse de l'auteur :
57 rue des Vertus
13005 Marseille