loureuses (sciatique, lumbago, zona, névralgies intercostales, troubles urinaires, etc.), consiste à injecter dans le canal sacré soit une solution cocaïnée, soit du sérum artificiel chargé ou non de principes médicamenteux.

Matériel opératoire. — On utilise une aiguille fine longue de 6 à 8 centimètres s'adaptant à une seringue stérilisable de Pravaz ou de Lüer. On peut se servir de l'aiguille de Tuffier pour injections sous-arachnoïdiennes, ou bien de l'aiguille spéciale flexible de Cathelin.

Solutions analgésiques. — Le liquide injecté peut être une solution aqueuse de cocaïne à 1 p. 200, à la dose de 2 centigrammes, ou bien une solution huileuse de gaïacol orthoformé (Colleville), dont voici la formule :

	Grammes.
Gaïacol cristallisé	6
Orthoforme	0,50
Acide benzoïque	0,365
Huile d'amandes douces stérilisée à 120°	q. s. p. 60 c. c.

et dont on injecte 1 à 2 centimètres cubes, ou bien une solution aqueuse d'eucaïne, de stovaïne à 1 p. 200, ou bien enfin du sérum artificiel simple.

Technique. — a. **Position du sujet.** — Le malade est mis soit en position génupectorale (Cathelin), soit en décubitus latéral (Sicard), couché et récroquevillé en chien de fusil.

L'opérateur, après asepsie de la région et de ses mains, cherche les points

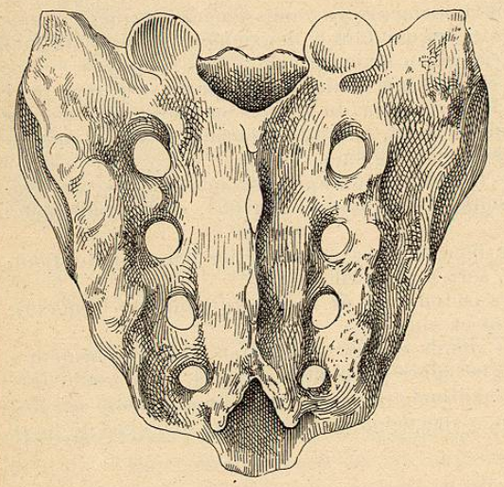

Fig. 37. — Face postérieure du sacrum. Tubercules sacrés (d'après Cathelin).

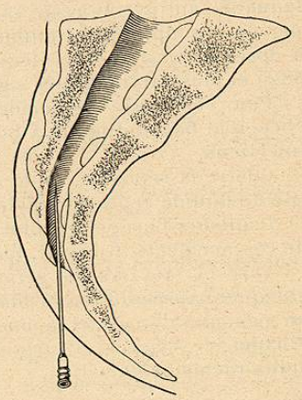

Fig. 38. — L'aiguille dans le canal sacré (d'après Cathelin).

de repère : le dernier tubercule sacré médian parfois bifide, les deux tubercules sacrés latéraux inférieurs, la pointe du coccyx (fig. 37). C'est entre les deux tubercules sacrés latéraux que se trouve la dépression où l'aiguille devra pénétrer. Ces tubercules sont sous la peau, à 1 ou 2 centimètres au-

dessous de la rainure interfessière. Si le sujet est gras et qu'on ne les perçoive pas, on piquera à 7 centimètres au-dessus de la pointe du coccyx (Brocard). Si on les sent c'est dans la dépression qui les sépare, mais un peu au-dessus qu'il faudra enfoncer l'aiguille.

b. **Ponction.** — Le point d'élection reconnu et marqué s'il le faut, l'opérateur fixant la peau de la main gauche, pique avec la droite, sur la ligne médiane, d'arrière en avant et obliquement, vers la paroi antérieure du canal (Cathelin). On perfore le ligament fibreux que l'on crève comme une peau de tambour, et l'on pénètre dans le canal sacré. Alors relevant légèrement la pointe de l'aiguille pour éviter de butter contre la paroi antérieure du canal, on la pousse tout droit dans un plan bien médian, jusqu'à une profondeur de 4 à 5 centimètres (Chipault-Cathelin). L'aiguille s'enfonce, tout en donnant la sensation qu'elle est engainée dans le fourreau osseux (fig. 38).

Si on ne pénètre pas, c'est ou bien qu'on a piqué trop haut ou trop bas. (Se reporter alors à 7 centimètres de la pointe du coccyx), ou bien qu'on a donné à l'aiguille une mauvaise obliquité : excessive, on butte contre la paroi antérieure ; insuffisante, contre le toit du canal sacré.

c. **Injection.** — On adapte la seringue à l'aiguille en place et on injecte lentement le liquide voulu. On retire alors l'aiguille et on obture l'orifice avec du collodion.

Suites de l'injection. — Anodines : un peu de meurtrissure de la région, passagère d'ailleurs. Analgésie rapide (deux à cinq minutes après) qui dure deux à trois jours.

III

ANESTHÉSIE LOCALE

Elle comprend l'anesthésie par le froid sous forme de mélanges ou de pulvérisations réfrigérantes, et l'anesthésie par solutions de certains sels dits « anesthésiques », employés en badigeonnages ou injections interstitielles.

§ 1. — Mélanges réfrigérants

La glace et le sel marin (2 parties de l'une pour 1 partie de l'autre), additionnés ou non de sel ammoniaque (Richard), enfermés dans une compresse mince dont on enveloppe la partie à opérer, sont encore employés dans l'extirpation de l'ongle incarné.

§ 2. — Pulvérisations réfrigérantes

a. Elles peuvent se faire simplement à l'aide d'un pulvérisateur à soufflerie (appareil de Richardson) et d'un liquide volatil, comme *l'éther* ou le *bromure d'éthyle*.

b. On recours aujourd'hui plus habituellement à des liquides extrêmement volatils, enfermés dans des siphons ou des tubes spéciaux.

Le chlorure de méthyle qui bout à — 22°, exige des récipients très résistants et produit facilement des escarres par congélation excessive des tissus. Aussi est-il peu employé.

Le chlorure d'éthyle, encore nommé *chloréthyle* ou *kélène*, bout à 12°,5 et se vaporise instantanément à la température ordinaire. Il est inflammable comme l'éther et exige les mêmes précautions à ce point de vue. C'est le plus usité des liquides réfrigérants. On le débite en tubes de verre ou de métal.

Le *coryl*, l'*anesthyle* et l'*anesthol* sont des mélanges de chlorure de méthyle et de chlorure d'éthyle, dont le point d'ébullition est voisin de 0° et qui produisent une réfrigération plus intense et plus rapide. Ils sont renfermés dans des tubes métalliques avec fermeture automatique ou fermeture à vis.

Quel que soit le liquide employé, on débouche l'extrémité voulue du tube qui le renferme et on tient le réservoir à la chaleur de la main. On obtient aussitôt un jet réfrigérant que l'on dirige sur la région à anesthésier. On doit tenir le tube à une distance de 15 à 20 centimètres de la peau, telle que le jet commence à se pulvériser, et on fait suivre à ce dernier le tracé fictif de l'incision en allant et venant un certain nombre de fois jusqu'à ce que la peau de rose puis de rouge vif, devienne absolument blanche. A ce moment on doit opérer ; il suffit ordinairement d'une demi-minute, d'une minute au plus pour obtenir l'anesthésie, et celle-ci dure deux minutes environ. Pour augmenter sa durée, il n'y a qu'à reprendre la pulvérisation ; de même, pour insensibiliser au fur et à mesure les parties sous-cutanées.

L'action du jet ne va point au début sans une vive douleur térébrante ou incisive. C'est pourquoi Redard conseille d'enduire la peau de glycérine ou de vaseline.

D'autre part, comme les tissus réfrigérés deviennent aussi rigides que le cuir, ce mode d'anesthésie ne peut convenir lorsque l'intervention nécessite la dissection couche par couche et il ne semble bien indiqué que pour l'incision ou la ponction d'abcès superficiels (furoncle, panaris, etc), pour la ponction simple de cavités normales ou pathologiques et pour l'extraction des dents.

§ 3. — Solutions anesthésiques[1]

Au premier rang des sels anesthésiques, se plaçait récemment encore la *cocaïne* et ses dérivés : *eucaïne*, *tropococaïne*, puis la *stovaïne*, la *subcutine*, l'*anesthésine*, etc. *Mais aujourd'hui la stovaïne moins toxique tend à supplanter tous les autres analgésiques locaux.*

A. — COCAINE

C'est le chlorhydrate de cocaïne, aisément soluble dans l'eau et dans l'alcool que l'on emploie. Mais ce sel se décompose très facilement par la chaleur ou bien en présence de sels alcalins ; il se transforme en ekgonine et autres alcaloïdes toxiques et perd toutes ses propriétés analgésiques. *On ne peut donc faire bouillir les solutions cocaïniques ou se servir pour les injections de seringues stérilisées par ébullition dans les sels de soude.*

Stérilisation. — De ce fait, la stérilisation des solutions cocaïniques est assez délicate. On recommandait jusqu'ici le passage à l'autoclave à 120° en ampoules scellées, mais les recherches très récentes de Duffour et Ribaut ont

[1] Cf. Reclus, *L'anesthésie localisée par la cocaïne*, Paris, Masson, 1903. — Dumont, *Traité de l'anesthésie*, *loc. cit.*

montré que la décomposition en ekgonine se produit aussi lorsque le verre des ampoules n'est pas parfaitement neutre et présente quelques traces d'alcalinité Il ne reste donc que la filtration sur bougies de porcelaine ou le chauffage discontinu à 60° suivant la méthode de Tyndall. C'est là un des inconvénients de la cocaïne, que ne présentent ni l'eucaïne, ni la stovaïne inaltérables par la chaleur.

Toxicité et accidents. — Un deuxième inconvénient est la toxicité relativement considérable. La cocaïne est un vaso-constricteur énergique, capable, chez les nerveux et les gens affaiblis, de produire des accidents de gravité variable, depuis la simple ivresse avec excitation et loquacité passagères jusqu'à l'intoxication bulbaire mortelle, marquée par la pâleur, la syncope, les vertiges avec obnubilation de la vue, l'angoisse respiratoire, les phénomènes convulsifs, la stupeur et la mort. On évitera ces accidents en se servant de solutions fraîches, à titre très faible, en ne dépassant jamais la dose de 0gr,10 à 0gr,15, en n'opérant que sur des malades couchés que l'on obligera à rester étendus après l'opération et à boire du café ou un cordial. On les combattra, s'ils se produisent, en mettant les malades tête basse, en pratiquant la flagellation, les tractions de la langue, la respiration artificielle, des injections d'éther, de caféine et de spartéine. Le nitrite d'amyle en inhalations et le menthol camphré à la dose de V à X gouttes pourront aussi rendre quelques services.

Le pouvoir anesthésique de la cocaïne est augmenté sensiblement par son mélange à parties égales avec l'eucaïne β (Schlatter) ; il est plus augmenté encore par son association à l'adrénaline (Braun, Foisy[1]), ce qui permet de diminuer le titre des solutions, partant les dangers d'intoxication, et d'obtenir une anesthésie à la fois plus marquée, plus durable et agissant même sur les tissus enflammés.

Technique. — La cocaïne, comme d'ailleurs les autres sels similaires, s'emploie soit en badigeonnages, pulvérisations ou instillations, soit en injections intra ou hypodermiques.

a. **Badigeonnages. Pulvérisations. Instillations.** — On les utilise pour insensibiliser les muqueuses (nez, gorge, œil, urètre, vessie, vagin, rectum, etc.), et on les pratique à l'aide de solutions à titre variable.

Pour l'œil, on se sert de cocaïne à 1 p. 100. Pour le nez et la gorge, le vagin et le rectum, on emploie des solutions variant de 1 à 10 et même 20 p. 100, auxquels cas, on ne dépassera pas la dose totale de 10 à 15 centigrammes de sel dissous. Pour la vessie, qui absorbe très facilement, il sera prudent de ne jamais injecter que des solutions très faibles à 1 p. 200.

En ces diverses applications, par contact, l'anesthésie est réalisée après dix minutes environ.

b. **Injections interstitielles.** — Elles comprennent quatre méthodes différentes : celle de Reclus, celle de Schleich, celle d'Oberst-Corning et celle d'Hackenbruch.

1° ***Méthode de Reclus.*** — C'est la méthode des *injections intradermiques*, qu'il ne faut pas confondre avec les injections hypodermiques.

Reclus emploie actuellement une solution à 1 p. 200, dont il injecte au besoin jusqu'à 15 et 18 centimètres cubes.

[1] Foisy, *Presse médicale*, 1903, p. 232 et 364.

Foisy et Braun ont beaucoup vanté, surtout pour obtenir l'anesthésie des tissus enflammés, l'association de l'adrénaline à la cocaïne : X gouttes d'adrénaline à 1 p. 1 000 ajoutées à 10 centimètres cubes de cocaïne à 1 p. 200. Les solutions seront fraîches, stérilisées à l'autoclave à 120° en verres neutres, ou par le chauffage discontinu. Aiguilles et seringues seront ou autoclavées ou bouillies dans l'eau simple, en évitant les solutions sodiques qui décomposent la cocaïne.

Le malade sera couché tête basse et absorbera avant et pendant l'opération du café fort ou du grog chaud.

Ces précautions prises, voici la technique de Reclus :

« On fixe de l'œil la place exacte de la future incision et son étendue; à l'une de ses extrémités, on enfonce d'un coup net la pointe de l'aiguille de Pravaz ; si elle a pénétré dans le tissu cellulaire, on la retire un peu pour rester en plein derme et on pousse légèrement le piston ; une boursouflure blanche se produit sur la peau et, à partir de ce moment, doit cesser toute douleur du fait de l'injection : si le malade souffre, c'est la faute de l'opérateur. Il faut que celui-ci insinue lentement l'aiguille dans l'épaisseur de la peau et, comme il pousse le piston à mesure que l'aiguille avance, la cocaïne anesthésie au préalable les tissus, de telle sorte que ceux-ci sont déjà insensibles lorsque l'instrument les parcourt. Il doit se maintenir dans la trame serrée du derme, ce que l'on reconnaît au soulèvement léger, au bourrelet blanc que laisse derrière elle la traînée du liquide et à la résistance qu'éprouve l'aiguille ; si cette résistance manque tout à coup, c'est que la pointe glisse dans les mailles lâches du tissu cellulaire ; on la retire un peu jusqu'à ce qu'on la sente dans l'épaisseur de la peau.

« Parfois, l'aiguille est trop courte pour parcourir d'un seul trait toute la ligne de la future incision ; on la retire, et, après avoir rechargé la seringue, on l'enfonce dans le derme un peu en amont du point où s'arrêtait l'injection, car cette région est déjà anesthésiée, et la piqûre n'y est pas douloureuse.

« Grâce à cette injection « traçante », continue, et non par à-coups, la première piqûre seule est douloureuse ; puis la traînée analgésique est ininterrompue et partout l'anesthésie est la même...

« L'injection terminée l'anesthésie est produite... Le bistouri doit suivre exactement le milieu de la traînée analgésique qui, le plus souvent, ne s'étale en largeur que d'un centimètre tout au plus... »

Lorsque l'opération intéresse les parties sous-cutanées, on continue les injections de cocaïne place par place, dans les aponévroses, dans les muscles, dans le périoste. Seulement, il faut chaque fois très peu de cocaïne, et l'on peut reprendre le bistouri aussitôt après la pénétration de l'alcaloïde dans les tissus.

2° ***Méthode de Schleich.*** — C'est « l'*anesthésie par infiltration* », à l'aide d'une solution de cocaïne très diluée dans un milieu chloruro-sodique qui augmente la puissance anesthésique et diminue la toxicité, en sorte qu'on peut injecter jusqu'à 50 à 75 centimètres cubes dans les tissus.

Schleich se servait primitivement des solutions suivantes :

	SOL. FORTE	SOL. NORMALE	SOL. FAIBLE
Chlorhydrate de cocaïne.	0,20	0,10	0,01
Chlorhydrate de morphine	0,02	0,02	0,005
Chlorure de sodium	0,20	0,20	0,20
Eau distillée stérilisée.	100	100	100
Acide phénique à 5 p. 100.	II gouttes.	II gouttes.	II gouttes.

Depuis deux ou trois ans, il n'use guère que de la solution dite normale, dans laquelle il a réduit la morphine à 0 gr,005 et supprimé l'acide phénique.

L'injection se fait à l'aide de seringues ordinaires ou mieux d'un appareil à soufflerie, analogue à ceux avec lesquels on pratique les injections de sérum artificiel.

Après avoir insensibilisé au chlorure d'éthyle le siège de la première piqûre, on enfonce la pointe de l'aiguille dans le derme; on pousse le piston; on voit se développer une papule blanche. On retire l'aiguille et on la pique à nouveau à la limite de la première papule pour en produire une deuxième semblable et ainsi de suite dans la direction voulue (fig. 39).

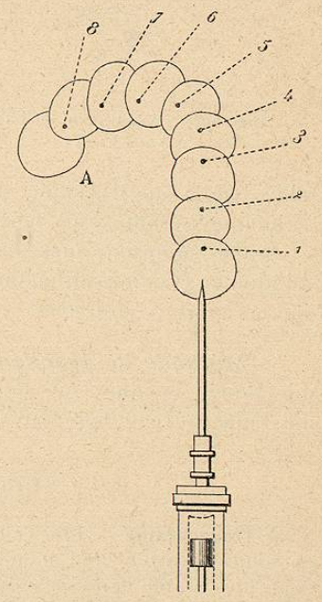

Fig. 39. — Schéma de l'anesthésie par infiltration de Schleich.

Cette infiltration doit comprendre non seulement la peau, mais le tissu cellulaire sous-cutané. Elle doit être telle qu'il se produise un véritable œdème artificiel, un gonflement considérable allant jusqu'au volume du poing et que les tissus prennent à la coupe un aspect gélatiniforme.

3° ***Méthode de Corning-Oberst.*** — C'est « l'*anesthésie régionale* » par injection de cocaïne sur le trajet des nerfs qui se rendent dans la région. Elle est spécialement applicable aux interventions sur les doigts, les orteils et la verge. Mais Manz y a eu recours pour des opérations sur la main et le pied et W. Crile, grâce à cette « anesthésie tronculaire » des nerfs a pu pratiquer une amputation de jambe et une désarticulation de l'épaule. Braun, en associant l'adrénaline à la cocaïne a pu lui aussi anesthésier parfaitement le poignet et la main ou bien le cou-de-pied et le pied par injections sur le trajet des troncs nerveux correspondants.

Oberst recommande expressément l'emploi d'une ligature élastique serrée à la base du doigt, de l'orteil ou de la verge, afin d'interrompre toute circulation. Il injecte alors une demi-seringue de Pravaz d'une solution de cocaïne à 1 p. 100 au voisinage de chacun des quatre nerfs collatéraux, ou du nerf dorsal de la verge. L'anesthésie serait complète en cinq minutes et cesserait dès l'ablation du lien élastique.

Reclus, au contraire, rejette l'emploi de la ligature élastique comme trop douloureux. Il se sert d'une solution très faible à 1 p. 200, dont il injecte successivement plusieurs seringues (8 à 12) dans l'épaisseur du doigt, à la base et tout autour de celui-ci, jusqu'à production d'une véri-

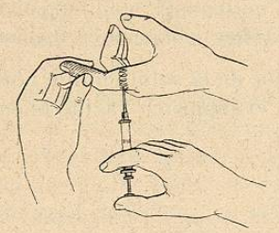

Fig. 40. — Anesthésie en bague d'un doigt.

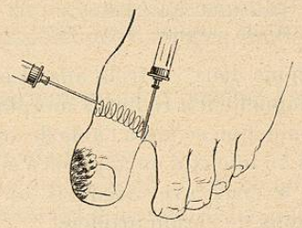

Fig. 41. — Anesthésie en bague d'un orteil.

table bague anesthésique, blanchâtre et saillante (fig. 40 et 41). Cette technique se rapproche de celle de Schleich.

Braun supprime aussi la ligature du doigt ou de l'orteil. Il use d'une solution de cocaïne-adrénaline, injectée sur le trajet des nerfs, au niveau du poignet ou du cou-de-pied.

4° ***Méthode de Hackenbruch***. — C'est « l'*anesthésie circulaire* » par injection de cocaïne sous la peau, tout autour du foyer opératoire. On trace ainsi une sorte de ligne circulaire de rupture pour l'influx nerveux.

B. — SUCCÉDANÉS DE LA COCAINE

1° Tropacocaïne. — Elle s'emploie sous forme de chlorhydrate de tropacocaïne, en solution variant de 1 à 5 p. 100. Trois fois moins toxique que la cocaïne, beaucoup plus stable dans ses solutions, stérilisable par ébullition, la tropacocaïne ne fournirait cependant d'après Reclus qu'une anesthésie inférieure à celle de la cocaïne.

2° Eucaïne. — Il en existe deux variétés : Eucaïne α, eucaïne β. Cette dernière est seule utilisée. Quatre fois moins toxique que la cocaïne, beaucoup plus stable, stérilisable par ébullition, on l'emploie en solution variant de 1 à 2 p. 100, soit seule, soit associée ou bien à la cocaïne (à parties égales) ou bien à l'adrénaline.

On ajoute en ce cas autant de gouttes d'adrénaline à 1 p. 1 000 qu'il y a de centimètres cubes d'eucaïne.

Elle fournit une anesthésie presque immédiate, qui dure de trente-cinq à quarante-cinq minutes et qui est suivie d'une sensation de brûlure légère pendant une ou deux heures.

3° Nirvânine. — Elle posséderait toutes les propriétés de l'eucaïne, vaso-dilatatrice comme elle. On l'utilise en solution à 2 p. 100 et Braquehaye recommande de l'associer à l'adrénaline. Mais Legrand et Dumont la considèrent comme dangereuse et la déconseillent formellement.

4° Subcutine. — Prônée par Dor et Fontan de Lyon, elle n'offrirait que des avantages, employée au titre de 1 p. 100.

5° Stovaïne[1]. — Ce nouveau sel paraît être l'anesthésique de choix, destiné même d'après Reclus, à se substituer avantageusement à la cocaïne, dans toutes ses applications. Elle est deux fois moins toxique que la cocaïne, vaso-dilatatrice, stérilisable par ébullition et ne se décompose qu'au-dessus de 120°.

On l'emploie en solutions à 1 p. 100 pour instillations oculaires, à 1 p. 200 pour injections interstitielles (dose permise : 20 centimètres cubes), à 10 p. 100 pour anesthésie rachidienne à la dose de V gouttes.

ANESTHÉSIE GÉNÉRALE PAR INJECTIONS INTRARECTALES DE VAPEURS D'ÉTHER [2]

Avantages. Indications. — Laisse la tête, la face, le cou entièrement libres. Supprime les complications pulmonaires, l'hypersécrétion bronchique, donne une anesthésie sans angoisse. Indiquée dans les opérations sur la tête, la face, le cou, dans les affections pleuropulmonaires.

Inconvénients. Contre-indications. — Ballonnement du ventre, coliques et constipations passagères. Contre-indiquée dans les opérations sur l'intestin et l'abdomen.

Technique. — Vider le rectum par une purge et plusieurs lavements. Introduire dans le rectum une canule de 25 à 30 centimètres, pourvue d'un œil terminal et reliée par un long tube à un flacon de 18 centimètres de haut sur 10 centimètres de diamètre, dans lequel on met 12 centimètres d'éther en hauteur. Le bouchon du flacon est traversé par deux tubes. L'un afférent, muni d'une poire de caoutchouc, plonge dans l'éther par une extrémité renflée en bulbe, percée de nombreux petits trous et destinée à amener l'air pour le faire barboter dans l'éther. L'autre, efférent, aboutit à la canule rectale. Le flacon est plongé dans un bain d'eau tiède, maintenu constamment entre 30° et 34° + C.

La canule rectale en place, on envoie dans l'intestin quelques poires de vapeurs éthérées pour chasser les gaz naturels dont on favorise l'issue avec l'index conduit le long de la canule pour entr'ouvrir l'anus et le rectum. On remplit alors le rectum par quelques poires d'éther chaque cinq à dix secondes, jusqu'à ce que les vapeurs éthérées s'échappent par l'anus.

Le malade éprouve quelques coliques, son haleine devient vite éthérée, l'ivresse apparaît, la respiration devient stertoreuse et l'anesthésie est obtenue au bout de cinq à quinze minutes.

Il suffit alors pour l'entretenir d'envoyer 3 à 4 poires de vapeurs par minute, en surveillant la mâchoire et la langue pour éviter la chute de celle-ci vers le pharynx.

Le réveil est rapide, facile. On peut l'accélérer en chassant les vapeurs d'éther par le massage du ventre, en insufflant de l'oxygène dans le rectum, en pratiquant la respiration artificielle.

[1] Cf. Chaput, *Soc. de biologie*, 7 mai 1904. — Reclus et Huchard, *Acad. de médecine*, juillet 1904.

[2] J.-H. Cunningham, *Boston med. and surg. Journ.*, 20 avril 1905, p. 451.