

SCIENCE ET VIE

NUMÉRO
HORS-SÉRIE
200F



LA CHIRURGIE

NOUVEAU LAROUSSE MÉDICAL

un lien entre
le malade et son médecin

un secours dans
les cas d'urgence

un précieux instrument
d'éducation médicale

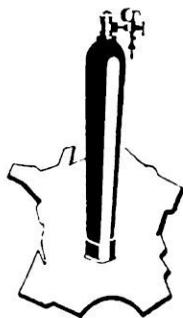
1200 pages 20x27 cm ; 2110 figures ; 101 planches en couleurs et en noir ; 8 transparents d'anatomie humaine. 6700 F + t. I. Chez tous les libraires.

L'OXHYDRIQUE FRANÇAISE

S. A. au capital de 60 millions de francs

8, avenue Jules-Ferry, MALAKOFF (Seine)

ALESIA 51.60



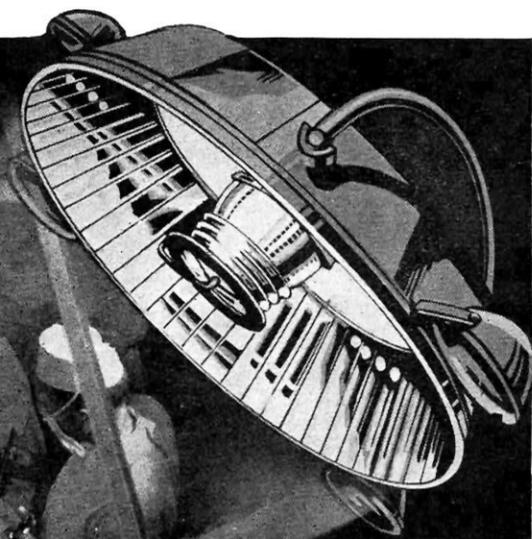
GAZ INDUSTRIELS
ET LEURS APPLICATIONS
MATÉRIEL D'OXYGÉNOTHÉRAPIE
DISTRIBUTION D'OXYGÈNE
DANS LES HOPITAUX

BBT

82. RUE CURIAL - PARIS



Super-Scialytique



SCIENCE ET VIE a publié depuis 1945

28 numéros HORS SÉRIE

- ARTILLERIE ATOMIQUE (ÉPUISÉ)
- AVIATION 1946 (ÉPUISÉ)
- LES CHEMINS DE FER (ÉPUISÉ)
- L'AUTOMOBILE ET LA MOTO-CYCLETTE 1947-1948 (ÉPUISÉ)
- RADIO, RADAR, TÉLÉVISION (ÉPUISÉ)
- LES SPORTS (ÉPUISÉ)
- L'AUTOMOBILE 1948-1949 (ÉPUISÉ)
- AVIATION 1949 (ÉPUISÉ)
- LA MARINE (ÉPUISÉ)
- L'AUTOMOBILE 1949-1950 (ÉPUISÉ)
- L'ASTRONOMIE (ÉPUISÉ)
- MÉDECINE, CHIRURGIE (ÉPUISÉ)
- L'AUTOMOBILE ET LA MOTO-CYCLETTE 1950-1951 (ÉPUISÉ)
- L'ÂGE ATOMIQUE (ÉPUISÉ)
- L'HABITATION (ÉPUISÉ)
- AVIATION 1951
- L'AUTOMOBILE ET LA MOTO-CYCLETTE 1951-1952
- CHEMINS DE FER 1952
- PHOTO-CINÉMA-OPTIQUE
- LES VACANCES
- L'AUTOMOBILE 1952-1953
- L'ASTRONAUTIQUE
- L'ALIMENTATION
- AVIATION 1953
- L'AUTOMOBILE ET LA MOTO-CYCLETTE 1953-1954
- LE PÉTROLE
- LA TÉLÉVISION
- LA CHIRURGIE

PROCHAIN NUMÉRO PRÉVU : L'AUTOMOBILE 54-55

*Abonnez-vous aux numéros hors série
dont il paraît quatre livraisons par an*

	France et Union Fr.	Etranger
ABONNEMENT : un an (12 numéros mensuels).....	1 000 fr.	1 400 fr.
— avec envoi en recommandé.....	1 400 fr.	1 900 fr.
Abonnement comprenant en plus les 4 numéros hors série.....	1 650 fr.	2 200 fr.
— — — — — recommandé	2 200 fr.	2 900 fr.

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, RUE CHAUCHAT, PARIS-X^e — TÉL. : TAI 72-86

DERNIÈRES NOUVEAUTÉS SCIENTIFIQUES ET TECHNIQUES

LE DOSSIER DES SOUCOUPES VOLANTES (Keyhoé D.). Le résultat des enquêtes sur les soucoupes volantes, d'après les constats d'observations et les conclusions des services techniques de renseignements de l'aviation américaine. L'auteur croit fermement à l'origine interplanétaire des soucoupes volantes. 252 p. 15x21. 4 hors-texte photographiques. 1954..... **650** »

LES SOUCOUPES VOLANTES ONT ATTERRI (Leslie D. et Adamski G.) Traduit de l'américain par Mallory Ph. 240 p. 14x21. 13 photos hors-texte. 1954..... **700** »

ÉCOLOGIE AGRICOLE (Azzi G.). Climatologie agricole. Unités-sol et complexe climat-sol. Le concept du rendement et les caractéristiques écologiques des plantes cultivées. Combinaisons factielles et analyse différentielle des rendements. Les bases écologiques de l'expérimentation agricole. 428 p. 16x24. 59 fig. 1954..... **3.500** »

MANUEL D'AVICULTURE (Lasheras Esteban J. M.). Traduction et adaptation française de Boutet J. Le commerce avicole. La poule : origine, races. Anatomie et physiologie de la poule. L'œuf. Théorie de l'incubation. Incubation naturelle. Incubation artificielle. L'élevage des poussins. Le poulailler. Théorie et pratique de l'alimentation. Conduite d'un élevage avicole. La sélection, base du négoce avicole. Maladies des volailles. Autopsie. Vaccination. Médicaments et désinfectants. Vente de poussins d'un jour. Le commerce des œufs de consommation. Le commerce des poulets pour la chair. Appendices. 493 p. 15,5x21. 229 fig. 6 pl. couleurs, tables, plans de poulaillers, modèles d'imprimés avicoles, liste des élevages français et espagnols, fabricants de matériel avicole. 1953. Cartonné..... **1.400** »

LE BÉTON ARMÉ (Pernot P.). Généralités. Propriétés générales des matériaux constituant le béton armé. Calcul des pièces en béton armé. Traction et compression simple. Jonction des pièces. Adhérence. Flexion simple. Flexion composée. Torsion. Calcul des déformations. Calcul des hourdis et dalles. Ferrailages des piliers et poutres. Fondations. Planchers. Escaliers. Toitures. Encorbellements. Ponts. Murs de soutènement. Digue et barrages. Réservoirs, silos, cheminées, conduites, poteaux de lignes électriques. Les conceptions nouvelles. Annexes. 454 p. 16,5x25. 322 fig. 8 pl. hors-texte. 1954..... **3.500** »

AIDE-MÉMOIRE DU MÉTREUR EN SERRURERIE ET CHARPENTE EN FER (Barbier M. Laurent R. et Victor R. L.). Charpente en fer. Ferronnerie. Persiennes en fer. Ouvrages de façon « Serrurerie ». Rampes d'escalier. Distributions intérieures. Quincaillerie. Grillages. 268 p. 19x28. 29 fig. 1954..... **1.950** »

LES CONDITIONS D'EMPLOI DES MATÉRIAUX ABSORBANTS DANS L'ACOUSTIQUE ARCHITECTURALE (Katel I. E.). 12 p. 18,5x27. 15 figures. 1952..... **180** »

VOTRE RENAULT JUVA. Les lois de la route. Dépannages. Entretien. Graissage. Réglages. Réparations. Equipements. Fournisseurs. Agents de la marque. Carnet de bord. 104 p. 16x21. Dessins et textes sur papier glacé en deux couleurs. Couverture cartonnée, dos toile. 1954..... **568** » (Dans la même collection, même prix : Citroën 7 et 11 CV, Citroën 2 CV, Peugeot 203, Simca 8, Simca 9, Dyna Panhard, Renault 4 CV, Frégate, Vedette).

MÉTHODES ET RÉACTIONS DE L'ANALYSE ORGANIQUE (Pesez M. et Poirier P.). Méthodes de l'analyse générale : Constantes usuelles et caractères physiques. Recherche des éléments. Dosage des éléments, des groupes fonctionnels, de l'eau. Appendice. 276 p. 16,5x28. 53 fig.

Méthodes de caractérisation : Alcoylation et arylation. Acylation. Urées, uréthanes et allophanates. Amidation. Oximes et hydrazones. Sels et composés d'addition. Réactions diverses. 278 p. 16,5x28. 7 pl. fig. 15 tableaux.

Réactions colorées et fluorescentes : oxydation-réduction. Emploi des réactifs métalliques et métalloïdiques. Diazotation-copulation. Formation d'azoïques. Formation d'imines et apparentés. Réactions aldéhydes-amines. Formation d'indophénols

réactions phénols-amines. Formation d'aryl-méthanes, réaction aldéhydes-phénols. Formation d'hétérocycles. Condensation des méthylènes actifs. Halochromie-Halofluorie. Etude particulière de la série stéroïde. Appendice : solutions tampons. Tables. 297 p. 16,5x28. Très nombreux tableaux. Les trois tomes en un vol. relié toile. 1954..... **7.600** »

CHIMIE ET STRUCTURE CRISTALLINE (Evans R. C.). Traduit de l'anglais par Bardolle J. Le réseau cristallin. Introduction. Les différents types de liaisons interatomiques. Théorie quantitative du réseau cristallin. Etude systématique de la cristallochimie. Les éléments métalliques. Les alliages. Composés homopolaires. Composés ioniques : structures isodesmiques ; structures mésodesmiques ; structures anisodesmiques. Composés ioniques contenant de l'hydrogène. Composés moléculaires. Bibliographie. Index. Poids atomiques. 332 p. 16x25. 143 fig. et 1 hors-texte. Relié toile. 1954..... **3.900** »

L'ÉCLAIRAGE PAR FLOUORESCENCE ET ELECTROLUMINESCENCE. (Extrait des mémoires de la Société des Ingénieurs Civils de France.) (Cusquel A., Givélet A. et Wetzel J.) Base physique, évolution, progrès récents. Emploi des sources fluorescentes. La fluorescence et l'éclairage. L'éclairage par électroluminescence. 52 p. 16x25. 35 fig. 1954.... **480** »

PROCÉDÉS MODERNES DE SÉCHAGE DES BOIS (Mathieu H.). Humidité du bois ; principe du séchage des bois. Les séchoirs à bois à haute température et à réglage semi-automatique. Le séchoir centrifuge hélicoïdal à air conditionné. Exemple pratique. Essai de détermination du prix de revient du mètre cube de bois séché artificiellement. 43 p. 13,5x22. 28 fig. 1954..... **480** »

TOUTE L'IMPRIMERIE. Les techniques et leurs applications. (Laborerie (F. de) et Boisseau J.). Coup d'œil sur les principaux procédés d'impression. Composition typographique. Photogravure. Tirage typographique. Procédés d'impression en creux, à plat. Comparaison des procédés courants d'impression. Procédés d'impression particuliers. Reproduction des couleurs. Procédés de reproduction employés dans les bureaux. Préparation et fabrication des livres. Comment s'impriment les diverses sortes d'imprimés. Impressions autres que sur papier et carton. Aperçu sur la reliure-brochure. Papiers et encres d'imprimerie. Orientation nouvelle des industries graphiques. Grandes étapes de l'histoire de l'imprimerie. 352 p. 14x22. 78 fig. 1954..... **1.450** »

LE SOUDAGE ET LES TECHNIQUES CONNEXES. Comment soudent-ils ? Rapport de la Mission Française aux États-Unis (oct.-nov. 1951). Enquête en vue de l'accroissement de la productivité. Travail préparatoire de la mission. Aperçu sur les conditions de la production aux U.S.A. Matériels, produits d'apport et conditions d'emploi du soudage et des techniques connexes. Le soudage dans l'industrie. Particularités relatives à certaines industries. Conclusions générales. 260 p. 21x27. Très nombreuses photos et fig..... **1.000** »

LA PROTECTION DES CONSTRUCTIONS CONTRE LA CORROSION (Thiel G.). Traduit de l'allemand par Holda T. Généralités. Les matériaux utilisés dans les constructions anti-acides. Application et mise en œuvre des différents matériaux. Les constructions et leur réalisation. Appendice. 142 p. 16,5x25. 51 fig. 10 tableaux. 1954..... **1.160** »

RECHARGEMENT DUR PAR SOUDAGE (Riddihough M.). Traduit de l'anglais par Mendel L. Les métaux pour rechargement et leur évolution. Conception du dépôt. Conception pour des travaux particuliers. Caractéristiques des métaux couramment utilisés comme supports. Réchauffage et refroidissement. Traitement thermique pour le rechargement de différents types de métaux. Matériel et montages pour le rechargement dur. Techniques du rechargement dur. Contrôle, usinage et rectification du dépôt. Estimation du prix de revient et planning. Appendice. 158 p. 14x22, 81 fig. 1954..... **1.100** »

LE CODE DU SUCCÈS EN PUBLICITÉ (Borey G.). Une définition-doctrine. Les quinze points du succès. La création des annonces en douze règles. La marque, les slogans, les personnages-types. Les différents modes de publicité : la presse,

la radio, l'étalage, les imprimés, l'affichage, le cinéma. Le budget. Pour limiter les risques : les campagnes d'essai géographiques. La distribution. Les échantillons. La vente par correspondance. La publicité pharmaceutique. Les agents de publicité. Appendice à la publicité pharmaceutique. 278 p. 14x22. 1954. 800 »

PRATIQUE DE L'ORGANISATION INDUSTRIELLE (Hijmans E. et E.). Traduit d'après l'édition anglaise, par Marolles (R. J. de). L'organisation et son rôle social. Technique de la direction des entreprises. La typologie industrielle base de l'organisation d'une entreprise. Transformation des programmes de livraison des commandes de la clientèle en programmes d'action pour les départements et ateliers. Conduite journalière de la fabrication. Services annexes. La politique de l'entreprise vis-à-vis de son personnel. Contrôle financier. Diagnostics industriels. 264 p. 16x25. 68 pages de clichés et 1 dépliant. Relié toile. 1954. 2.900 »

CALCUL DES GRANDES OSSATURES RETICULAIRES A NŒUDS RIGIDES. Application de la Méthode de Cross, exemples et abaques (Fernandez Casado C. et J. L.). Traduit de l'espagnol par Mauroux J. J. et Esteller R. Exposé général : Etude des poutres isolées et des systèmes. Application de la Méthode de Cross et étude comparative avec les autres théories (Muller, Breslau, Ritter, Sutter et Strassner, Maney, Grinter, etc...). Exemples résolus de structures planes. Etudes complètes d'ossatures dans l'espace. Appendices : tables et abaques diverses. 496 p. 16x25. 380 fig. 102 pl. Relié toile. 1954. 4.200 »

LE DESSIN INDUSTRIEL ET SON APPLICATION A LA CONSTRUCTION MÉTALLIQUE (Paduart A.). Objet du dessin industriel. Dimensions des dessins. Eléments du dessin. Modes de représentation. Cotation. Cas particuliers de cotation. Représentations conventionnelles. Constructions civiles. Pratique du dessin industriel. Bibliographie et annexe : représentation des constructions métalliques rivées et soudées. 96 p. 21x29,5. 201 fig. 1954. 980 »

TAILLAGE, RASAGE ET RECTIFICATION DES ENGRÈNAGES (Henry M. et Poutret H.). Taillage automatique des engrenages par fraise de forme. Taillage des engrenages par génération à l'outil-couteau ; à l'outil-crémaillère sur machine Sunderland-Rollet ; par génération par fraise-mère. Taillage des engrenages coniques droits par reproduction ; par génération sur machine Gleason ; à denture spéciale. Le rasage ou shaving des engrenages. Rectification des engrenages par le procédé Maag ; par divers procédés. 184 p. 15,5x24. Tr. nombr. fig. 73 photos hors-texte. 1954. Relié toile. 1.480 »

L'INSTABILITÉ EN MÉCANIQUE : AUTOMOBILES - AVIONS - PONTS SUSPENDUS (Rocard Y.). L'oscillation pendulaire simple. Systèmes conservatifs à deux degrés de liberté. Systèmes non conservatifs à un ou plusieurs degrés de liberté. Cas d'instabilité. Exemples élémentaires de systèmes mécaniques à deux degrés de liberté instables. Stabilité de route des automobiles. Instabilité des ponts suspendus dans le vent. Les vitesses critiques des ailes d'avion. La stabilité longitudinale des avions. 239 p. 14x22,5. 92 fig. et 4 planches hors-texte. 1954. 1.200 »

MANUEL DE PALEONTOLOGIE ANIMALE (Moret L.). Invertébrés : Les protistes. Les spongiaires. Les coelentérés. Les échinodermes. Les bryozoaires. Les brachiopodes. Les vers. Les arthropodes. Les mollusques. Vertébrés : Les poissons. Les amphibiens. Les reptiles. Les oiseaux. Les mammifères. 759 p. 16,5x25. 274 fig. 12 tableaux 3^e édition complétée d'un addendum. 1953. 2.880 »

HISTOIRE DU SKI (Lunn A.). Traduit de l'anglais par Vaudou F. Les débuts du ski. Les pionniers anglais. Ski de montagne. La

révolution Kandahar. Angleterre-Suisse-Norvège. L'Arberg-Kandahar. Ski de descente. Saut. Jeux olympiques. Le développement du ski aux Etats-Unis, au Canada, en Australie et en Nouvelle-Zélande. L'après-guerre. La crise du ski moderne. Sommaire chronologique. 251 p. 14,5x23. 1953. 800 »

TRAITÉ DES ROUTES (Escario J. L. et B.). Traduit de l'espagnol par Jacob N. Les communications dans l'histoire. Conditions générales. Les véhicules. Le tracé en plan. Le profil en travers. Croisements des routes. Installations annexes. Etude du tracé. Les travaux de terrassement. La construction de la plate-forme. Le terrain et la construction de la route. Exécution du terrassement : ses caractéristiques. Construction des remblais. Travaux de drainage. Tunnels. La superstructure de la route. Essais des matériaux routiers. Produits bitumeux. Machinerie pour la construction de la superstructure. Routes et pistes en sols stabilisés. Chaussées empierrées. Revêtements superficiels avec liants plastiques, en pierre cassée, agglomérés avec un liant hydrocarboné. Revêtements asphaltiques de haute qualité. Cahiers de charges des matériaux bitumeux (goudrons, asphaltes, émulsions). Calcul de revêtements élastiques. Chaussées en béton de ciment (propriété du béton de ciment) Calcul des chaussées à liant rigide. Construction et entretien des chaussées en béton de ciment. Revêtements économiques en béton. Chaussées pavées en pierre plus ou moins maçonnerie et revêtements divers. Services auxiliaires de la route et services complémentaires (éclairage routier). Services auxiliaires de l'exploitation. Le paysage et la route. Plantations. Réglementation. Administration de l'exploitation. Financement. Organisation administrative. 1.120 pages 16x25. 816 fig. Relié toile. 1954. 7.600 »

MODULATION DE FRÉQUENCE ET ONDES MÉTRIQUES (Richter M.). Traduit de l'allemand par Aberdam H. Pourquoi la modulation de fréquence sur ondes métriques ? Généralités sur la technique de la modulation de fréquence en ondes ultra-courtes. Appareils servant à la réception des ondes ultra-courtes modulées en fréquence. Construction d'un appareil avertisseur. De la technique des mesures en ondes métriques. Applications diverses des ondes ultra-courtes. 220 p. 14x22. 111 fig. 1954. 840 »

COURS DE TÉLÉPHONIE AUTOMATIQUE, SYSTÈME ROTARY 7-A (Blanchard A. et Cabantous A.). Tome I. Généralités. La communication locale. Les appareils du système Rotary. Etude générale des bureaux Rotary. La présélection. L'enregistreur. La sélection primaire, tertiaire, quaternaire. Les sélections finales. L'établissement de la communication. Les relâchements prématurés. 164 p. 16,5x25,5. 74 fig. 6 pl. 1954. 845 »

COURS DE LIGNES A GRANDE DISTANCE (Prache PM, Jannès H., Troublé M. et Clavaud G.). Transmission. Nature du courant transmis sur les lignes. Circuit fantôme. Unités et symboles. Paramètres primaires des circuits à fréquence vocale. Impédance. Caractéristiques de la ligne homogène. Puissance réelle et puissance apparente. La notion de rendement en téléphonie. Unités de transmission. Exposé de propagation de la ligne homogène. Lignes artificielles. Filtrage électrique. Circuits chargés. Circuits à haute fréquence. Lignes hétérogènes. Ligne homogène fermée sur des impédances différentes de l'impédance caractéristique. Mesures en courant alternatif. Régimes non périodiques. Télévision. Phénomènes transitoires. La diaphonie et les déséquilibres. Définition de la diaphonie. Perturbations par courants forts. Causes de la diaphonie Réduction des déséquilibres. Construction et entretien des câbles. Fabrication des câbles et de leurs accessoires. Pose et raccordement des câbles et de leurs accessoires. Equilibrage et essais. Signalisation, localisation et réparation des dérangements. Annexe. 442 p. 15,5x24. Très nbr. fig. 5^e édition 1954. Relié toile. 3.300 »

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

Notre catalogue général (3^e édition 1954), 4 000 titres d'ouvrages techniques et scientifiques sélectionnés, 330 p. 13,5x21 franco : 150 francs.

Les commandes doivent être adressées à la **LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE**, 24, rue Chauchat. Paris (9^e). Elles doivent être accompagnées de leur montant, soit sous forme de mandat-poste (mandat-carte ou mandat-lettre), soit sous forme de virement ou de versement au Compte Chèque Postal de la Librairie ; Paris 4192-26. Au montant de la Commande doivent être ajoutés les frais d'expédition, soit 10 % (avec un minimum de 30 fr.). Envoi recommandé ; 25 fr. de supplément. (Étranger, 45 fr.).

Il n'est fait aucun envoi contre remboursement.

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE, 24, rue Chauchat. PARIS-9^e

LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, RUE CHAUCHAT, PARIS-IX^e — TÉL. : TAI. 72-86

LE CATALOGUE GÉNÉRAL 1954

vient de paraître

Un volume format 13,5×21, de 330 pages (poids : 350 gr.), contenant 4 000 titres d'ouvrages scientifiques et techniques sélectionnés et classés par sujets en 34 chapitres principaux et 170 rubriques

TROISIÈME ÉDITION

Remaniée et mise à jour

UNE DOCUMENTATION INDISPENSABLE

PRIX : 150 FRANCS

FRANCO DE PORT
(FRANCE · COLONIES · ÉTRANGER)



Adressez votre commande à la
LIBRAIRIE SCIENCE ET VIE

24, rue Chauchat, PARIS-9^e --- (C. C. P. 4192-26)

Il n'est fait aucun envoi contre remboursement

LA CHIRURGIE

SOMMAIRE

★ L'ÉVOLUTION DE L'ART CHIRURGICAL, par le Dr M. J. Revaut	2
★ LES SALLES D'OPÉRATION, par le Dr Marcel Thalheimer.	38
★ L'ÉQUIPE CHIRURGICALE AU TRAVAIL, par le Dr James Joly	48
★ RADIOLOGIE ET CHIRURGIE, par le Dr Claude Fabrice...	54
★ L'ANESTHÉSIOLOGISTE, par le Dr P. Huguenard	69
★ L'HIBERNATION ARTIFICIELLE, par le Dr James Joly....	83
★ LA TRANSFUSION SANGUINE, par le Dr J.-P. Cagnard....	90
★ LA CHIRURGIE DU CŒUR, par le Dr Ph. Bussièrè.....	102
★ COMMENT ON RANIME LE CŒUR, par le Dr Saint-Priest	115
★ LA CHIRURGIE PULMONAIRE, par le Dr B. Couserans ..	121
★ LA CHIRURGIE DU CERVEAU, par le Dr Ph. Benda...	129
★ LE FOIE ET LES VOIES BILIAIRES, par le Dr A. Beaulieu.	140
★ LA CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE, par le Dr M. Plesnoy.	149

SCIENCE ET VIE

FRANCE : Administration et Rédaction : 5, rue de La Baume, Paris-8^e, Téléphone : Balzac 57-61. Chèque postal : 91-07, Paris. Adresse télégraphique : SIENVIE-PARIS. — **Publicité** : 2, rue de La Baume, Paris-8^e. Tél. Elysées 87-46

BELGIQUE : Société EDIMONDE, Direction et Administration : 10, bd de la Sauvenière, Liège, Téléph. : 23.78.79

ITALIE : SCIENZA E VITA, Direzione, Redazione, Amministrazione : 19, Piazza Cavour, Roma. Telefono 360010. C.C.P. 1.14.983.

AMÉRIQUE DU SUD : CIENCIA Y VIDA, Direc., Administr. : Calle J. C. Gomez 1436, Montevideo-Uruguay. Tél. 8-95-66.

SUISSE : INTERPRESS S.A. Administration : 1, rue Beau-Séjour, Lausanne, Téléphone : 26-08-21 C. C. P. 11.68-49.

ALGÉRIE, TUNISIE et MAROC : Société OMNIA 9, rue St-Gall, à Casablanca. C. C. Postaux 625.29 Rabat.

Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous pays. Copyright by **SCIENCE ET VIE**

Juin mil neuf cent cinquante-quatre.

L'évolution de L'ART CHIRURGICAL

AU début de ce numéro consacré à la chirurgie, il nous paraît utile de donner une définition de cette branche de la thérapeutique qui se propose de traiter les maladies par des moyens manuels. En effet, l'éthymologie nous apprend que ce mot est tiré de deux racines grecques : chir = main et ergos = œuvre. Cette définition a été modifiée par l'usage ; on ne se sert plus seulement de ses mains, mais d'instruments qui se perfectionnent de plus en plus.

Cette action instrumentale portée dans l'intimité des tissus nécessite l'incision des téguments ; toute incision s'accompagne de saignement, c'est pourquoi l'acte chirurgical est assimilé à une intervention sanglante.

Prenons un exemple simple : on dira qu'une fracture du bras est traitée chirurgicalement, non pas quand elle est remise en place par manipulation externe, mais lorsqu'elle est traitée par voie sanglante : incision de la peau et des muscles, dégagement des fragments osseux, remise en place sous contrôle de la vue, fixation des fragments osseux, fermeture de l'incision.

CONDITIONS DE L'ACTE CHIRURGICAL

L'efficacité et l'innocuité d'une intervention sanglante supposent résolu un certain nombre de problèmes. On doit pouvoir, en effet :

- agir sans douleur (anesthésie) ;
- aborder et mettre à jour l'organe à traiter (connaissance anatomique et étude des voies d'abord) ;
- contrôler l'hémorragie ;
- éviter l'infection ;
- obtenir la réparation et la cicatrisation et surtout mettre le malade en état de supporter l'agression que constitue tout acte chirurgical.

ANESTHÉSIE

Si les patients du Moyen Age supportaient stoïquement des opérations fort douloureuses comme la cautérisation au fer rouge des plaies, l'acte chirurgical est devenu plus humain depuis que l'on a mis au point et perfectionné les procédés permettant de supprimer la douleur. On connaissait déjà depuis longtemps l'action euphorique et légèrement anesthésique de l'alcool ingéré en abondance, et celle du froid qui permettait sans doute au baron Larrey d'amputer les Grognaards sur les rives de la Bérésina.

L'histoire de l'anesthésie commence en 1846 avec l'utilisation de l'éther par William Morton (de Boston) pour les extractions dentaires. En 1847, Flourens découvrit l'anesthésie au chloroforme, puis on assista au début de ce siècle à une floraison d'anesthésiques de formules chimiques variées.

Les produits utilisés actuellement permettent non seulement d'endormir les malades et de faire disparaître la conscience de la douleur, mais aussi d'obtenir un relâchement musculaire qui facilite l'écartement des tissus et la découverte des viscères les plus profonds. L'action combinée des divers agents anesthésiques permet de prolonger sans danger l'anesthésie pendant de nombreuses heures, et on est loin du temps où la virtuosité chirurgicale était la condition essentielle de la réussite. La perfection de l'anesthésie laisse maintenant au chirurgien la possibilité de réaliser calmement et avec tout le soin désirable les opérations les plus complexes.

La perfection de l'anesthésie générale a fait reculer les indications des anesthésies locales ou régionales telles qu'on les obtient par des infiltrations de novocaïne autour des troncs nerveux des membres ou des nerfs rachidiens.

L'action anesthésiante du froid a été reprise ; elle permet une anesthésie totale en moins de trois heures d'un membre maintenu dans un bac de glace pilée. Cette méthode a sauvé la vie à de nombreux blessés ou malades devant être amputés pour broiement traumatique ou pour gangrène.

L'anesthésie moderne procure donc au chirurgien la tranquillité d'esprit car le travail s'assimile pour lui à une dissection anatomique ; au malade elle apporte confiance et réconfort, car il est sûr de ne pas souffrir et d'avoir un réveil confortable sans vomissements.

INCISION

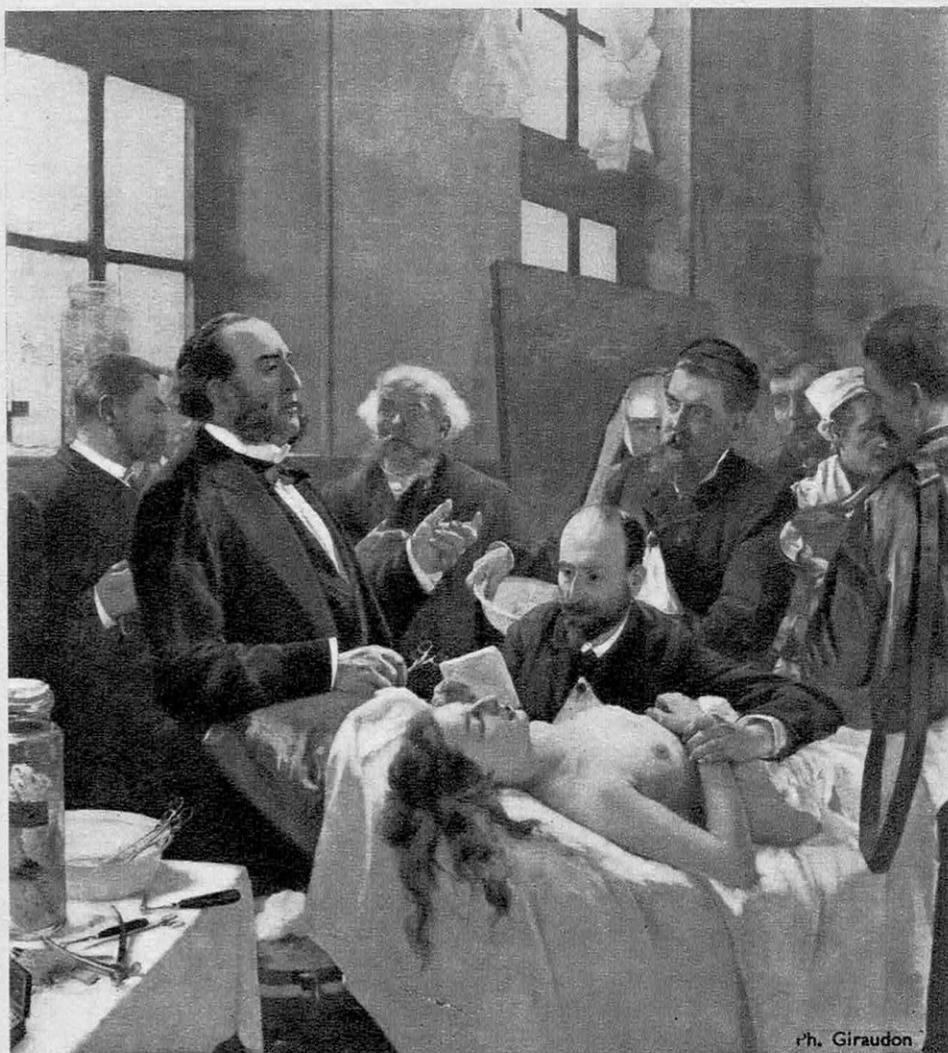
L'acte chirurgical commence par l'incision de la peau. Le chirurgien trace résolument l'entaille qui permettra le cheminement vers l'organe malade. Le bistouri est son arme, lame

acérée mais intelligente qui devra trouver le chemin des plans de clivages, diviser les tissus en respectant les éléments nobles, les nerfs et les principales artères. C'est là qu'intervient avec une particulière netteté la science anatomique qui doit rester présente à l'esprit du chirurgien qui aborde son champ opératoire. Il sait qu'à telle profondeur et dans telle direction chemine l'organe qu'il devra ménager.

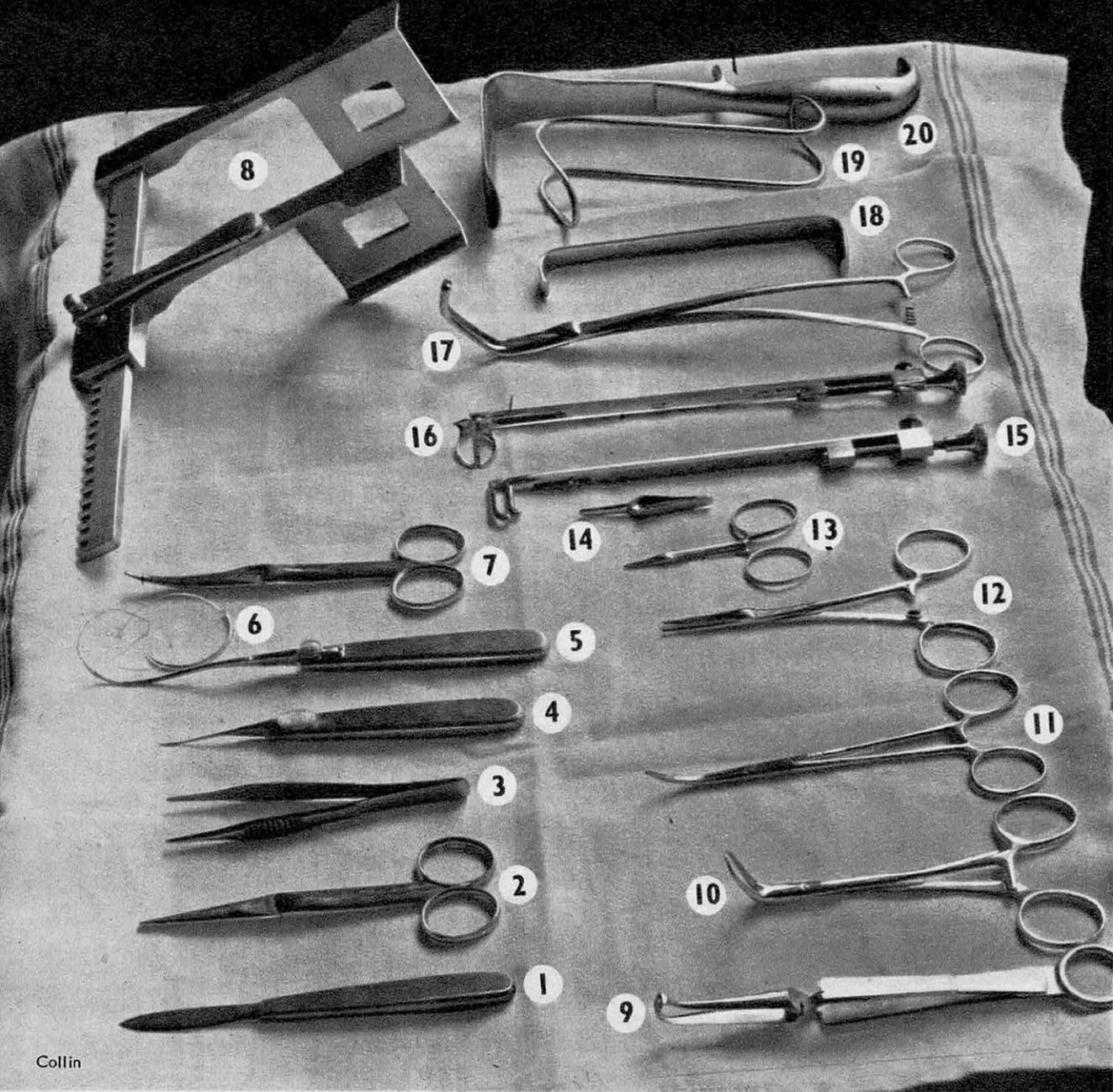
L'incision d'ouverture doit permettre le meilleur écartement avec le minimum de délabrement. De longs exercices d'amphithéâtre ont familiarisé le chirurgien avec la topographie du corps humain. Ce n'est plus le barbier muni de son rasoir, c'est l'anatomiste qui progresse à travers les muscles, repère les nerfs ; contourne les artères et reconnaît par des repères sûrs les étapes de son exploration.

Reprenant notre exemple initial de la fracture de l'humérus à sa partie moyenne, nous savons

Suite page 6.



LE DOCTEUR PÉAN A L'HOPITAL SAINT-LOUIS VERS 1880



Collin

INSTRUMENTS CHIRURGICAUX

Les instruments chirurgicaux, toujours en acier inoxydable, sont rangés selon un ordre immuable pour chaque chirurgien. Ainsi les instruments de dissection peuvent être groupés sur un plateau glissé au-dessus du champ opératoire. Les autres seront laissés sur la table. Ils peuvent être groupés selon les temps opératoires pour lesquels ils seront utilisés ; par exemple : temps d'ouverture du thorax avec les instruments à couper les côtes, temps de libération de l'œsophage, avec les longues pinces et les longs ciseaux, etc.

Dans d'autres cas, c'est la nature septique

ou aseptique des temps opératoires qui commande le groupement des instruments. Ainsi la panseuse retire après la suture intestinale — temps septique — tous les instruments qui ont servi, et fournit un jeu nouveau et stérile.

Les quelques instruments rassemblés sur cette table constituent un échantillonnage très réduit des outils du chirurgien — il en existe des milliers différant souvent les uns des autres par des détails minimes. Chaque chirurgie spécialisée a d'autre part ses instruments particuliers tels que scies, trépan, burins, maillets, pour la chirurgie osseuse.

1. **Bistouri français à lame fixe.** On utilise aussi le bistouri dit américain à lame interchangeable.

2. **Ciseau de Mayo droit.** Son bout rond en fait l'instrument de dissection idéal en chirurgie gastro-intestinale.

3. **Pince à disséquer.** Ce modèle est sans griffe et permet de serrer sans le blesser un nerf ou un viscère fragile.

4. **Aiguille de Reverdin droite.** Inventée par le grand chirurgien suisse, elle est particulière à la chirurgie européenne et pratiquement inutilisée en Amérique. Le poussoir strié visible au dos permet d'ouvrir le chas et, au retour de l'aiguille, de ramener le fil.

5. **Aiguille de Reverdin courbe.**

6. **Aiguille courbe ronde enfilée.** Cette aiguille sert à coudre les parois fragiles car le traumatisme infligé aux tissus est moins grand qu'avec l'aiguille de Reverdin.

7. **Ciseau de Mayo courbe.**

8. **Ecarteur thoracique.** Il permet d'écarter et de maintenir ouverte la paroi thoracique. Une manivelle dont le manche est replié sur un des bras de l'écarteur permet d'avancer le bras sur la crémaillère.

9. **Pince à border.** Elle solidarise la peau sectionnée avec les champs mis au pourtour de la paroi. Ce bordage empêche que la peau soit souillée par les liquides septiques venus de l'intérieur, et évite au chirurgien le contact avec la peau, dont l'asepsie est à priori douteuse. Le serrage de cette pince est automatique.

10. **Pince à champs.** Elle sert à fixer les champs aux quatre coins du carré à l'intérieur duquel se déroulera l'intervention.

11. **Dissecteur.** Introduit entre deux éléments anatomiques il permet de les écarter l'un de l'autre sans les blesser.

12 et 13. **Pincés hémostatiques** de modèles moyen et petit. Elles servent à pincer les vaisseaux.

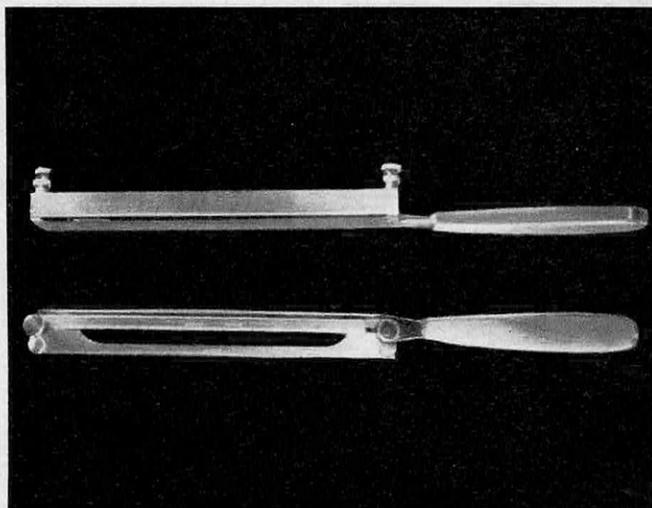
14, 15 et 16. **Clamps vasculaires** : 14, clamp à serrage automatique. On le pose sur un vaisseau artériel dont on désire interrompre le débit sanguin pendant un instant. 15 et 16 : clamps à serrage à vis. Leur grande longueur permet de pincer les vaisseaux profonds. Ils servent couramment dans la chirurgie des vaisseaux paracardiaques (enfants bleus).

17. **Clamp de Satinsky,** utilisé en chirurgie cardiaque.

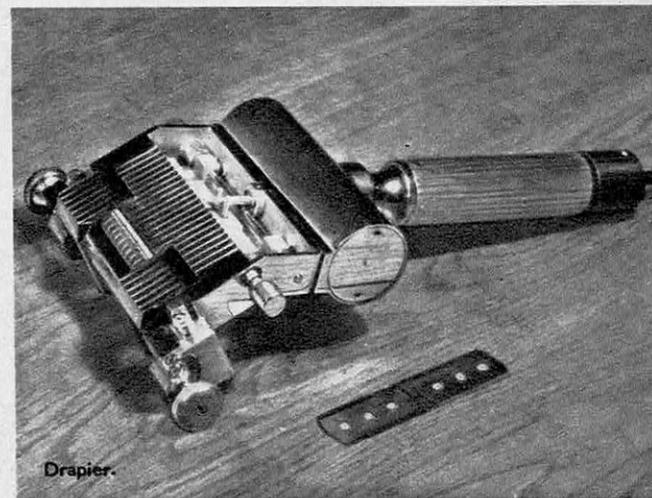
18. **Ecarteur de Farabeuf.** A l'aide de son petit côté et de son grand côté il est aisé d'écarter les berges d'une incision ou un muscle gênant. Il sert surtout dans la chirurgie des membres.

19. **Ecarteur d'Hartmann.** Il sert au même usage mais il est plus large et permet de reclinier la paroi abdominale et de voir en même temps.

20. **Valve abdominale.** Son manche muni d'un cran est calculé pour que l'instrument puisse être tenu facilement dans la main. Sa lame courbe à angle droit sert à reclinier des viscères qui gênent la dissection, par exemple le rebord hépatique qui avance sur la région de l'estomac et la masque.



● Le rasoir de Lagrot, dont la lame est montée un peu comme celle d'un rabot et est mobilisable en hauteur, permet de prélever des greffons cutanés de l'épaisseur désirée : 0,7 mm, peau quasi totale ; 0,4 mm, peau épaisse ; 0,2 mm, peau très mince.



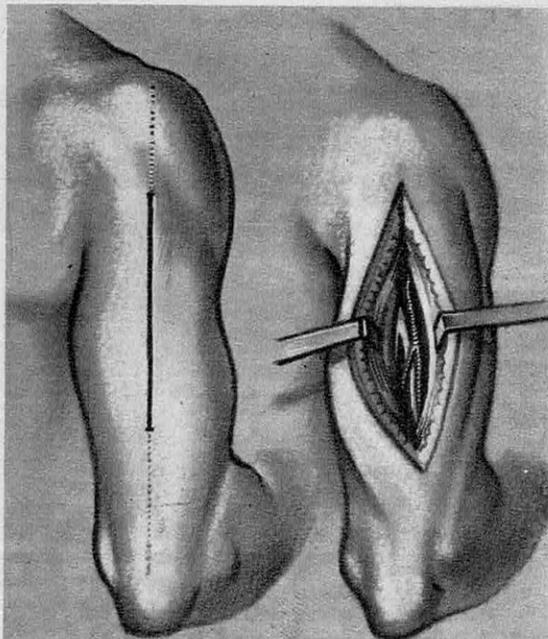
● Le dermatome du Dr Gosset permet la prise automatique de greffons très longs et de 10 cm de largeur maximum. La lame constituée par deux lames de rasoir non séparées à la fabrication est animée d'un mouvement de faucheuse grâce à un vibreur.

que, pour l'aborder, l'incision doit passer à la partie postérieure du bras, car **en avant** l'os est recouvert par les grosses masses musculaires des muscles fléchisseurs (biceps), **en dedans** la voie est barrée par les vaisseaux huméraux et les principaux nerfs du bras. Mais si le triceps peut être incisé, un danger s'offre au contact de l'os : **le nerf radial** qui commande l'allongement des doigts et le relèvement du poignet. L'incision aura une longueur proportionnée à la profondeur de l'organe à atteindre. Pour cet humérus, il lui faut bien 12 à 15 cm ; plus longue elle couperait inutilement les fibres musculaires, plus courte elle donnerait un jour insuffisant, et au fond du puits charnu l'instrument risquerait de blesser un organe important, ce nerf radial par exemple.

L'incision doit se modeler sur la conformation des tissus. Il n'est pas de meilleur exemple que celui de l'incision de Mac Burney, utilisée pour l'opération de l'appendicite.

Au bon endroit, au tiers externe de la ligne ombilico-iliaque, elle ouvre la peau sur 5 cm. Les trois plans musculaires sont dissociés dans le sens de leurs fibres, aucun n'est coupé : le muscle grand oblique est fendu de haut en bas, le muscle petit oblique et le muscle transverse horizontalement ; par le jeu des écarteurs se dévoile ainsi la membrane translucide qui forme sac aux viscères de l'abdomen, le péritoine.

Aucun vaisseau, aucun nerf n'a été coupé et, l'appendice enlevé, la paroi se reconstitue presque spontanément; les fils de suture ne servent qu'à rapprocher les tissus écartés qui ont une tendance naturelle à se refermer.



Ce principe de respecter l'architecture anatomique est très général et il existe dans toutes les régions des zones bien connues de l'opérateur où il est possible de cheminer avec un minimum d'hémorragie et de délabrement ; ce sont les plans de clivage des espaces cellulaires, les cloisons fibreuses qu'il suffit de suivre et de décoller pour parvenir au but. Le doigt et l'œil les repèrent, le bec des ciseaux les décolle, les écarteurs les ouvrent et l'organe exploré s'offre bientôt avec un minimum de destruction et de violence.

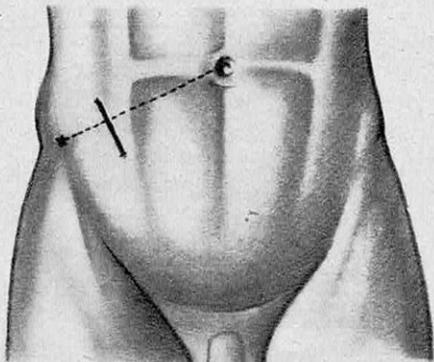
Si l'incision cutanée doit être économique, elle doit cependant être suffisamment large pour bien exposer les régions profondes où sont logés les organes vitaux. Elle doit permettre l'identification et le contrôle progressif des organes rencontrés de façon que leur blessure éventuelle puisse immédiatement être parée par l'action de l'instrument adéquat. Rien n'est plus dangereux que de travailler au fond d'un puits obscur sous prétexte d'incision esthétique et de provoquer une hémorragie incontrôlable par des manœuvres aveugles. « Aux grands chirurgiens, les grandes incisions » : la sécurité de l'acte opératoire a conduit à adopter cette formule dont l'excès doit cependant être banni par l'adoption de positions particulières de l'opéré facilitant l'écartement des tissus.

HÉMORRAGIE

L'hémorragie resta longtemps le gros écueil de la chirurgie. Son contrôle, ou hémostase, d'abord recherché par la cautérisation au fer rouge, le tamponnement compressif, ne fit un progrès décisif qu'avec la mise au point de la forcipressure, méthode qui consiste à comprimer les vaisseaux sectionnés, et de la ligature de ces vaisseaux, œuvre immortelle d'Ambroise Paré.

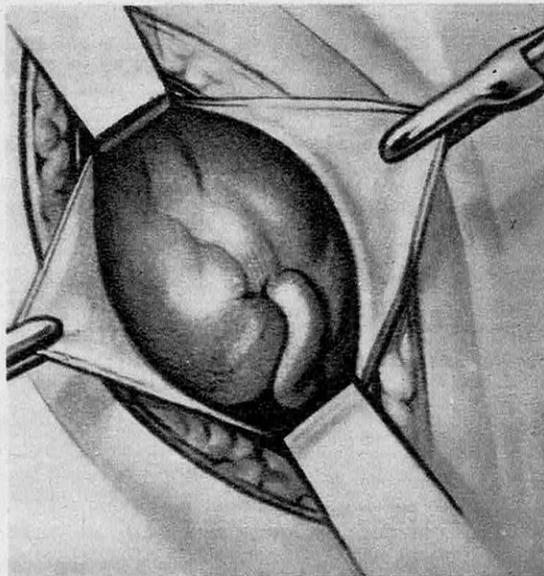
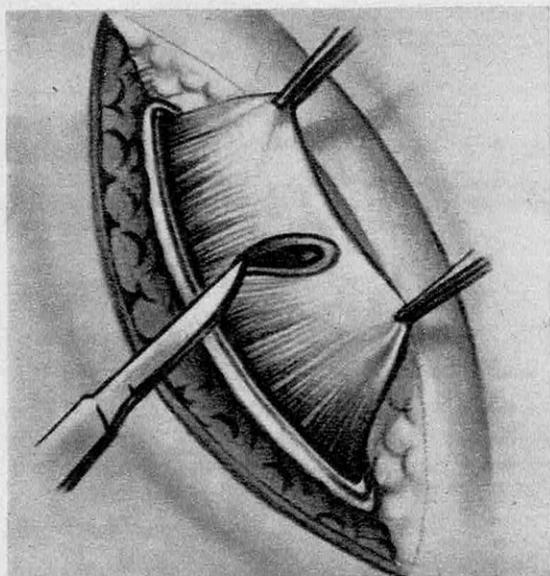
Ecraser le vaisseau rompu ou incisé et maintenir spontanément cette pression, telle est la fonction de ces pinces hémostatiques dont la

← **P**OUR intervenir sur l'humérus, l'incision sur la face postérieure suit une ligne joignant l'extrémité de l'omoplate (acromion) à celle du cubitus (olécrane). Sur cette ligne pointillée, l'incision indiquée en trait plein s'étend sur 15 cm. La peau ayant été incisée ainsi que le tissu cellulo-graisseux sous-cutané et la lame fibreuse d'enveloppe des muscles (aponévrose), les écarteurs séparent deux portions charnues du triceps, découvrant l'os et le cordon blanc du nerf radial accompagné d'une artère. Cette voie d'abord convient pour la réparation d'une fracture, surtout quand les fragments ont blessé le nerf radial, entraînant une paralysie de la main. Par cette incision, on peut réduire la fracture, solidariser les fragments osseux avec une prothèse métallique, suturer le nerf radial s'il est sectionné.



L'INCISION CLASSIQUE POUR APPENDICITE

L'INCISION est courte, 3 à 6 cm suivant l'adiposité de la paroi. Elle est menée au tiers de la ligne joignant l'ombilic à l'épine iliaque. Sous la peau et le tissu graisseux sous-cutané (ci-dessous, à gauche) une première lame fibreuse a été incisée dans le sens de ses fibres, parallèles à l'incision cutanée; le bistouri attaque le deuxième plan musculo-fibreux dans le sens de ses fibres, perpendiculaires aux précédentes. Le péritoine a été ouvert (à droite) et ses bords sont attirés par des pinces; la fenêtre est maintenue par deux écarteurs, laissant voir les viscères en place : l'incision conduit ainsi directement sur le cœcum et sur l'appendice.



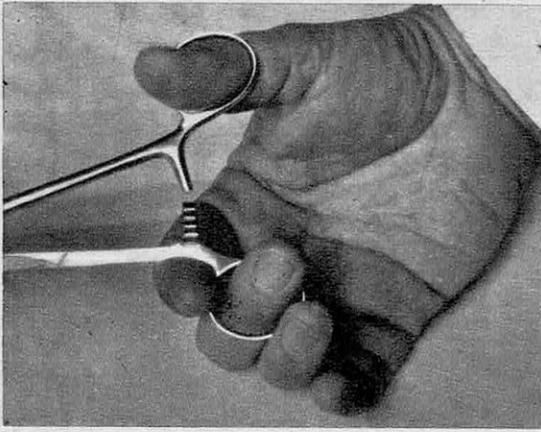
plus répandue est la pince de Kocher qui reste fermée grâce aux crans dont sont munies ses branches. Il existe une infinie variété de pinces hémostatiques, de longueur, de taille et de finesse variables.

Si au cours de l'incision d'un muscle, par exemple, une artériole est coupée, un saignement en jet se produit. Il est aveuglé par une compresse, et une pince hémostatique mordant sur le muscle écrase l'artériole. L'hémostase réalisée n'est que temporaire : si la pince est enlevée, le saignement se reproduit, car le caillot n'a pas eu le temps de se former pour obturer le vaisseau (selon la taille de l'artère, celui-ci met quelques minutes ou quelques heures à se former). L'hémostase sera obtenue par la seule pince laissée à demeure 24 à 48 heures, mais l'instrument empêcherait la fermeture de la plaie, et la pince n'est laissée à demeure que dans quelques cas exceptionnels. En fait, la forcipressure est suivie de ligature du vaisseau ; les nœuds serrés, la pince est enlevée. On peut lier de la sorte les grosses artères des membres ou d'organes importants comme l'estomac, l'intestin ou le rein.

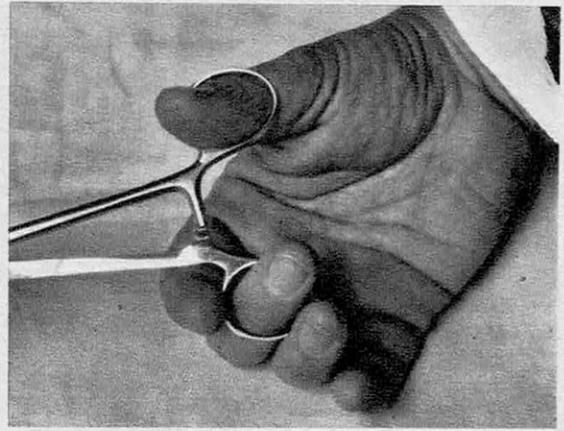
On s'est aperçu assez vite que la gravité d'une intervention était proportionnelle à la quantité de sang perdue au cours de l'opération. On peut d'ailleurs à ce propos rappeler que les quantités moyennes de sang perdu au cours de quelques interventions courantes sont de 100 à 600 grammes. Ces pertes sont bien supportées si le sujet est jeune et résistant. Elles peuvent être graves chez le sujet âgé ou affaibli, d'où la règle actuelle de compenser les pertes de sang opératoires par une transfusion intraveineuse continue de sang citraté frais ou conservé. L'hémorragie est mesurée par la pesée des compresses servant à éponger le sang. Si une hémorragie grave survient, la transfusion est accélérée pour maintenir la masse sanguine circulante.

On s'efforce actuellement d'éviter toute hémorragie par divers artifices.

On réalise une hémostase locale préalable en asséchant la région opératoire, s'il s'agit d'un membre, par expression sanguine à l'aide d'un enroulement élastique des doigts vers la racine du membre suivie de la pose d'un garrot (garrot pneumatique). L'arrêt de l'irrigation



● Le geste chirurgical le plus simple mais le plus fréquent : la pince hémostatique est tenue entre pouce et médius, l'index donnant la précision. Les



crans permettent un « clamage » à pression variable maintenue automatiquement. Pour la desserrer, on accroît la pression et on écarte le cran des griffes.

sanguine peut durer facilement une heure sans dommage à la température ordinaire. Au-delà de ce délai, les troncs nerveux présentent des signes de souffrance qui se manifestent par des paralysies plus ou moins persistantes.

Pour les viscères (rein), les vaisseaux du pédicule qui les rattache au corps peuvent être « clampés » temporairement avec des lacs ou des pinces spéciales dites « clamps ».

La circulation des gros vaisseaux peut être interrompue temporairement avec des clamps : clamps de Carrel, de Blalock; sur les très gros vaisseaux (aorte ou veine cave), clamps latéraux de Potts, de Satinsky, n'interrompant pas le courant principal.

L'hémorragie peut aussi être diminuée en abaissant la pression artérielle par des drogues hypotensives (méthonium), et en surélevant

la région opératoire par rapport au reste du corps. Les transfusions nécessaires sont alors moins abondantes.

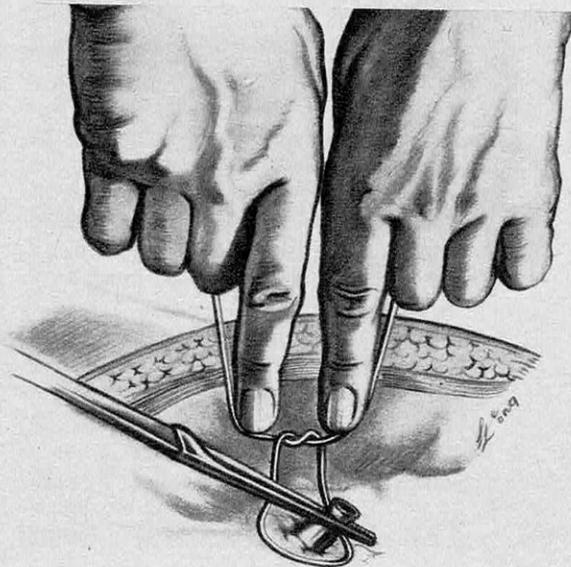
L'INFECTION

La virtuosité des maîtres chirurgiens du XIX^e siècle n'empêchait pas le péril des suppurations, des gangrènes et de la funèbre « pourriture d'hôpital ».

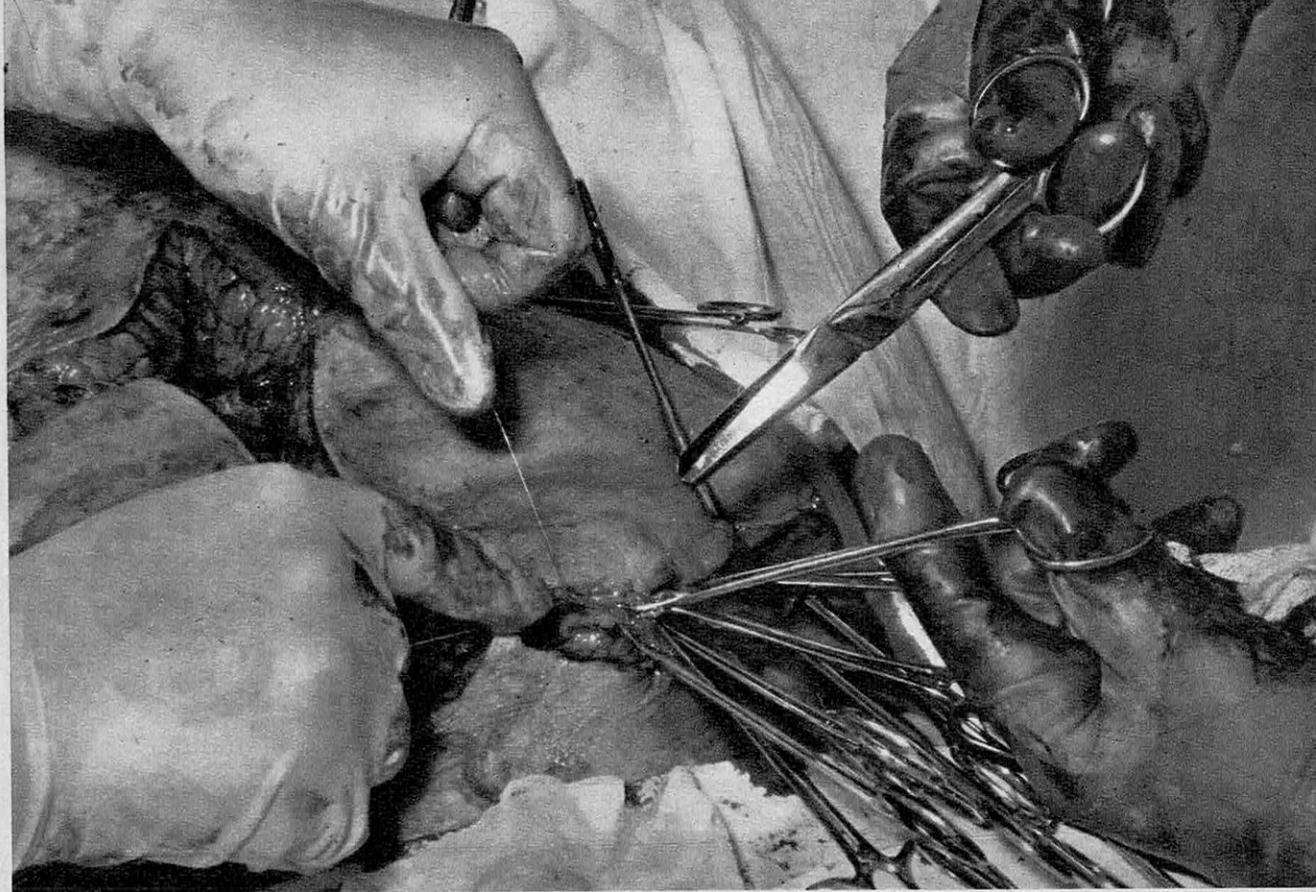
Les découvertes de Pasteur et l'application à la chirurgie de l'antiseptie (Lister) puis de l'aseptie (Terrillon et Terrier) ouvrirent en fait une ère nouvelle, en particulier pour la chirurgie abdominale; la mortalité pour ablation de l'utérus, par exemple, tomba brusquement d'un taux prohibitif à ce qu'elle est actuellement, c'est-à-dire à peu près négligeable.

La pénétration dans les tissus et l'introduction d'instruments chirurgicaux dans la profondeur de l'organisme ne devinrent les éléments d'une guérison assurée que du jour où il n'y apportèrent plus les germes de la suppuration et de la gangrène.

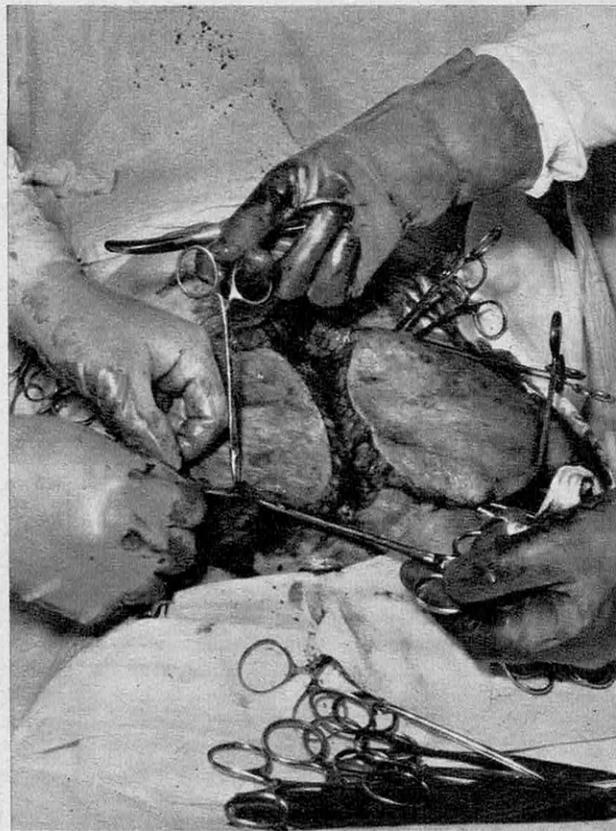
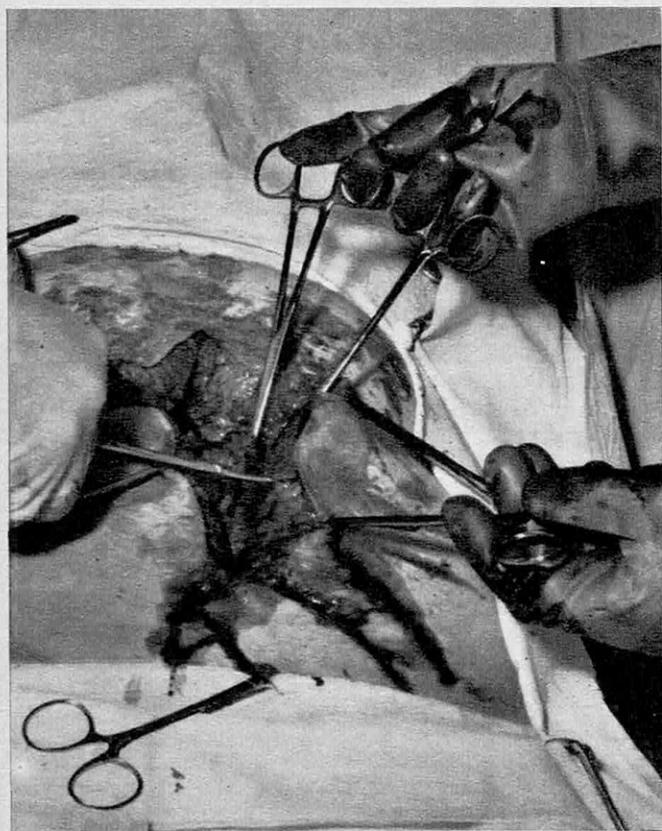
La stérilisation de tout le matériel chirurgical, le port de gants stériles, la désinfection des téguments, la protection du champ opératoire par des linges stériles sont les conditions



● Le dessin montre le geste classique de serrage d'un nœud de catgut sur un vaisseau écrasé entre les mors d'une pince à hémostase. Sur la page ci-contre, on voit, à gauche le chirurgien poser une telle pince tandis que l'aide tient soulevées celles déjà posées. A droite, le chirurgien prépare le nœud de catgut qu'il glisse sous les pinces que l'aide écarte au maximum. En haut, un autre nœud va être serré; l'aide se tient prêt à relâcher le cran de sécurité de la pince et à sectionner le fil au ras du nœud.

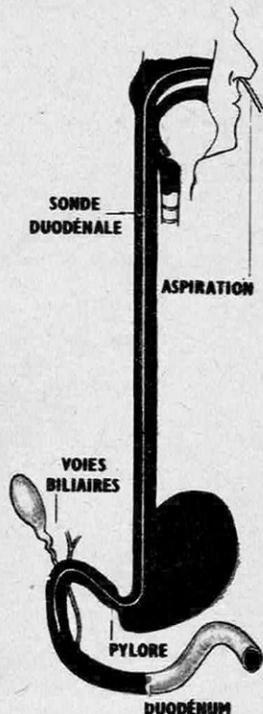


POSE DE PINCES HÉMOSTATIQUES ET LIGATURE DE VAISSEAUX AU COURS D'UNE OPÉRATION





Ph. Chevojon.



nécessaires d'une chirurgie curative. Si l'introduction de l'aseptie dans la technique chirurgicale a été le pas décisif, celle des antibiotiques est venue la compléter en attaquant l'infection chirurgicale sous un autre angle. En effet, le germe microbien ne vient pas toujours du dehors, mais vit dans les tissus et risque de voir sa virulence exaltée par l'incision des tissus où il était assoupi ou par l'ouverture de certaines cavités ou de viscères du malade lui-même.

Les drogues antibiotiques, la pénicilline, la streptomycine et tant d'autres nouvelles permettent de neutraliser ces germes. Les antibiotiques administrés pendant quelques jours avant et après l'opération éviteront la prolifération des microbes ; ces produits sont si puissants qu'ils permettent même de stériliser le

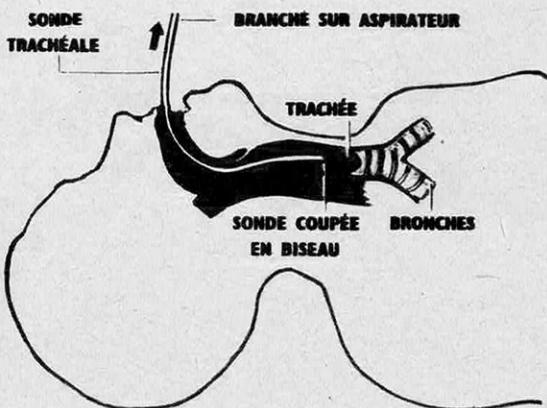
contenu intestinal (sulfaguanidine, aureomycine, chloromycétine) et de réaliser des sections et des sutures du colon sans risque d'inoculation septique du péritoine et de péritonite secondaire.

TECHNIQUE INSTRUMENTALE

Grâce aux découvertes récentes que nous avons passées en revue brièvement, concernant l'anesthésie, l'hémostase et les transfusions, l'aseptie et les antibiotiques, la chirurgie aborde maintenant sans danger toutes les régions du corps humain.

L'application à l'art chirurgical de ces perfectionnements l'a transformé en permettant des opérations longues et complexes qu'on n'eût pas imaginé possibles autrefois. Au début du

L'ASPIRATION trachéale ou même bronchique est nécessaire en fin d'intervention car les voies respiratoires sont souvent encombrées de sécrétions plus ou moins épaisses provenant de la trachée ou des bronches. Le malade, sous l'effet de l'anesthésie, est incapable de les évacuer tant que le réflexe provoquant la toux reste aboli. La sonde coupée en biseau est glissée dans la trachée sous le contrôle de la vue ou à l'aveuglette et on la branche sur un aspirateur électrique ou sur une trompe à eau. Ainsi sont évacuées par aspiration les sécrétions qui obstruent partiellement le passage de l'air.

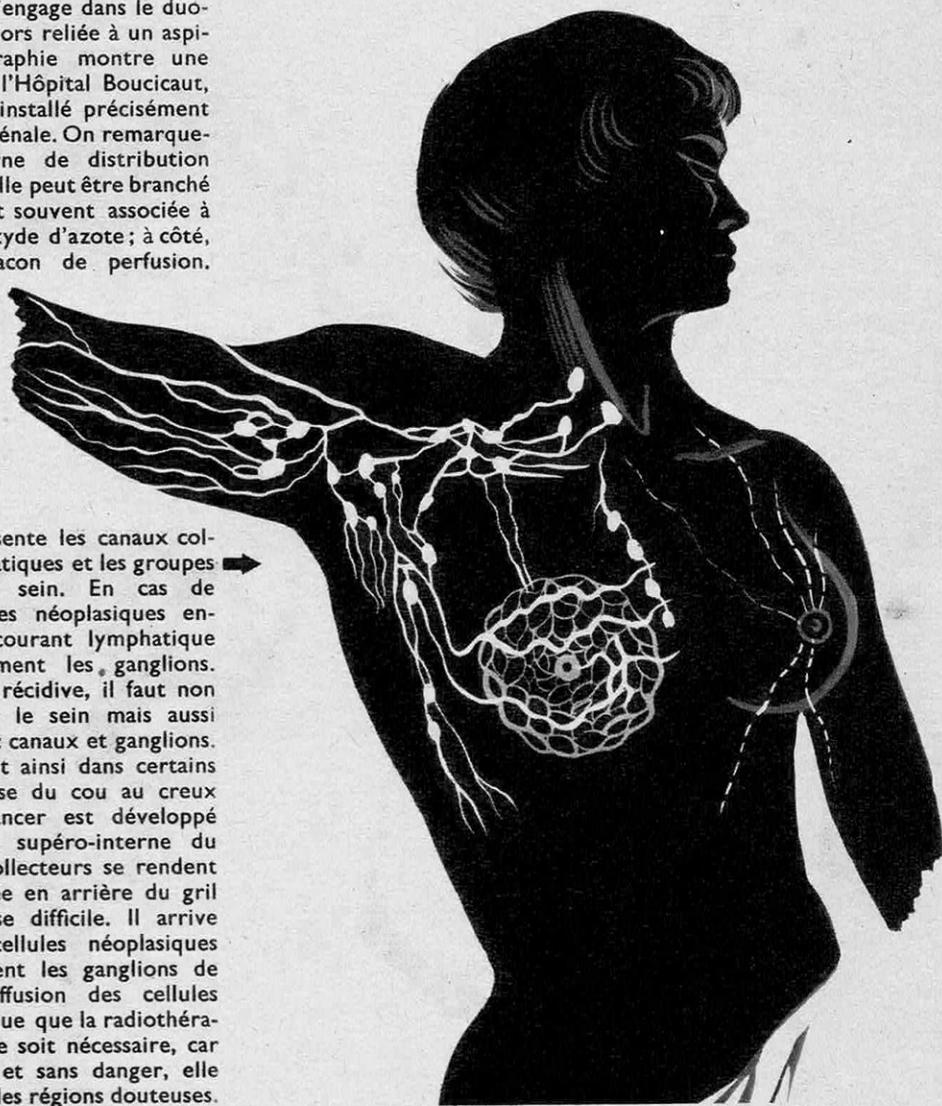


← **A**PRES une opération abdominale comportant l'ouverture du péritoine, il n'est pas rare que l'appareil digestif reste comme paralysé pendant un ou deux jours et que l'air s'y accumule. On combat cette accumulation gazeuse, lorsqu'elle devient trop importante, par aspiration du contenu intestinal. La sonde duodénale est passée par les fosses nasales et glisse dans l'œsophage et dans l'estomac; le franchissement du pylore est souvent difficile, puis la sonde s'engage dans le duodénum et elle est alors reliée à un aspirateur. La photographie montre une chambre d'opéré à l'Hôpital Boucicaut, à Paris, où l'on a installé précisément une aspiration duodénale. On remarquera au mur la borne de distribution d'oxygène sur laquelle peut être branché un masque; elle est souvent associée à une prise de protoxyde d'azote; à côté, le support du flacon de perfusion.

doit nous rappeler aussi à l'humilité. Il est possible que de nouvelles découvertes dans le domaine des diverses sciences biologiques transforment encore la chirurgie à un point dont nous n'avons aucune idée et qui dépassera peut-être, dans moins d'un siècle, les constructions les plus extravagantes de notre imagination.

La technique instrumentale a été elle-même modifiée par le fait que le temps, l'hémostasie

CE schéma représente les canaux collecteurs lymphatiques et les groupes ganglionnaires du sein. → En cas de tumeur, les cellules néoplasiques entraînées dans le courant lymphatique colonisent rapidement les ganglions. Pour éviter toute récurrence, il faut non seulement enlever le sein mais aussi dans un même bloc canaux et ganglions. L'intervention peut ainsi dans certains cas aller de la base du cou au creux axillaire. Si le cancer est développé dans le quadrant supéro-interne du sein, les canaux collecteurs se rendent à une chaîne située en arrière du grill costal et d'exérèse difficile. Il arrive même que les cellules néoplasiques d'un sein atteignent les ganglions de l'autre. Cette diffusion des cellules cancéreuses explique que la radiothérapie post-opératoire soit nécessaire, car sans traumatisme et sans danger, elle peut « stériliser » les régions douteuses.



XIX^e siècle même, cet art essentiellement instrumental marquait le pas; il avait fait le tour de ses propres possibilités et certains chirurgiens disaient alors avec le baron Boyer (1814): « la chirurgie semble avoir atteint, ou peu s'en faut, le plus haut degré de perfection dont elle paraît susceptible ». Cette phrase fait sourire quand on mesure le chemin parcouru, mais elle

et l'infection ne conditionnent plus l'acte chirurgical aussi impérativement. Dans les opérations simples, cette technique a été relativement peu modifiée. On a fait peu de progrès pour effectuer une amputation circulaire de cuisse, et cette opération était peut-être même enlevée avec plus de virtuosité par les contemporains de Farabeuf. Mais pour beaucoup d'opérations nouvelles,

Suite page 17.

LE PETIT ÊTRE VIENT AU MONDE
ENTRE LES MAINS DU CHIRURGIEN.



La "Césarienne"

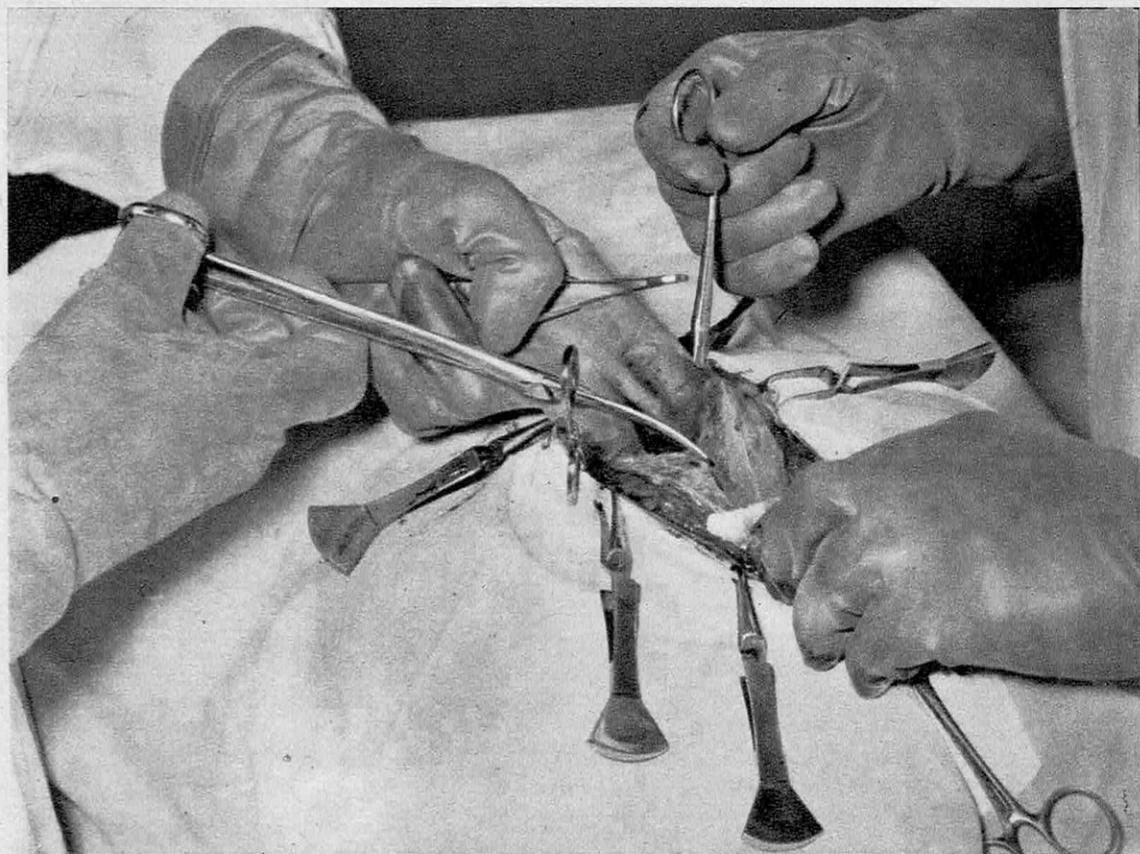
Voici comment naît un Français sur cent

L'opération césarienne jouit d'un grand prestige. Elle est connue et pratiquée depuis fort longtemps, puisque César, dit-on, naquit de cette façon. Bien entendu, dans l'antiquité, on ne l'effectuait que sur une femme enceinte près du terme, périssant brusquement de mort violente ; les matrones ou un médecin grec ouvraient l'abdomen pour en extraire le fœtus viable.

Avec les progrès de l'anesthésie, cette intervention devint très bénigne et il fut un temps où on adoptait un peu trop facilement cette solution en cas de difficultés au moment de l'accouchement. Une évolution contraire s'est depuis longtemps dessinée et les indications de la césarienne sont aujourd'hui parfaitement codifiées.

Si la technique de l'opération s'écarte assez peu de celle des interventions de chirurgie générale, la présence de l'enfant impose des précautions spéciales. L'anesthésie doit être suffisamment profonde pour analgésier complètement la future mère et empêcher toute issue de viscères intestinaux au cours de l'intervention ; elle doit aussi être assez légère pour ne pas intoxiquer le futur nouveau-né qui pourrait tarder à respirer spontanément et donner des inquiétudes. Pendant longtemps on a choisi le chloroforme : actuellement les femmes enceintes peuvent bénéficier de l'anesthésie par voie veineuse, mais il doit s'écouler peu de temps entre l'ouverture de la paroi et l'extraction de l'enfant.

C'est pourquoi, avant que l'anesthésie soit



1 La peau a été incisée et des pinces dites « à border » fixent les « champs » stériles exactement au pourtour de la plaie ; toute souillure est ainsi

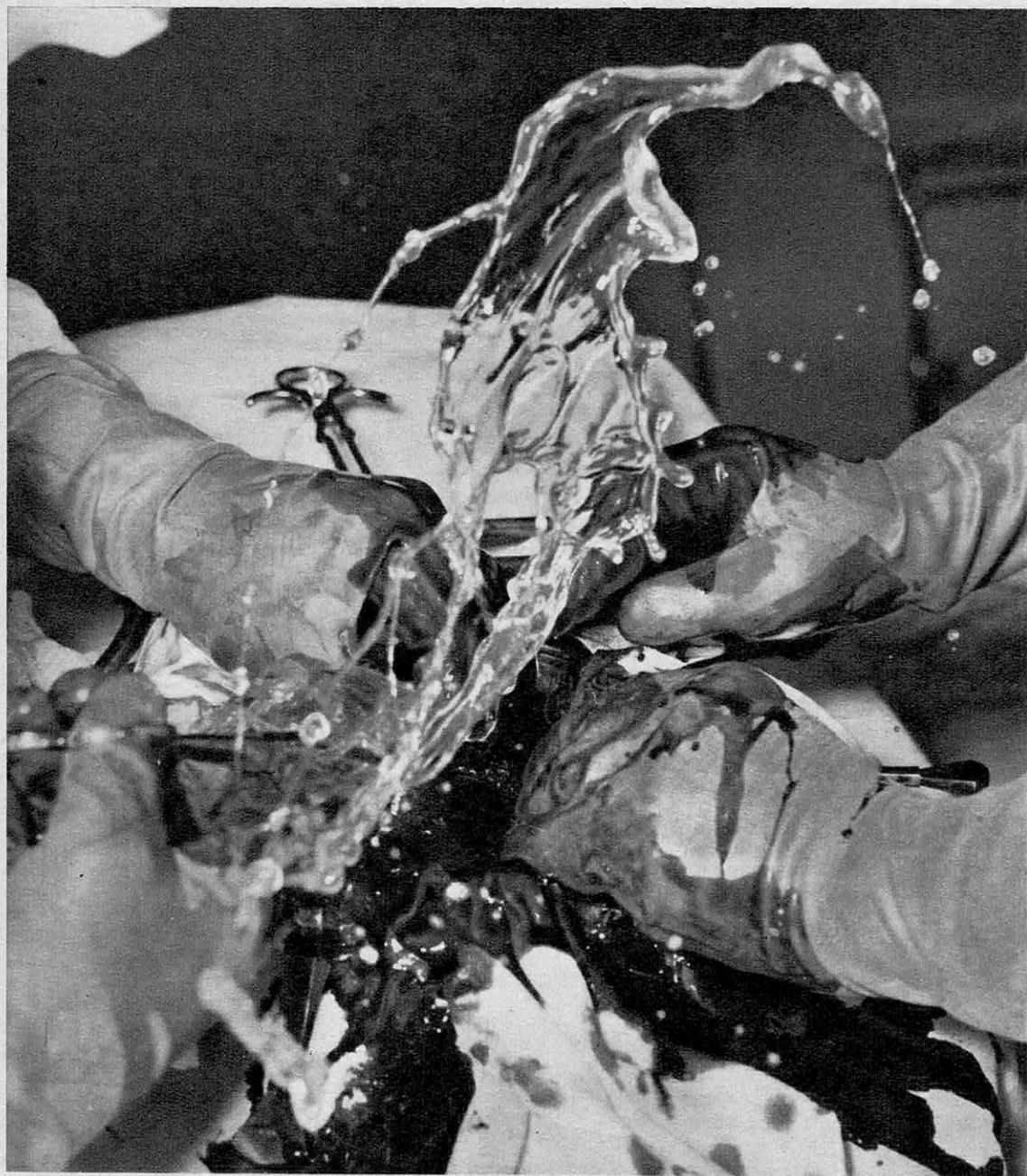
évitée. Protégeant les viscères avec deux doigts écartés, le chirurgien incise la gaine des muscles abdominaux avec un ciseau courbe à bout rond.

commencée, les opérateurs s'habillent, les tables sont préparées, les instruments sortis des boîtes, tandis que dans la pièce voisine tout est prêt pour recevoir le nouveau-né. Alors seulement la femme est installée sur la table d'opération et l'anesthésie commence.

Le plus vite possible, la paroi est incisée de l'ombilic vers le pubis. Sans prendre le temps de poser des pinces hémostatiques, le chirurgien incise le péritoine, perce la paroi utérine et de ses deux index élargit l'orifice, dissociant les fibres du muscle utérin sans les

sectionner, et sans trop faire saigner. La poche des eaux est rompue et le liquide évacué par par un aspirateur à gros débit.

Il faut alors extraire l'enfant le plus rapidement possible, ce qui est souvent difficile car sa position dans l'utérus est inconnue et la faible longueur de l'incision rend l'exploration malaisée. De plus, l'enfant est difficile à saisir, car sa peau est très grasse ; on l'a comparé, non sans humour, à un ballon de rugby couvert de vaseline. Cependant le temps presse et, depuis l'ouverture de la paroi

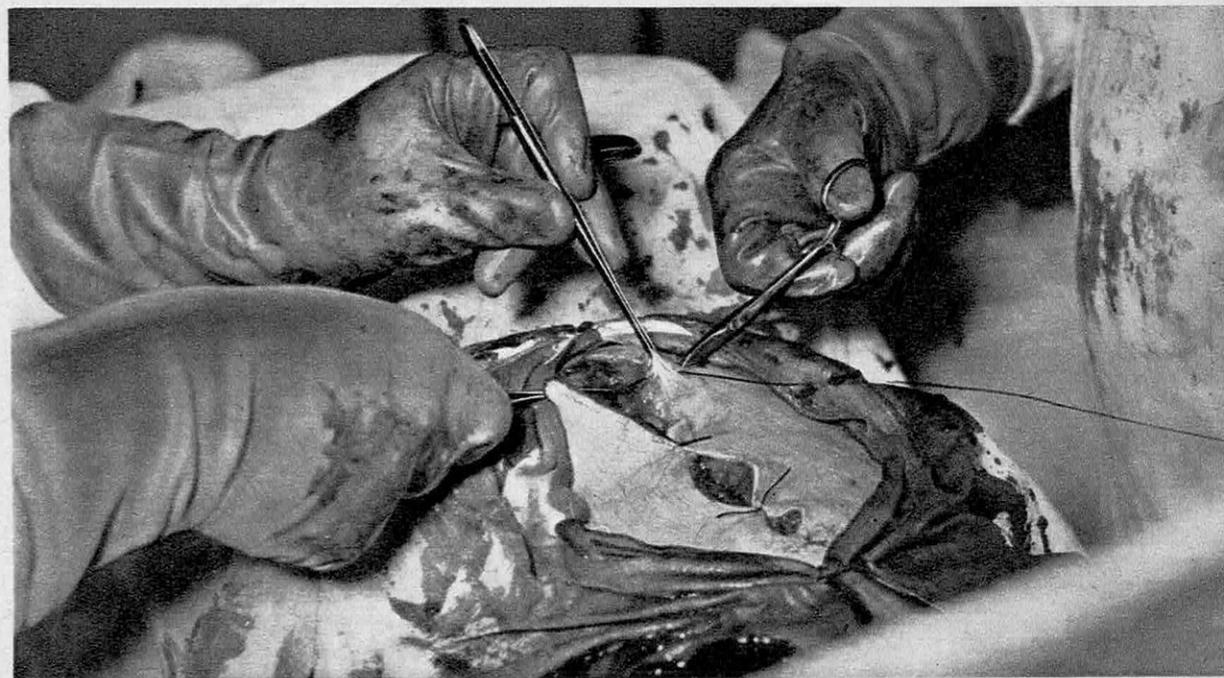


2 Le chirurgien a incisé la paroi utérine et ainsi rompu la poche des eaux dans laquelle se trouve l'enfant. Sur cette magnifique photographie

instantanée, on voit s'échapper en jet le liquide amniotique. L'intensité de l'hémorragie est visible sur les « champs » et sur les gants des opérateurs.



3 On voit en haut l'écarteur autostatique qui maintient la paroi ouverte. Entre les mains de l'opérateur et de son aide, une petite main apparaît. L'opérateur ne la saisit pas, mais recherche la tête de l'enfant qui est une prise plus solide. On voit aussi un ruban torsadé : le cordon ombilical.



4 L'hémorragie est terminée, l'utérus refermé. C'est la phase finale et plus calme de l'intervention. L'opérateur effectue une suture, soulevant la peau avec une pince pour la piquer avec une aiguille. L'aide présente le fil de soie qu'il accrochera au chas de l'aiguille. Les deux premiers points sont visibles.

utérine, l'hémorragie se développe. Le meilleur moyen consiste à chercher la bouche de l'enfant, à y enfoncer le doigt et à l'extraire avec cette prise très solide ; il n'est pas rare qu'il commence à téter ce doigt s'il n'a pas été trop touché par l'anesthésie. On peut aussi employer le forceps. Ayant coupé le cordon entre deux pinces, le chirurgien, d'un geste précis, « jette » le nouveau-né dans le champ stérile tenu par la sage-femme.

Après ce premier acte très court, le deuxième acte se joue sur deux scènes. Dans la pièce voisine, la sage-femme désobstrue la bouche du nourrisson et lui insuffle soit un mélange d'oxygène et de gaz carbonique, soit plus simplement son air d'expiration. Elle guette avec angoisse le premier mouvement respiratoire spontané. Brusquement retentit le cri impatientement attendu, rassurant les opérateurs qui ne sont pas demeurés inactifs.

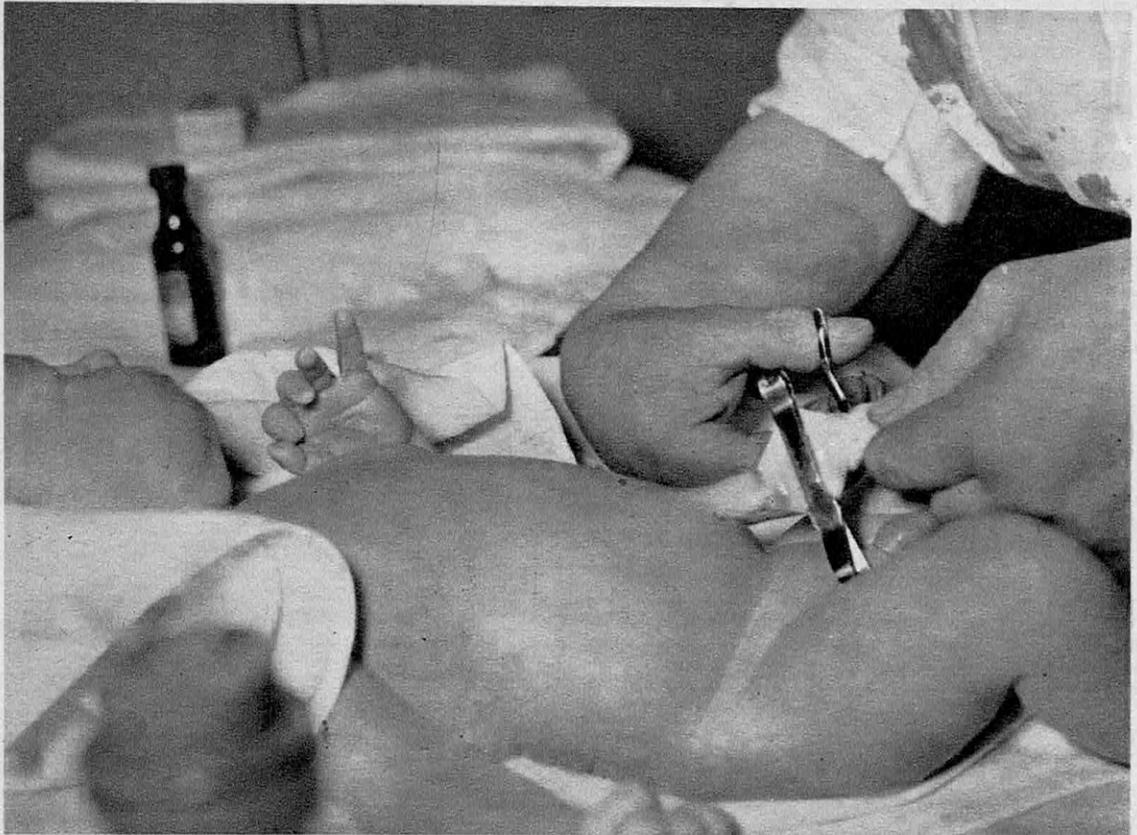
L'extraction de l'enfant est certes le temps le plus spectaculaire, mais l'hémorragie qui suit est angoissante et rapidement le niveau monte dans le champ opératoire. Pourtant il faut aller, à la main, décoller le placenta et le retirer en totalité, sinon le muscle utérin

ne pourrait revenir à ses dimensions normales ; les vaisseaux reliant le placenta à ce muscle resteraient dilatés, d'où hémorragie grave. Au contraire, si la délivrance est complète, la paroi utérine étrangle littéralement ces artères et réalise une parfaite hémostase naturelle.

Reste à refermer rapidement et soigneusement la paroi, rapidement car c'est le seul moyen d'arrêter l'hémorragie, soigneusement car la paroi utérine doit être assez solide pour supporter de nouvelles grossesses. Après suture des deux feuilletts du péritoine, des muscles et enfin de la peau, l'anesthésie est arrêtée et la mère remise dans son lit.

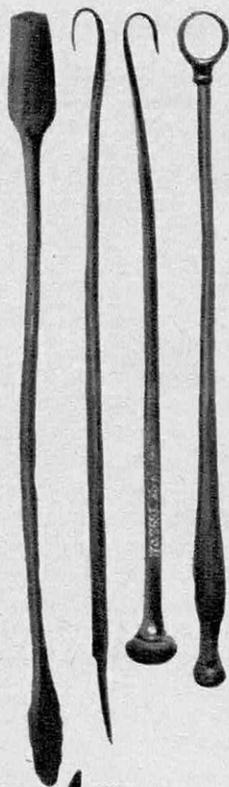
Pendant ce temps, le nouveau-né a été baigné, pesé, muni d'un bracelet provisoire de sparadrap portant le nom de sa mère et couché à la nourrissonnerie avec ses « collègues » de la nuit.

Telle est la césarienne, intervention mineure certes à côté des opérations cardiaques ou pulmonaires, mais attachante et angoissante à la fois, et le chirurgien qui vient d'effectuer sa première césarienne ne peut se défendre d'une certaine émotion lorsque, le lendemain matin, il amène à la mère celui qu'il a mis au monde.



5 Dans la pièce voisine, l'enfant baigné a reçu une goutte de collyre à la pénicilline dans chaque œil. La sage-femme a posé une pince-

écraseur sur le cordon ombilical et retire la pince, dite de Kocher, qu'avait utilisée le chirurgien. La pince-écraseur restera en place pendant 6 jours.



Ph. Musée de l'Homme.



Suite de la page 11.

Mais pour beaucoup d'opérations nouvelles, la virtuosité et la rapidité ont cédé à la patience, à la minutie et à la perfection de l'ouvrage. Opérer n'est plus un geste périlleux pratiqué en dernier recours, c'est souvent maintenant la première solution qui est envisagée dès le début du mal : à l'intervention de sauvetage se substitue l'opération curative précoce, voire préventive.

Pourquoi opère-t-on un malade présentant une persistance de ce canal artériel qui, pendant la vie embryonnaire, relie l'aorte à l'artère pulmonaire? Parce que, dans dix ou vingt ans, il présentera une endocardite difficilement curable.

Pourquoi va-t-on nettoyer toute l'aisselle ou toute la base du cou de ses moindres ganglions lorsqu'on enlève une tumeur du sein ou de la langue? C'est pour éviter la récurrence éventuelle.

Pourquoi enlève-t-on les trois quarts d'un estomac pour ulcère du pylore? C'est pour éviter sa perforation, sa transformation en cancer ou son obstruction tardive.

La sécurité chirurgicale a permis le développement de ces actions préventives à une heure où elles sont réalisables, et leur audace n'étonne plus car les succès sont éloquents.

TRÉPANATIONS PRÉHISTORIQUES

CE crâne de la grotte sépulcrale de Nogent-les-Verges prouve que nos ancêtres de l'époque néolithique pratiquaient la trépanation, avec succès car les bords de la brèche montrent une cicatrisation qui indique que le sujet a survécu. Les outils de trépanation métalliques ci-dessus sont bien postérieurs quoique datant de l'époque de La Tène.

SOINS MÉDICAUX PRÉ ET POSTOPÉRATOIRES

Aux côtés du chirurgien il faut un médecin biologiste, anesthésiste et réanimateur dont les soins aideront le malade à surmonter les violentes perturbations dues à l'acte chirurgical.

L'habileté de l'opérateur joue certes un rôle important, mais la sécurité dépend aussi grandement de la qualité de la préparation du malade, des techniques de narcose, de l'entretien artificiel des constantes du milieu intérieur, du contrôle des réactions organiques. Cette sécurité a fait un pas décisif lorsque le chirurgien a compris que le bistouri ne devait entrer en jeu que sur un malade préparé et non pas sur un individu affaibli, anémié, fragilisé, infecté et inquiet. L'intervention sanglante, en effet, crée, par les réactions qu'elle entraîne, une maladie

nouvelle, la maladie opératoire dont il faut savoir contrôler l'évolution.

Le contrôle des suites opératoires ne se limite pas à la surveillance chirurgicale de la plaie, à la prévention de son infection. Toutes les fonctions vitales de l'opéré sont vérifiées et suivies par le médecin « réanimateur » qui surveille l'évolution de la maladie opératoire et la qualité de la « recouvrance ».

L'appareil respiratoire, altéré dans sa fonction par l'inhalation des gaz anesthésiques, doit être surveillé avec une particulière attention : les voies aériennes sont maintenues libres en favorisant l'expectoration ou même en allant aspirer les mucosités avec une sonde jusque dans les bronches pour éviter la prétendue « pneumonie » des opérés.

L'appareil digestif est comme « sidéré » après l'ouverture du péritoine : il reste comme paralysé pendant 24 à 48 heures et l'air dégluti s'y accumule, provoquant le ballonnement de l'abdomen. Des drogues (prostigmine, atropine) et des vitamines (du groupe B) facilitent la reprise des mouvements péristaltiques et, si l'accumulation gazeuse est trop importante, on peut aspirer le contenu intestinal par une sonde de caoutchouc introduite par une narine.

LA CICATRISATION

La maladie opératoire est l'expression de la lutte de l'organisme opéré pour reconstituer son intégrité. Au cours de cette phase, le malade doit restaurer par prolifération cellulaire ses tissus entamés par le bistouri. Ce processus de cicatrisation est fondamental. La réparation chirurgicale ne fait que l'orienter. Le chirurgien ne peut rien sur la reconstitution intime des tissus. La plus habile suture est inutile si les cellules ne consolident ce travail.

La rapidité de ce processus de cicatrisation est très variable. Une membrane comme le péritoine se « recolle » en quelques heures. Les sutures vasculaires sont rendues étanches par le dépôt immédiat de filaments de fibrine qui s'organise sous l'action des fibroblastes du tissu conjonctif; l'ouvrage sera achevé par le revêtement de surface qu'assure la prolifération des cellules endothéliales. Les tuniques digestives se réparent de façon plus complexe : leurs surfaces péritonéales s'accrochent très vite ;

LE TRÉPAN DE MARTEL ➔

Il perce la boîte crânienne sans risque de blesser la dure mère. En 1, fraise et butée, au même niveau, sont débrayées. Une forte pression sur l'appareil met en action les deux embrayages (2); la butée recule en même temps que la fraise pénètre dans l'os. Quand la fraise ne rencontre plus de résistance un ressort débraye automatiquement (3).

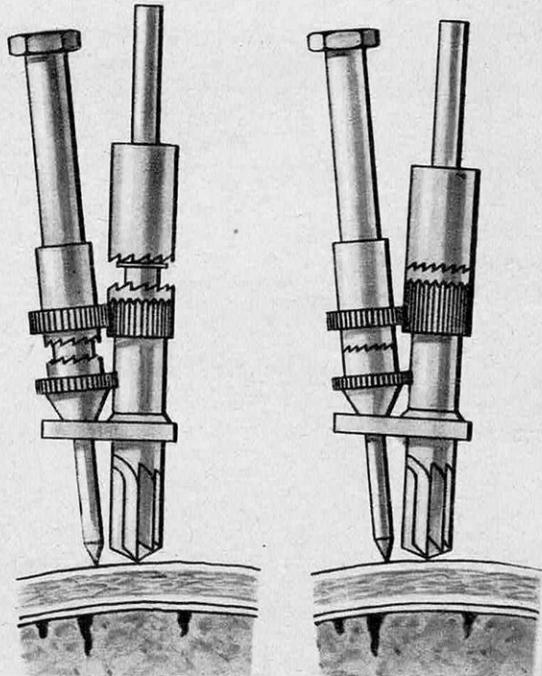
CES deux gravures sont extraites de « La Chirurgie française recueillie des anciens médecins et chirurgiens », de Jacques Guillemeau, éditée en 1594. On voit que les praticiens du temps disposaient déjà d'un appareillage relativement perfectionné pour le traitement des fractures du crâne.

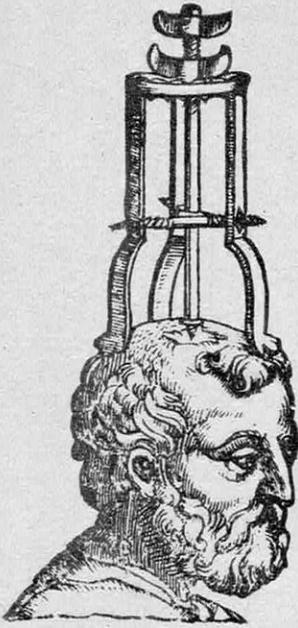
la seule partie solide est la couche musculaire ; la muqueuse est sans solidité et sa continuité n'est rétablie qu'après plusieurs jours.

Toutes les incisions se réparent donc selon un processus analogue : précipitation de fibrine aux dépens du sang coagulé ; envahissement de cette espèce de colle par les cellules actives du tissu conjonctif, les fibroblastes, qui l'organisent ; recouvrement de ce tissu conjonctif nouveau par les « épithéliums » (muqueuse digestive, endothélium des vaisseaux, cellules du revêtement cutané). Ce travail s'effectuera rapidement et sera solide si le chirurgien a bien bâti l'ouvrage et mis en contact les plans tissulaires appelés à se souder.

Quel est le matériel de suture utilisé pour rapprocher les tissus incisés ?

Le rebord des tissus est traversé par une aiguille enfilée de lin ou de coton et les nœuds serrés modérément assurent le contact. Lin ou coton ne se résorbent pas et présentent l'inconvénient d'entraîner une réaction du tissu conjonctif et des fibroblastes voisins qui peut aller jusqu'à l'enkystement ou la suppuration. On a remarqué que ce phénomène d'intolérance au matériel de suture était moindre avec les fils imperméables, tels que le nylon ou le fil d'acier,





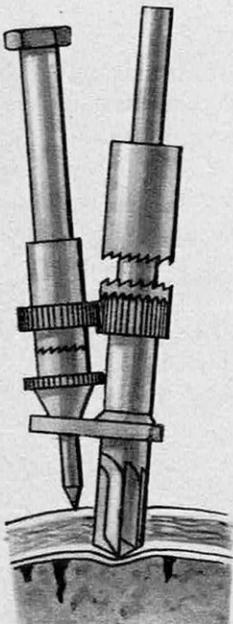
Coll. Faculté de Médecine.

incapables de s'imbiber des humeurs tissulaires ; c'est pourquoi ils sont actuellement préférés. La suture au catgut est une solution élégante au problème du matériel de suture car ces fils, formés de boyaux de mouton torsadés, sont peu à peu dissous par les macrophages et se résorbent en 15 à 30 jours, juste au moment où la cicatrisation est terminée et où les tissus rapprochés n'ont plus besoin du soutien artificiel des sutures chirurgicales.

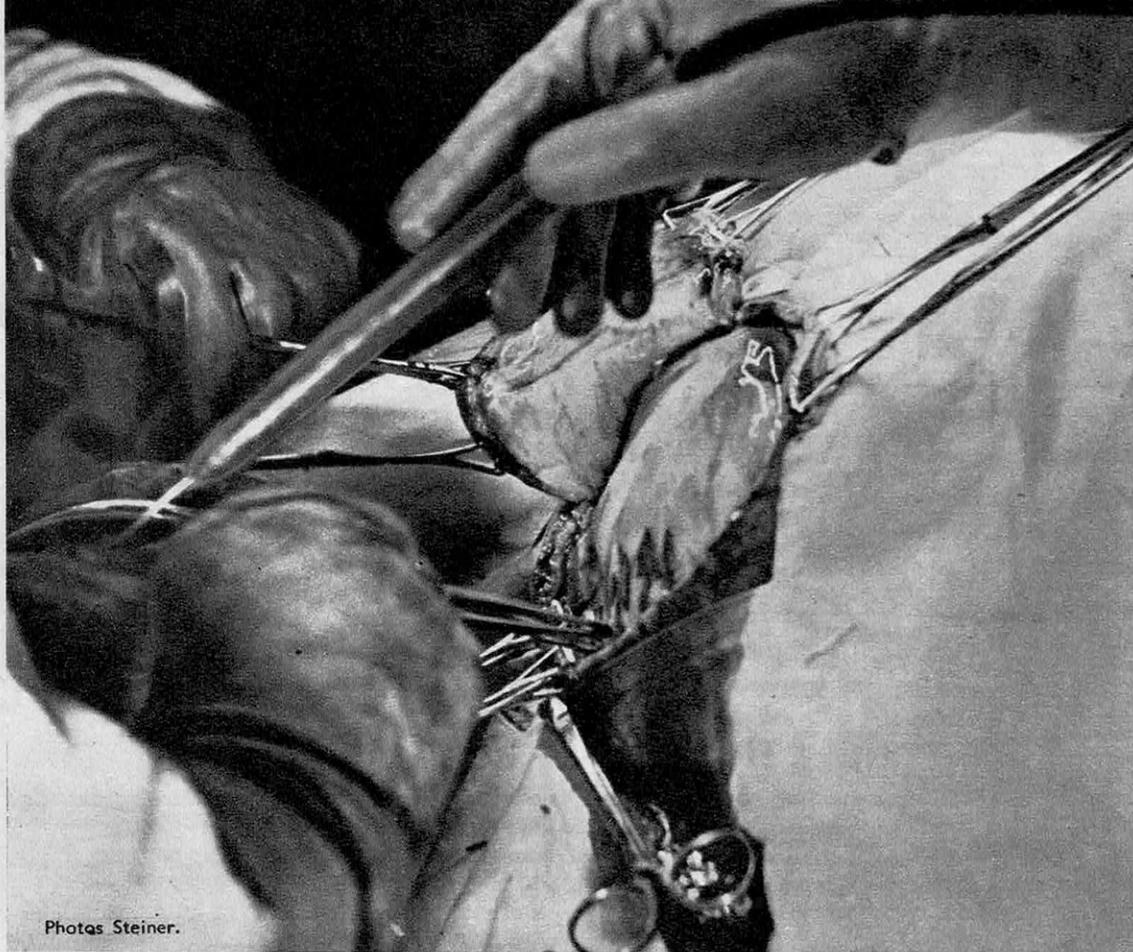
Le serrage des points de suture est très impor-

tant car il doit être suffisant pour assurer l'étanchéité du contact, mais pas trop intense pour couper les tissus. Ceux-ci sont en effet formés de matière vivante ; si elle est écrasée, elle va se détruire, se nécroser, et à la place de la suture se produira un trou. Si plusieurs fils sont trop serrés, toute la suture peut lâcher avant la cicatrisation, surtout si elle est soumise à des efforts de traction ou de distension précoces. C'est le cas des sutures d'artères qui sont soumises à la pulsation puissante de l'ondée

Suite page 24



oury

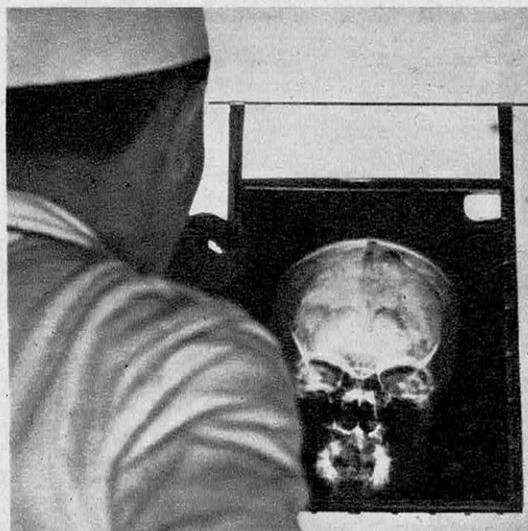


Photos Steiner.

1 LA première phase de l'opération est le découpage du cuir chevelu qui met à nu la portion de la boîte crânienne où sera découpé le volet

osseux. On voit ici les pinces qui écartent la peau; le chirurgien touche une des pinces hémostatiques avec le bistouri électrique pour coaguler le sang.

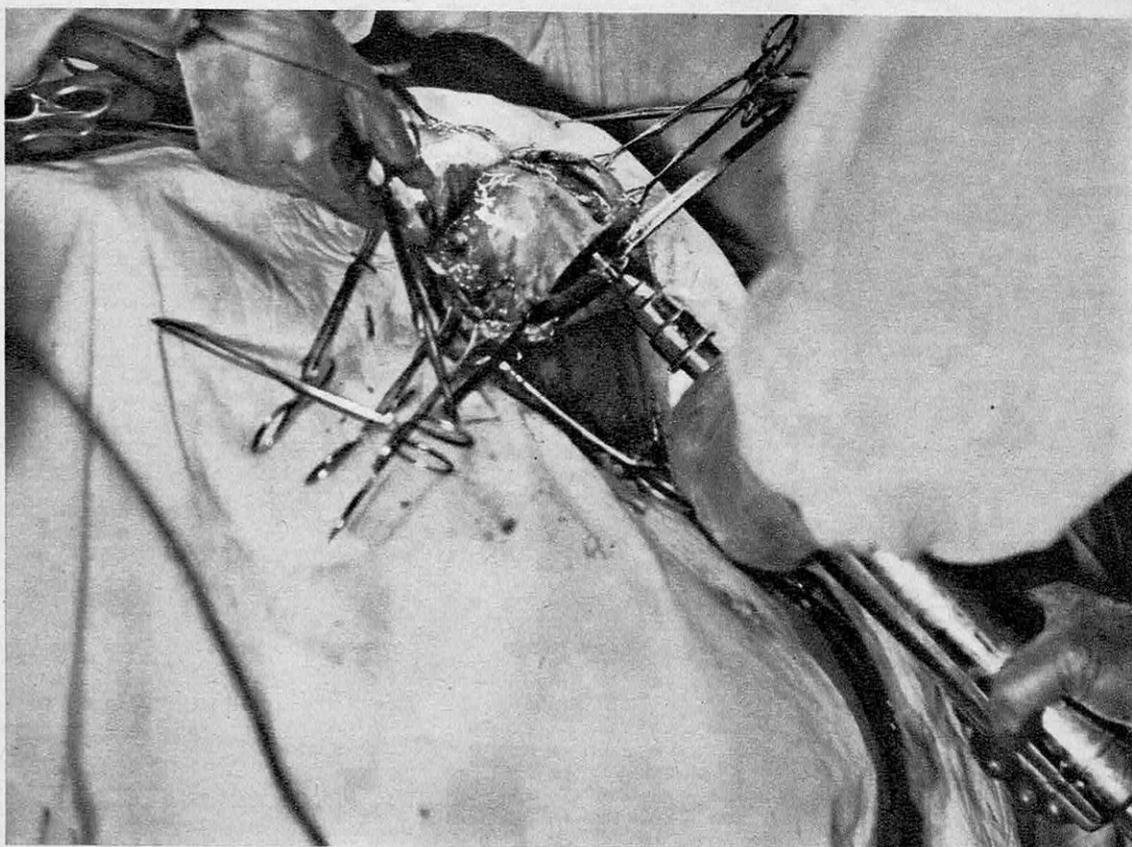
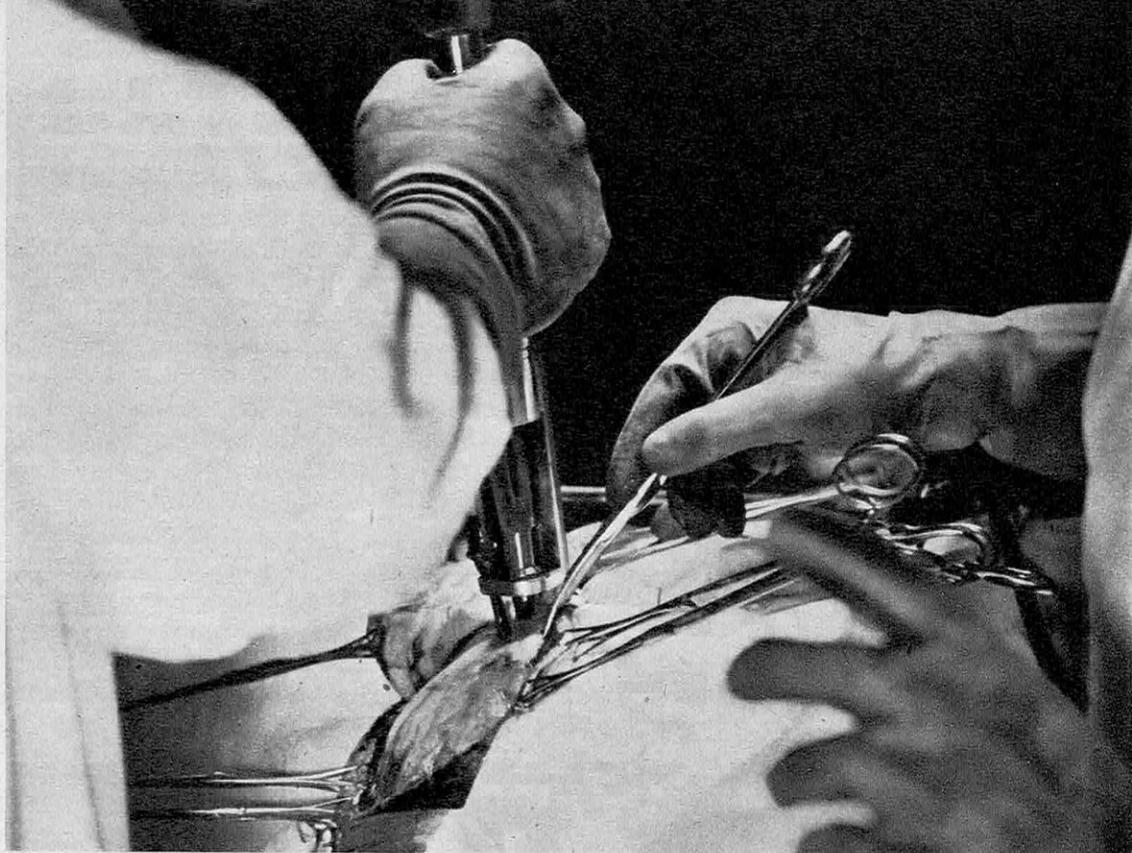
UNE INTERVENTION NEUROCHIRURGICALE



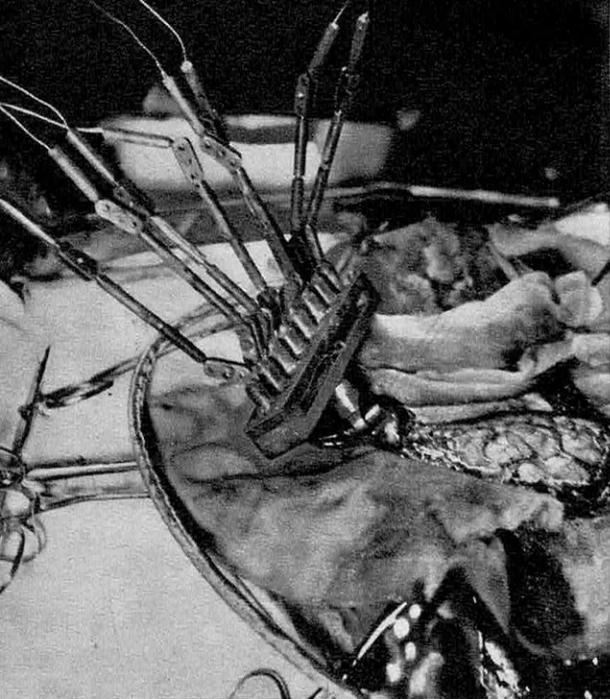
EXAMEN DE LA RADIO AVANT OPÉRATION

L'INTERVENTION neurochirurgicale est bien différente des autres interventions majeures. Il est exceptionnel que l'anesthésie soit générale et c'est un sujet d'étonnement pour le profane que d'entendre le malade, le crâne ouvert, répondre aux questions du chirurgien. De nombreux examens tels que l'encéphalographie et l'artériographie permettent de ne pas s'aventurer à la légère dans le cerveau. L'intervention décidée, le malade est amené, sous l'effet des barbituriques, en salle d'opération.

Assis ou à demi-assis, il est recouvert des « champs » qui limitent la zone opératoire et les chirurgiens s'installent sur des tabourets spéciaux pour l'intervention qui peut durer plusieurs heures. La peau est anesthésiée à la novocaïne, un large lambeau est soulevé.

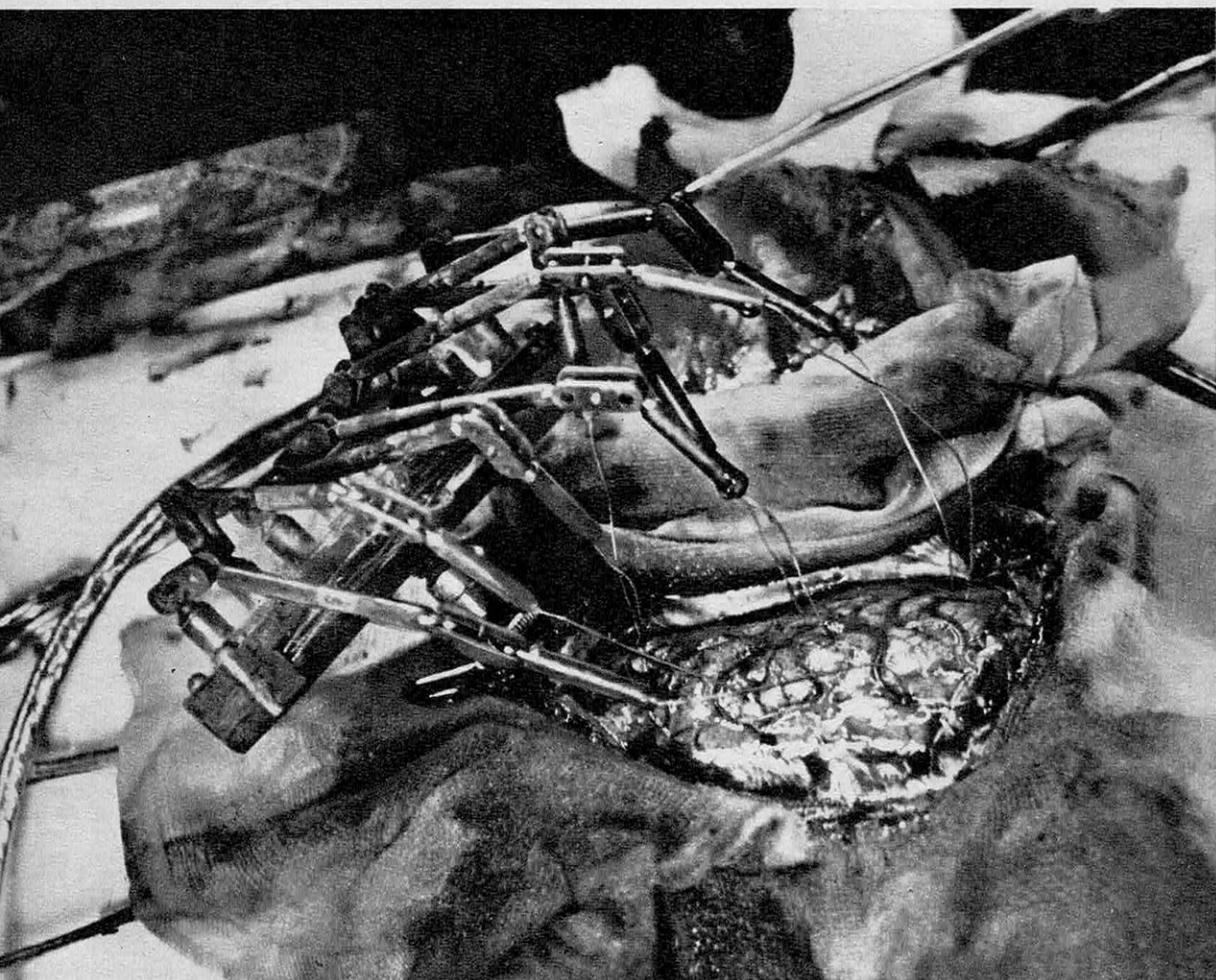


2 ON perce au trépan de Martel (voir page 19) plusieurs trous à travers lesquels seront passées de fines lames d'acier entre le cerveau et le crâne (en haut). Il est alors possible de découper avec une scie circulaire un volet dans la boîte crânienne du sujet sans crainte de toucher le cerveau.



Le chirurgien fore, au trépan de Martel, une série de trous dessinant le tracé du volet cranien ; puis il glisse par eux des lames d'acier entre l'os et les méninges, ce qui lui permet de découper le volet à la scie sans danger pour les tissus nobles sous-jacents. Les méninges sont ouvertes et les bords repérés car ils seront suturés. Le cerveau est ainsi exposé.

L'intervention représentée ici, effectuée dans le service du Dr Guillaume à la Salpêtrière, était destinée à traiter un malade sujet à des crises épileptiques. Certaines formes de ce mal sont dues en effet à l'irritation chronique du tissu cérébral par une cicatrice à la surface du cortex, qui peut avoir été provoquée par un traumatisme cranien, à la naissance ou plus tard. L'enregistrement de l'activité électrique du cerveau (électroencéphalogramme) a montré des anomalies caractéristiques dans les tracés qui ont permis de porter le



3 LE volet osseux découpé et rabattu (on l'aperçoit ici au second plan recouvert de linges stériles imbibés de sérum physiologique), le cerveau

devient directement accessible au neurochirurgien. On fixe sur le crâne l'appareil groupant les électrodes qu'on dispose au contact du cortex cérébral.

diagnostic et de localiser la zone hyperexcitable. Pour guider avec plus de précision encore la main du chirurgien qui doit enlever intégralement les tissus incriminés et ceux-là seuls, on enregistre les ondes cérébrales au cours même de l'opération, en plaçant directement les électrodes de l'appareil sur le cortex cérébral (électrocortigraphie) de façon à repérer le point où naissent les ondes anormales. De proche en proche on poursuivra l'excision du tissu cérébral jusqu'à ce que l'activité électrique soit partout redevenue normale.

L'hémostase sur le cerveau est faite à l'aide de petits clips que l'on laisse ; les méninges sont refermées, le volet osseux rabattu et la peau suturée. Les suites sont en général bénignes ; l'œdème du cerveau est la complication la plus redoutable et il semble que, pour l'éviter, l'hibernation artificielle (voir page 83) soit particulièrement prometteuse.



4 LES ondes cérébrales recueillies en six points s'inscrivent simultanément. Les zones d'activité anormale sont ainsi repérées et si elles sont, par

exemple, à l'origine de troubles épileptiques, peuvent être enlevées. On voit en haut le crâne refermé et la peau suturée, l'opération laisse peu de traces.

sanguine. Les tuniques digestives sont tiraillées par le péristaltisme et étirées par la distension gazeuse dès le deuxième jour suivant l'opération. La paroi abdominale est puissamment sollicitée par les efforts de toux et les exercices du premier lever. Si les tissus suturés se nécrosent, si la cicatrisation ne se fait pas dans les délais voulus, on assiste au désastre des désunions, des lâchages de suture, voire à l'ouverture de la paroi sous le pansement avec extériorisation des viscères abdominaux : la redoutable éviscération. L'éventration n'est qu'une désunion partielle du plan musculaire entre les plans péritonéaux et cutanés consolidés ; elle se manifeste après quelques semaines par l'apparition d'une « hernie » sous-cutanée au milieu de la cicatrice d'incision.

La cicatrisation est donc un phénomène biologique qui domine la réparation des plaies chirurgicales ; la cicatrisation ne se fera que si les conditions locales sont bonnes, mais elle dépend aussi de la nutrition des tissus et de leur alimentation par la circulation sanguine. La cicatrisation nécessite d'abondantes fournitures de matériaux et de calories que ne peuvent assurer les malades trop âgés ou soumis à un jeûne intempestif et prolongé. On a reconnu la nécessité d'alimenter très tôt les malades (par administration intraveineuse de sérum, si le tube digestif doit être laissé au repos) et aussi le danger d'opérer des malades en état de dénutrition, qui seraient incapables d'assurer une cicatrisation correcte. Une préparation prolongée doit apporter aux malades affaiblis par la perte de l'appétit, les vomisse-

ments, la diarrhée, l'insomnie, les matériaux nécessaires à l'édification ultérieure d'une cicatrice de bonne qualité.

CHIRURGIE CLASSIQUE

Ayant précisé les conditions de l'action chirurgicale, nous allons maintenant montrer comment la sécurité et l'efficacité des interventions en ont peu à peu élargi le domaine.

La chirurgie fut d'abord limitée à la réparation des plaies et au traitement de leurs complications. Elle apportait, aux lésions par le fer destructeur, le remède par l'acier du bistouri.

Les amputations et désarticulations des membres broyés, infectés ou gangrenés ont constitué jusqu'au milieu du XIX^e siècle l'essentiel de l'art chirurgical. Les gestes de leur technique constituent encore un des éléments d'instruction des jeunes chirurgiens.

D'autres techniques sont de pratique fort ancienne :

— l'extraction du fœtus par incision de la paroi abdominale et de l'utérus gravide, ou opération césarienne fut, semble-t-il, pratiquée pour la première fois à la naissance du conquérant des Gaules ;

— la perforation du crâne pour extraction d'un hématome traumatique, ou trépanation, paraît avoir été effectuée dès l'ère paléolithique ;

— le broiement et l'extraction des pierres de la vessie, ou lithotritie, remonte également à des périodes fort anciennes ;

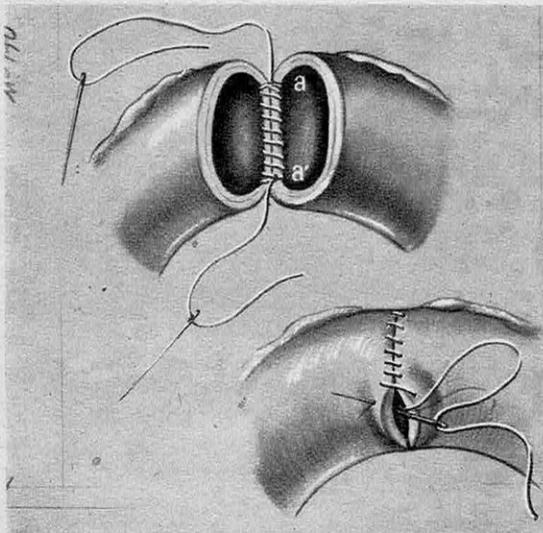
— l'incision de la trachée au cou, ou trachéotomie, suivie de l'introduction d'une canule, a permis de sauver depuis longtemps les malades menacés d'asphyxie par un obstacle sur les voies aériennes supérieures (croup, corps étranger, tumeur ou œdème de la glotte).

LES EXÉRÈSES

Avec la sécurité qu'a apportée l'aseptie, l'ablation ou exérèse des organes a rapidement progressé en étendue.

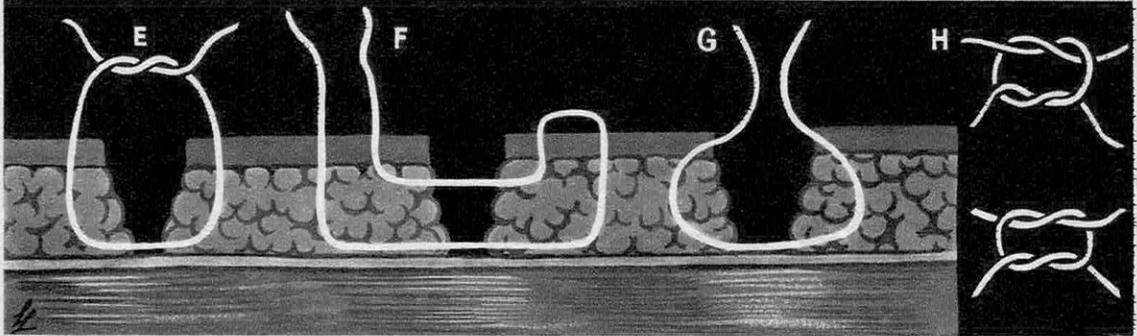
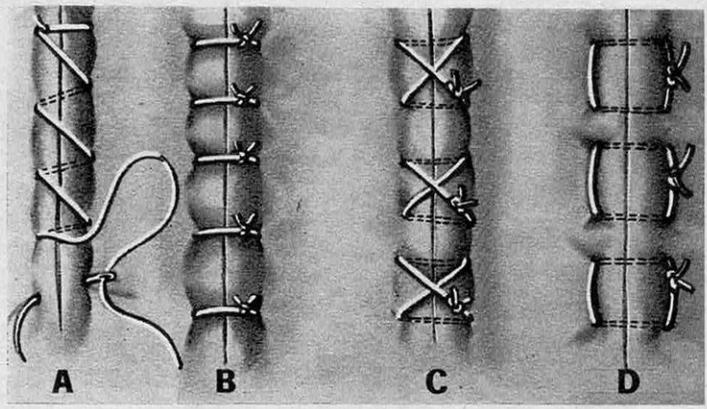
L'ablation de l'utérus ou **hystérectomie**, pour fibrome ou cancer, est devenue une opération courante. Elle est complétée en cas de cancer du col utérin par le curage ganglionnaire du petit bassin : tout le tissu graisseux contenant des ganglions et tapissant les parois du bassin est enlevé avec l'utérus et ses annexes, les trompes et les ovaires. Si la vessie ou le rectum sont envahis, on peut aussi les enlever dans certaines conditions et aboutir à l'évidement total du petit bassin ou **pelvectomie** ; cette opération, impossible il y a vingt ans, est pratiquée maintenant avec succès.

Les ulcères et cancers de l'estomac sont traités par l'ablation des deux tiers inférieurs



● Une suture intestinale : un surjet réunit le tiers a a' de la circonférence ; deux autres partant de a et a' vont se réunir en avant. Sur ce premier plan, on effectue toujours un deuxième plan superficiel pour parer au lâchage du premier surjet.

● Exemples de sutures cutanées : A, surjet simple mené à l'aiguille courbe enfilée; B, points séparés ordinaires; C, en X; D, en V; E, coupe d'un point séparé; F, autre type de point séparé adossant solidement les bords de la plaie; G, suture intradermique passée à travers l'épaisseur de la tranche cutanée avec une aiguille très fine; H, nœud droit correct ne glissant pas (en haut) et mal exécuté (en bas), les brins mal passés risquant de glisser.



de l'estomac (**gastrectomie subtotale**). Mais l'extension de certaines tumeurs exige l'ablation de l'organe entier, du cardia au pylore compris (**gastrectomie totale**). Cette exérèse est insuffisante dans certains cas avancés et c'est presque tous les organes logés sous le diaphragme à la partie haute de l'abdomen qui doivent être alors enlevés : vers la gauche, la rate et la queue du pancréas ; vers la droite, parfois le lobe gauche du foie.

Le colon n'est habituellement enlevé qu'en partie (moitié droite ou segment de colon gauche), mais des lésions diffuses peuvent justifier l'ablation totale du colon (**colectomie**) et du rectum ; l'opération est terminée par l'abouchement à l'anus de l'intestin grêle.

La mise au point de l'anesthésie par inhalation sous pression (baronarcose) permettant l'ouverture du thorax, les exérèses des viscères thoraciques ont suivi le chemin des exérèses abdominales : ablation d'un lobe ou de tout un poumon (**pneumonectomie**), ablation des tumeurs de la région médiane du thorax ou médiastin où cheminent les gros vaisseaux, la trachée et l'œsophage. Les progrès des opérations d'exérèse sur ce conduit ont été très marqués depuis ces dernières années et l'œsophage tumoral peut être retiré soit dans sa partie inférieure, soit même dans sa totalité. Des exérèses aussi considérables ne sont possibles qu'avec des transfusions utilisant parfois plusieurs litres de sang.

Ces mutilations justifiées dans les cancers évolués seront peut-être un jour inutiles lorsqu'on en aura trouvé le traitement physique ou médicamenteux.

À l'opposé de cette tendance aux ablations de plus en plus étendues, il faut faire une place à la tendance inverse qui tend à limiter l'exérèse à la partie de l'organe qui est le siège de la lésion.

L'ablation d'un segment de viscère est parfois plus difficile que celle de l'organe entier, mais souvent fort appréciée du malade. En voici quelques exemples :

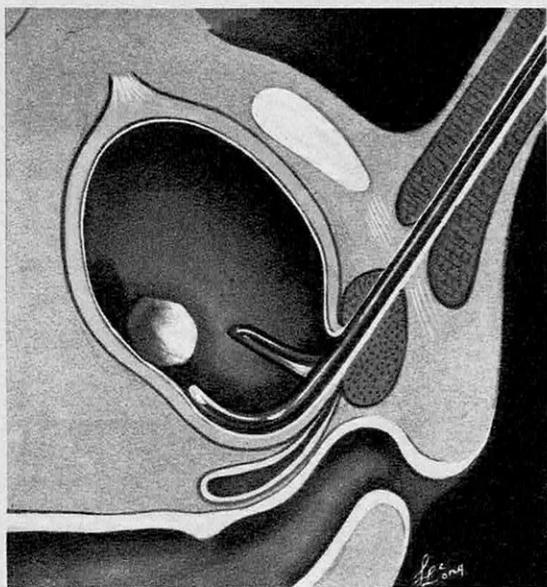
— la **myomectomie** pour fibrome utérin permet de nouvelles grossesses ;

— la **néphrectomie partielle** pour tuberculose ménage le parenchyme rénal au cours d'une maladie trop souvent bilatérale ;

— la **pneumonectomie** lobaire ou segmentaire réduit l'exérèse aux seules zones malades du poumon.

La tendance est donc à l'économie des parenchymes, tendance heureuse, car si la nature nous a pourvus en abondance (il suffit d'un demi-poumon et d'un quart de rein pour vivre), elle nous réserve parfois des agressions où tous les tissus conservés sont nécessaires à la survie.

La chirurgie d'exérèse, enfin, si elle est en plein développement (peut-être temporaire) pour le cancer, voit ses indications mêmes de plus en plus restreintes dans le domaine des



← La « lithotritie », ou broiement des pierres de vessie, est une opération pratiquée depuis fort longtemps et dont la technique, grâce aux progrès de l'instrumentation, est bien au point. Elle se pratique sous anesthésie, généralement légère, parfois totale si le malade est atteint de cystite. L'appareil destiné à broyer les calculs est introduit par l'urètre et ses mors sont ouverts dans la vessie préalablement remplie d'eau. On le dispose de façon que la pierre puisse tomber librement entre les mâchoires qui la saisissent et la broient, la réduisant à l'état de sable. Un lavage vésical pour évacuer les fins débris termine l'opération.

infections et ceci grâce aux antibiotiques. Beaucoup d'infections se résorbent, beaucoup d'abcès peuvent être évacués par simple ponction.

Les pleurésies purulentes, si graves il y a dix ans, sont maintenant jugulées par les antibiotiques ; le pus est extrait par ponction. S'il est trop épais, on sait le liquéfier avec des diastases (streptokinase) et l'ouverture du thorax (pleurotomie avec ou sans résection costale) devient inutile. La même évolution a été suivie par les abcès du cerveau.

La chirurgie garde ses droits dans les péritonites par perforations appendiculaires, mais on opère déjà beaucoup moins les occlusions intestinales et les perforations de l'estomac et du duodénum par ulcère grâce à l'aspiration continue possible dans ces viscères par sondes en caoutchouc introduites par les voies naturelles.

LES PLASTIES ET LES GREFFES

Le chirurgien n'enlève pas seulement toutes sortes d'organes, il s'efforce aussi maintenant de réparer les dégâts. Aux exérèses succèdent

Ces trois dessins schématisent des opérations → d'exérèse sur les organes génitaux de la femme. En A : ablation simple d'un fibrome (1) ; ablation du fibrome avec l'utérus, conservant le col utérin (2) ; ablation large (3). En B, l'envahissement par une tumeur exige l'évidement de toute la partie antérieure du petit bassin ; les uretères sont implantés dans le colon. En C, lorsque le rectum aussi est envahi, tous les organes doivent être enlevés pour éviter les récurrences ; le colon est abouché à la paroi.

les plasties. Dans tout acte chirurgical, d'ailleurs, le temps de réparation est toujours beaucoup plus long que celui d'ablation : dans une opération de 4 heures, le bistouri travaille pendant 10 minutes, le reste du travail est fait par les pinces d'hémostase, par les ciseaux de dissection et surtout par l'aiguille de suture. Le chirurgien est avant tout un habile couturier à façon et son ingéniosité s'exerce plus actuellement à réparer qu'à enlever, à suturer qu'à couper. Voyons quelques exemples de réparation et de reconstitution d'organes.

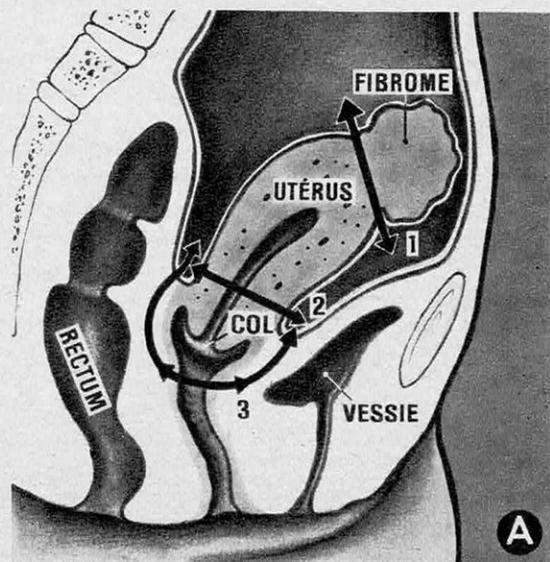
Dans le domaine des organes creux, à musculature lisse :

- l'estomac enlevé en totalité peut être remplacé par un segment de colon ou d'intestin grêle ;

- la vessie ou l'uretère sont remplaçables aussi par l'intestin grêle ou le colon ;

- à l'œsophage peut être substitué un tube intestinal, gastrique ou cutané.

Dans ces plasties viscérales, le matériel de remplacement est emprunté au malade lui-même (autoplasties) et à des tissus fournis en



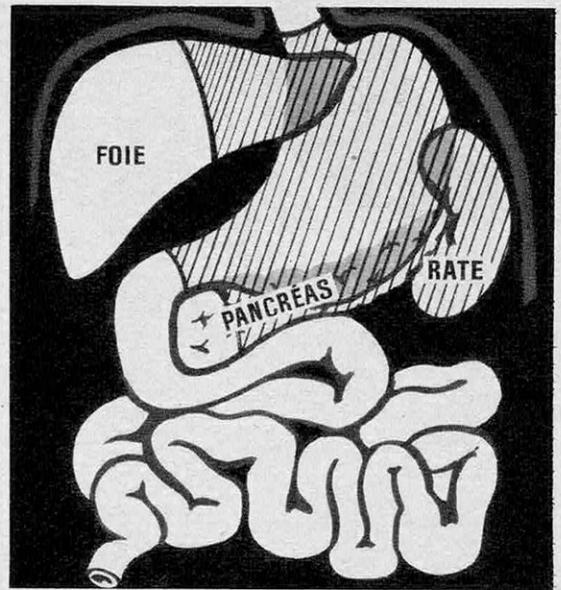
abondance par l'organisme (peau, intestin).

La peau est une réserve étendue de matériel de réparation. Transplantée d'un point à un autre, la greffe épidermique permet non seulement la réparation de toutes les disgrâces esthétiques, mais aussi le remplacement de quantité de revêtements muqueux ou d'organes à revêtement muqueux comme le larynx (enlevé pour cancer), un segment de trachée ou de bronche, l'œsophage, le vagin (absence congénitale); un tube de peau conduisant jusqu'à l'oreille interne peut même rendre l'audition à un malade atteint de surdité par otospongiose.

Ces autoplasties à la peau ou auto-greffes de peau réussissent régulièrement si les conditions techniques sont respectées, mais la peau prélevée sur un sujet donneur de même espèce (même le père, la mère ou le frère) ne prend jamais. Plus exactement, la greffe prend d'abord et au bout de dix jours on peut la croire réussie, mais après un mois elle va se résorber peu à peu pour se dissoudre complètement.

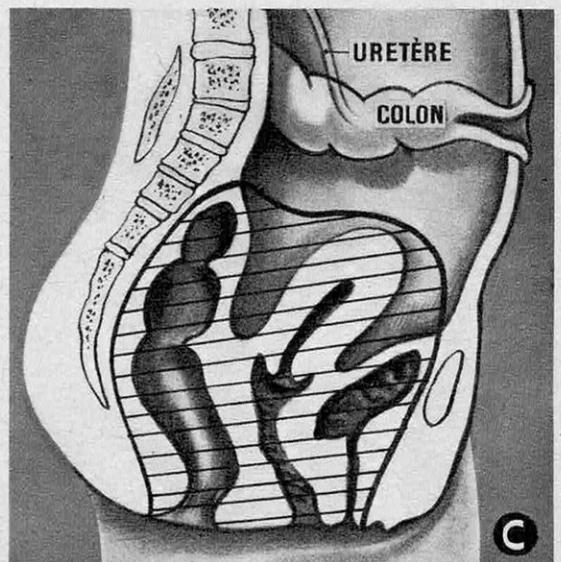
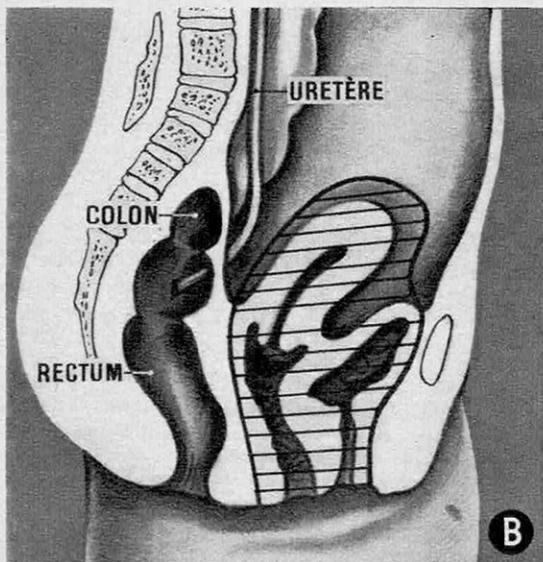
Les greffes de tissus empruntés à un autre sujet de même espèce (greffes homogènes ou homogreffes) ne réussissent que dans le cas de certains tissus très particuliers. On en connaît quatre actuellement : les os, les artères, la cornée, le sang.

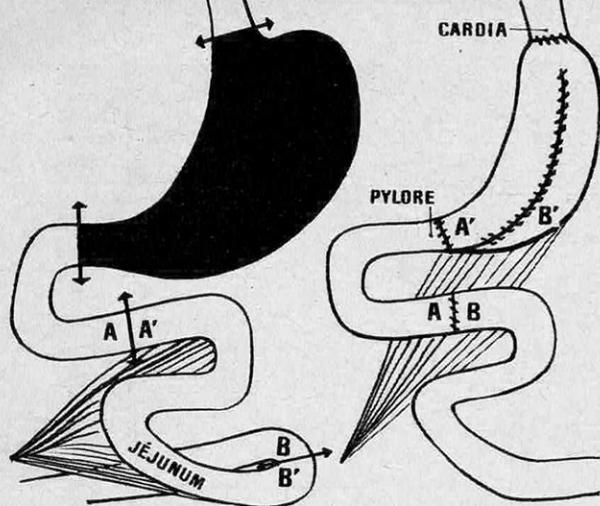
La réparation des fractures et des pertes de substance osseuse (accidentelle ou chirurgicale) est un problème qui a conduit à expérimenter depuis longtemps la greffe osseuse. Un os fracturé consolide si les extrémités de la fracture sont maintenues en contact avec une certaine pression ; c'est là un phénomène banal de cicatrisation des tissus. Mais il arrive qu'une fracture ne consolide pas (pseudarthrose). Il suffit alors de découvrir le foyer de fracture,



● Dans certaines tumeurs de l'estomac, l'envahissement des organes voisins exige qu'on enlève : rate, queue du pancréas et même lobe gauche du foie.

de dénuder l'os, de le fixer et de lui apporter un greffon osseux pour que l'os consolide. Chose curieuse, le greffon peut être prélevé sur le malade lui-même (sur le tibia, l'os iliaque), sur un autre sujet ou même sur un animal. Cette réussite des homogreffes d'os et même des greffes osseuses provenant d'individus d'espèces différentes (hétérogreffes) est très particulière au tissu osseux. Elle a conduit à la création des « banques d'os » alimentées par les os prélevés aseptiquement sur des cadavres frais ou des animaux (veau,





← Le remplacement de l'estomac après gastrectomie totale est un problème susceptible de recevoir diverses solutions, dont l'une est indiquée au bas de cette page. La solution indiquée ici fait aussi appel à l'intestin grêle (jéjunum) mais elle se rapproche plus de la disposition naturelle. On isole un segment A' B' de jéjunum et on le monte à la place de l'estomac, entre le cardia et le pylore. L'anse intestinale est repliée sur elle-même pour accroître le volume. La continuité intestinale est rétablie par la suture des extrémités A et B.

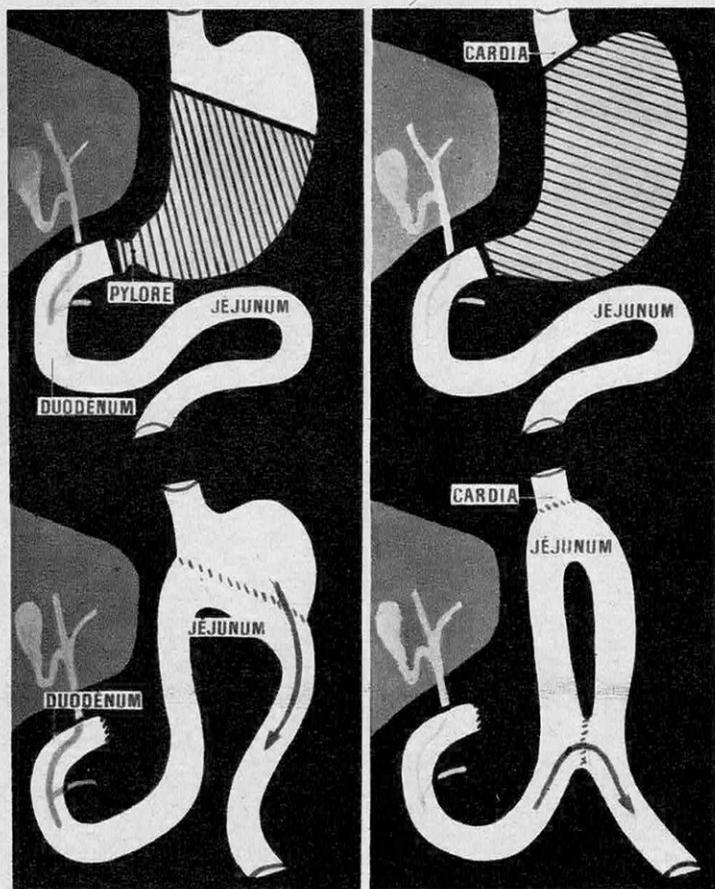
poulain). Le chirurgien qui doit souder plusieurs vertèbres pour guérir une tuberculose vertébrale (mal de Pott) ou une fracture du rachis peut prélever son greffon sur le tibia ou la hanche du malade, ou plus simplement choisir dans le réfrigérateur de la banque d'os le fragment de la taille désirée.

LE ROLE DU GREFFON

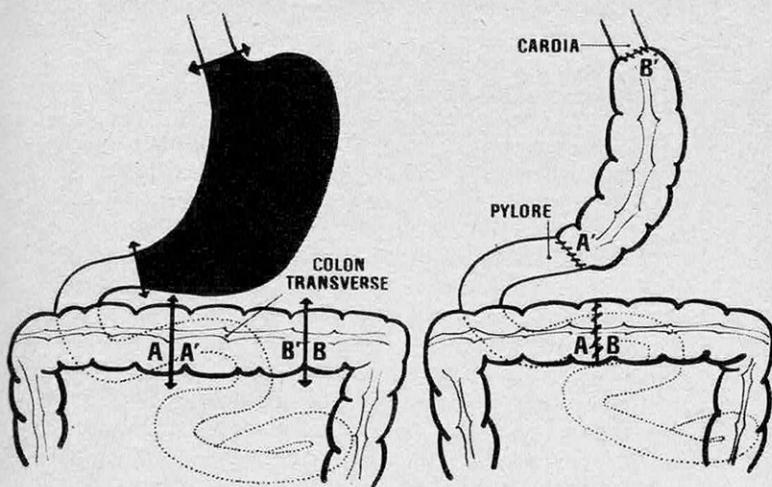
Pourquoi la greffe osseuse hétérogène réussit-elle? Il semble que le greffon osseux n'apporte pas ses cellules osseuses mais, d'une

part des sels calciques, d'autre part la substance albumineuse fondamentale de l'os, la matrice protéique ou osséine, enfin d'hypothétiques hormones ostéo-formatrices. Les cellules osseuses du greffon, les ostéoblastes, issus de l'organisme du donneur, meurent en effet et sont remplacées par les ostéoblastes du receveur qui réoccupent le greffon.

Le même mécanisme paraît s'effectuer pour les greffes d'artères utilisées pour remplacer des segments d'artères oblitérées. Le greffon artériel, prélevé aseptiquement sur le cadavre d'un sujet jeune est conservé au frigidaire comme les os, ou dans un milieu nutritif où les cellules conjonctives survivent pendant plusieurs semaines. Au moment de la greffe, on dispose donc d'un tissu vivant, mais là encore il semble que les cellules du donneur soient



● L'opération la plus couramment effectuée sur l'estomac pour les ulcères gastro-duodénaux est la gastrectomie partielle ou ablation des deux tiers inférieurs de l'estomac, pylore compris (à gauche). La continuité du tube digestif est rétablie en attirant une anse du jéjunum au contact de la tranche gastrique et en les suturant. Le moignon d'estomac se videra directement dans l'intestin grêle. Le duodénum laissé en place apportera les sucs pancréatiques et la bile qui s'y déversent. On voit à droite une des méthodes de remplacement de l'estomac après gastrectomie totale : le cardia est abouché dans une anse intestinale (jéjunum). Une fenêtre pratiquée à la base de cette boucle intestinale ouvre une voie directe qui permet à la bile et aux sucs pancréatiques de s'évacuer facilement dans le sens de la flèche.



● Voici une troisième solution au même problème du remplacement de l'estomac. Elle fait appel, non plus à une anse de l'intestin grêle, mais à un fragment du colon transverse. Ce dernier est beaucoup plus gros que l'intestin grêle et on peut facilement raccorder les extrémités du fragment prélevé aux cardias, en haut, et au pylore, en bas. Il suffit, pour rétablir la continuité du tube intestinal, de suturer les extrémités A et B. Le fragment de colon ainsi transféré à l'emplacement de l'estomac s'adapte assez bien à ses nouvelles fonctions.

remplacées par des cellules de l'organisme receveur.

Ces quelques exemples nous font entrevoir une spécificité tissulaire qui n'est pas seulement le fait de l'espèce animale, mais qui est strictement individuelle.

Les cellules d'un organisme n'acceptent pas les cellules d'un autre organisme. Elles réagissent même contre elles en fabriquant des anticorps, et des expériences de greffes de peau successives montrent la résorption de plus en plus rapide du tissu étranger greffé.

Une exception paraît exister pour ce tissu très particulier qu'est le sang : une transfusion de sang réalise en effet une véritable greffe humaine homogène. L'étude des accidents transfusionnels a conduit à la connaissance des groupes sanguins qui sont actuellement devenus fort nombreux. Mais les combinaisons de ces groupes, si elles atteignent plusieurs milliers, ne sont pas aussi nombreuses que les individus et les transfusions sont possibles sans accidents à condition de respecter les règles de compatibilité des groupes. Les globules rouges transfusés survivent 120 à 150 jours, c'est-à-dire autant que la durée moyenne de vie de nos propres globules rouges. La transfusion serait donc une greffe homogène qui réussirait? Comme d'habitude, cette exception confirme la règle, car le globule rouge n'est pas en fait une cellule vivante : c'est un sac d'hémoglobine qui a perdu son noyau ; c'est un cadavre cellulaire qui, en transportant l'oxygène, apporte la vie aux cellules des tissus. Né dans la moelle osseuse, le globule rouge est détruit dans la rate après 4 mois de service en moyenne. Les globules rouges transfusés sont utiles aussi longtemps, et ils servent pendant ce délai de transporteurs d'oxygène efficaces. Ces considérations sur la transfusion sanguine ne modifient donc pas notre opinion sur la spécificité individuelle des cellules et des tissus.

La seule véritable exception est peut-être représentée par la greffe possible de certaines

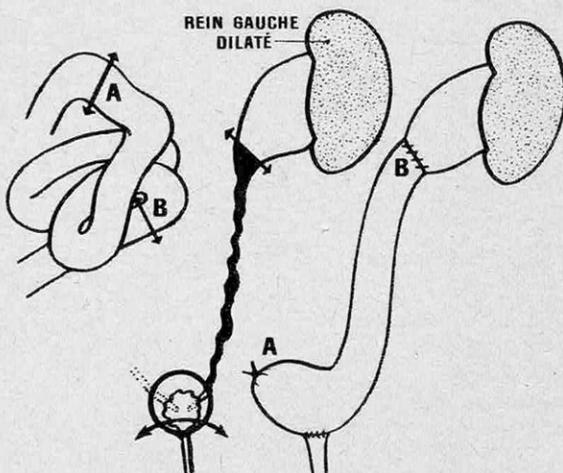
cellules cancéreuses qui arrivent parfois à coloniser dans un organisme où elles sont déposées.

Si les greffes de tissu normal d'un sujet à l'autre sont actuellement impossibles, c'est peut-être parce qu'il existe, comme pour le sang, des « groupes » tissulaires que nous ignorons, mais ceux-ci sont certainement très nombreux, et de patients travaux d'immunologie sont à mener avant de trouver la solution d'un problème aussi important.

LES GREFFES D'ORGANES

Que dire des greffes d'organes composés de multiples tissus si les greffes de tissus d'un sujet à l'autre sont en règle impossibles? Jusqu'ici elles ont toujours échoué, même dans les cas où l'organe offrait des particularités favorables à la technique chirurgicale, lorsqu'il était

Suite page 32



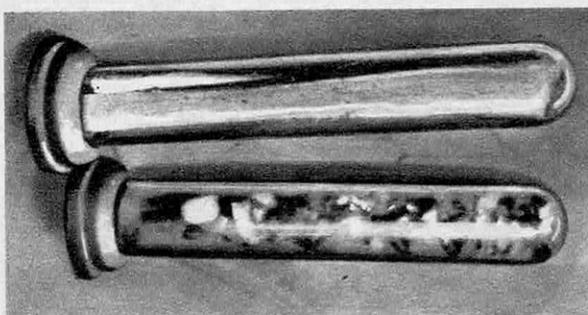
● La tuberculose rénale peut non seulement détruire un rein, mais aussi ratatiner la vessie et l'uretère. Le rein restant se dilate et son fonctionnement est menacé. On peut reconstituer uretère et vessie avec un segment d'intestin grêle long de 50 cm.



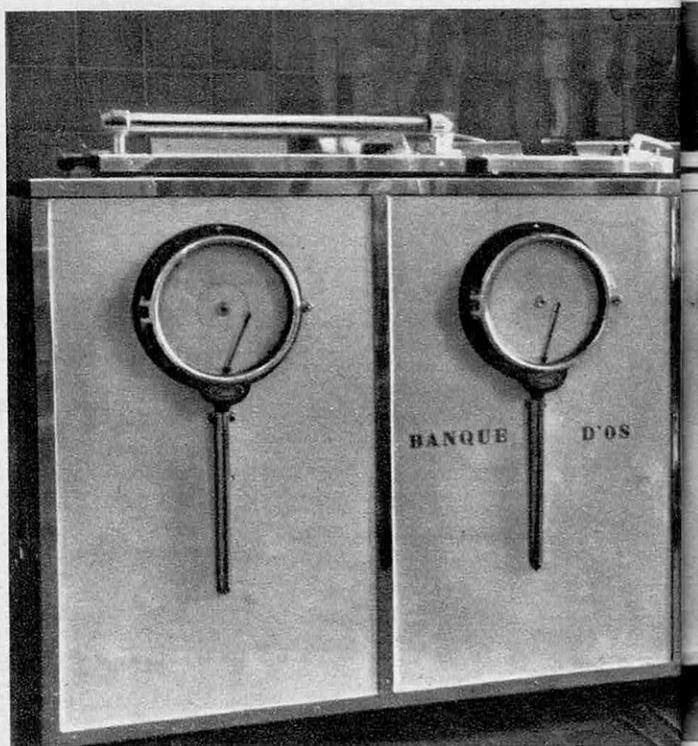
● Un blessé ayant subi un grave accident présentait dans la région antérieure du crâne une vaste brèche osseuse. Pour rendre au crâne une morphologie normale on a pratiqué sur ce blessé une cranioplastie, c'est-à-dire qu'on lui a greffé une plaque osseuse découpée dans la région homologue d'un crâne humain et ajustée aux dimensions exactes de la brèche. On voit ci-dessus l'aspect du blessé avant d'entreprendre l'opération, puis six mois après la cranioplastie.

UNE BANQUE D'OS

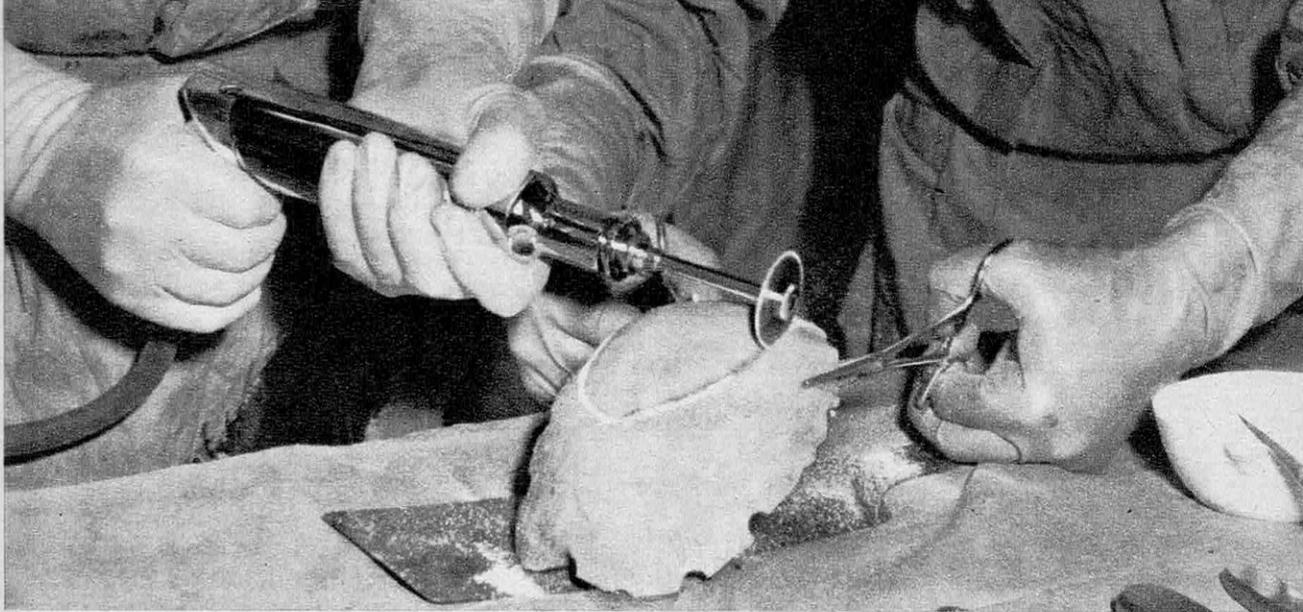
EN chirurgie orthopédique, de nombreuses opérations nécessitent des greffons osseux que l'on peut prélever généralement au niveau de la jambe du malade. L'idée d'employer un fragment d'os préparé à l'avance est ancienne, mais elle ne fut jamais appliquée parce qu'aucun des moyens de conservation tour à tour essayés ne se montra satisfaisant. Mais on sait aujourd'hui que l'os garde toutes ses propriétés s'il est, dès son prélèvement, congelé à une température de -35° pendant quelques heures. Il peut ensuite être conservé à -18° pendant une durée pratiquement indéfinie. Les greffons osseux prélevés aseptiquement dans les heures qui suivent immédiatement la mort, soit sur l'animal (greffes



GREFFON TIBIAL ET FRAGMENTS SPONGIEUX



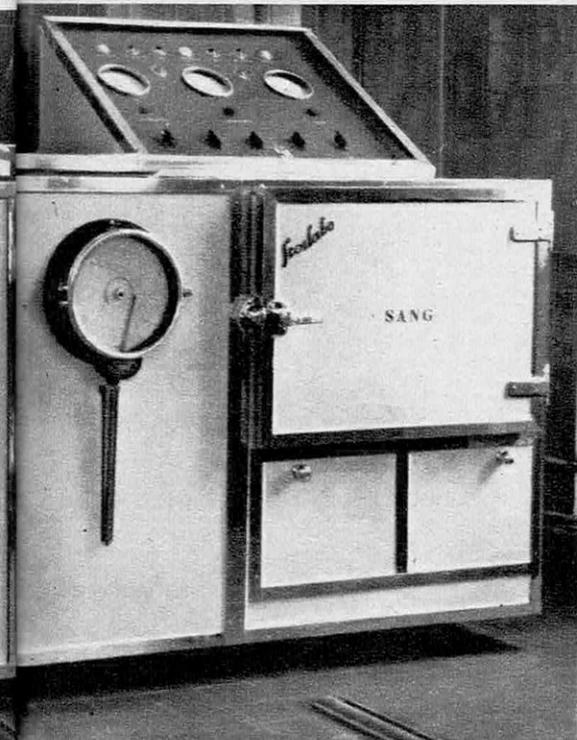
DES THERMOMÈTRES PRÉCIS ENREGISTRENT LA T



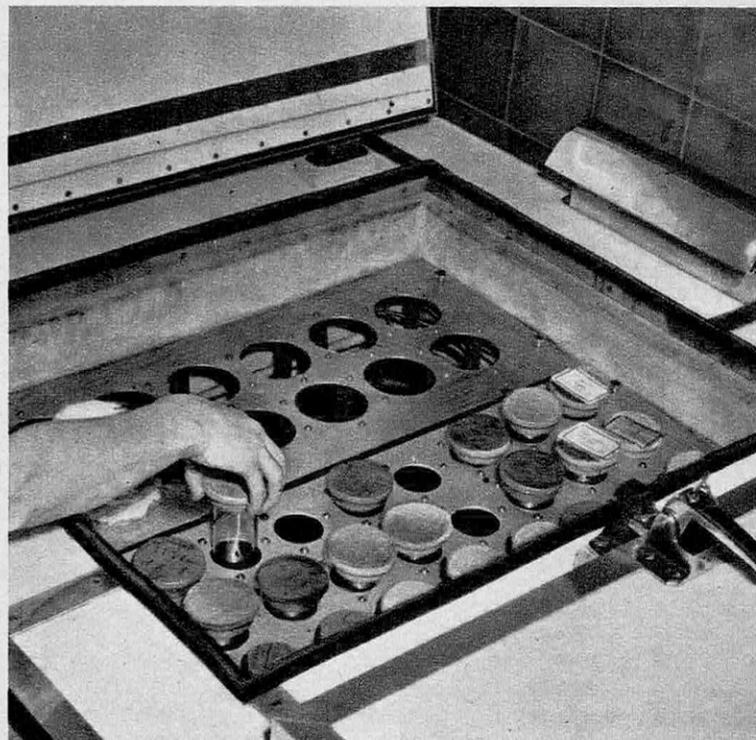
LE GREFFON QUI SERVIRA POUR UNE CRANIOPLASTIE EST DÉCOUPÉ A LA SCIE CIRCULAIRE

hétérogènes) soit sur le cadavre humain indemne de toute maladie transmissible (greffes homogènes) sont stockés dans des tubes stériles placés eux-mêmes dans des alvéoles que contient l'appareil. Ils baignent dans un liquide isotherme, l'Emkanol, qui a la propriété d'éviter le réchauffement au moment de l'ouverture de la porte. Utilisés suivant les besoins opératoires, les greffons conservés ne peuvent

pas encore se substituer systématiquement aux greffons frais. Ils ne conviennent pas à tous les cas. Ils sont par contre indispensables pour certaines opérations qui, sans eux, ne pourraient être faites. On voit ci-dessous la Banque d'os de l'hôpital Beaujon, qui comporte une enceinte à -35° , deux compartiments à -18° et une enceinte à $+4^{\circ}$ pour la conservation du sang.



TEMPÉRATURE DES DIVERS COMPARTIMENTS



LES TUBES BAINENT DANS UN LIQUIDE A -18° C

assez facile de lui assurer une circulation correcte par suture des vaisseaux. L'organe paraissant à cet égard le plus facile à greffer est en effet le rein qui présente un pédicule formé de deux gros vaisseaux relativement faciles à isoler et à relier à ceux correspondants de l'organisme récepteur. En fait, les chirurgiens savent bien aujourd'hui greffer un rein d'un chien à un autre. L'opération réussit régulièrement et le rein greffé pendant quelques jours. Mais après 15 à 20 jours, le rein greffé s'arrête de fonctionner, puis se nécrose et se détruit progressivement. Cet échec n'est pas expliqué par l'absence d'innervation du rein greffé car la greffe d'un rein sur le même sujet après ablation temporaire (autogreffe rénale) fonctionne.

Des essais de greffe de poumon ont été tentés. La technique en est déjà plus difficile et les résultats ont été du même ordre.

Dans ces deux exemples, il s'agit d'organes complexes munis d'un arbre excréteur, mais des faits nouveaux fort intéressants concernent la possibilité de greffes des glandes à sécrétion interne.

On connaissait depuis longtemps la facilité de l'autogreffe de glandes endocrines telles que l'ovaire, le testicule, la surrénale, par simple inclusion dans le tissu conjonctif de la paroi abdominale, mais on serait parvenu récemment à faire proliférer une glande parathyroïde d'un sujet chez un autre sujet de même espèce en l'implantant dans un organe bien vascularisé comme un ganglion lymphatique.

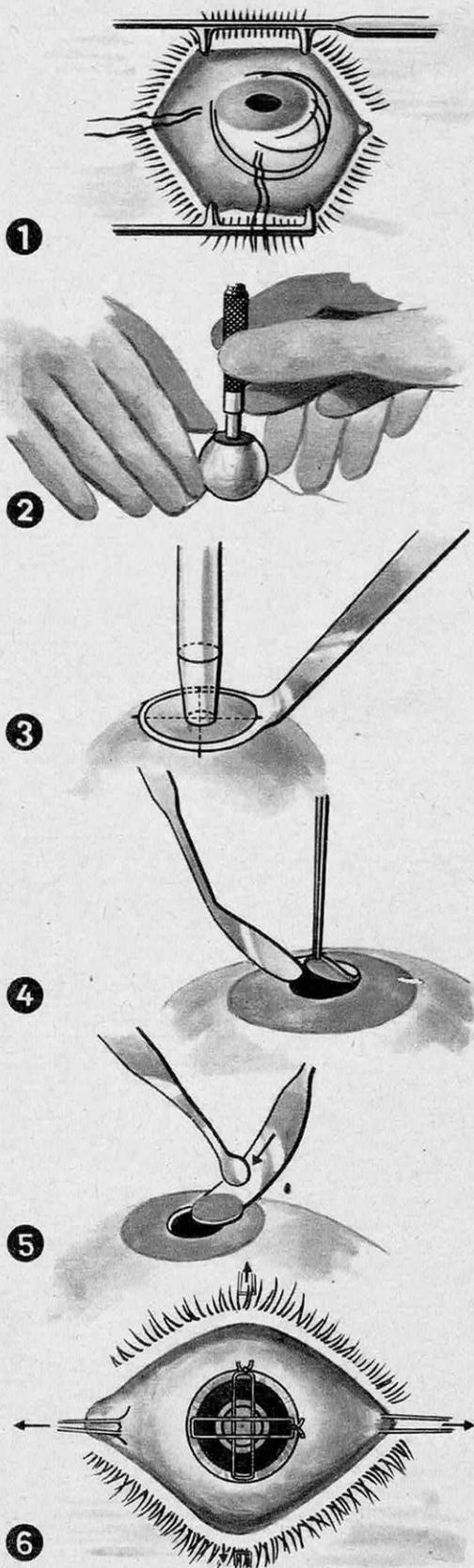
LES SUCCÈS DE LA CHIRURGIE PLASTIQUE

Pour revenir aux possibilités actuelles et aux réussites des substitutions de tissus ou d'organes par opérations plastiques, nous rappellerons les succès obtenus :

— pour les vaisseaux, par substitution d'une veine à un segment artériel oblitéré (autogreffe veineuse) ;

— pour les nerfs, par interposition d'un greffon nerveux entre les deux extrémités d'un nerf blessé ; la greffe nerveuse peut être autogène ou homogène ; elle agit, comme la greffe osseuse, en apportant un terrain propice à la réparation spontanée ; la greffe nerveuse n'est qu'un conducteur à la prolifération des fibres nerveuses, au point que le greffon peut être remplacé par une matière inerte ; le même succès a été obtenu en remplaçant un segment d'artère par un tube de matière plastique qui a été entouré peu à peu par des couches de tissus vivants formés par le receveur ;

LA BANQUE DES YEUX



ET LES GREFFES DE CORNÉE

LA cornée, membrane transparente de la partie antérieure de l'œil, est la première et la plus importante surface optique traversée par la lumière qui va former les images sur la rétine. Constituée par plusieurs couches de cellules, elle ne renferme normalement pas de vaisseaux sanguins et semble être nourrie par l'humeur aqueuse, liquide qui remplit la portion du globe oculaire en avant du cristallin. La cornée peut s'opacifier à la suite de certains accidents — maladies, brûlures, traumatismes — et on évalue à 7 % environ la proportion des cas de cécité dus à de tels accidents. Certains de ces cas peuvent être guéris ou considérablement améliorés par une greffe d'un fragment cornéen transparent substitué à un fragment opaque de même dimension.

Pour que la greffe « prenne » il faut que le greffon soit vivant. On le prélève sur un œil énucléé au cours d'une opération sur un individu vivant, ou sur un œil sain d'un cadavre moins de huit heures après la mort. Les schémas ci-contre montrent la technique d'une greffe partielle perforante (remplacement dans toute son épaisseur de la portion de cornée située en face de la pupille de l'œil). On pratique surtout des greffes lamellaires qui n'intéressent que la couche externe de la cornée et peuvent être partielles ou intéresser toute la surface.

En France, les premières greffes de cornée se heurtaient aux dispositions légales qui interdisaient de prélever un organe sur le cadavre

1 Les fils croisés qui maintiendront le greffon sont mis en place une fois l'œil anesthésié et immobilisé.

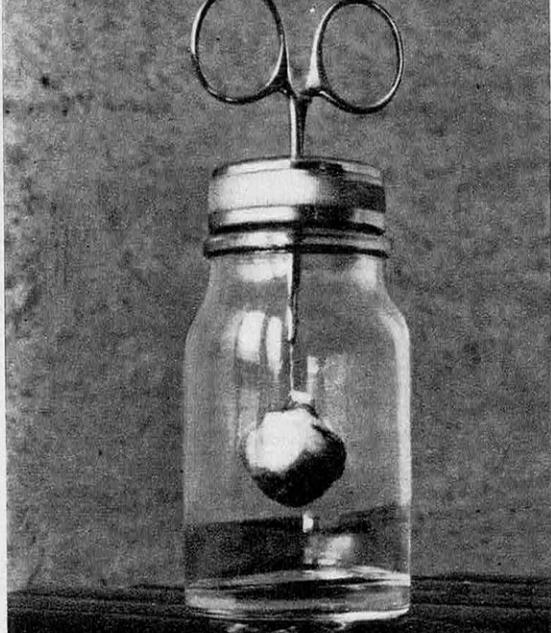
2 Le greffon est pris sur l'œil énucléé avec un trépan qui attaque perpendiculairement la cornée.

3 Un trépan de même dimension que le premier attaque la cornée malade sans la perforer.

4 La cornée malade est enlevée aux ciseaux et au couteau suivant l'incision délimitée par le trépan.

5 Le greffon transparent est mis en place sur la fenêtre qui a été ménagée dans la cornée opaque.

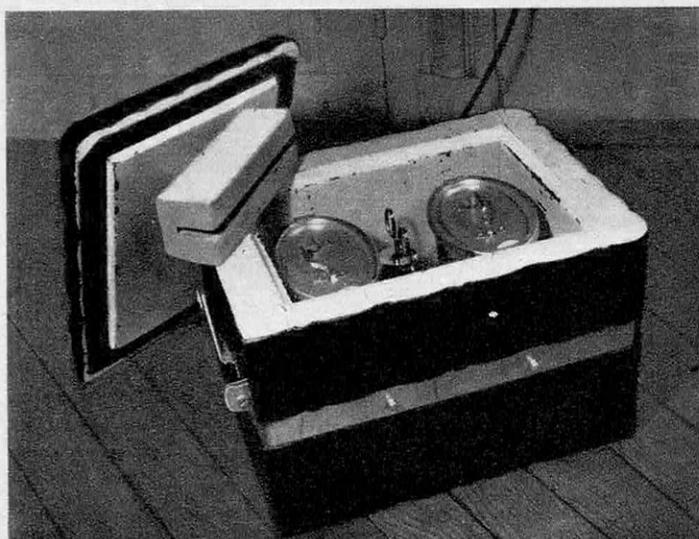
6 Recouvert d'une membrane d'œuf stérilisée, le greffon est maintenu à l'aide de fils croisés.



● L'œil est suspendu par le nerf optique. Au fond du flacon stérile, un peu de sérum physiologique.

moins de 24 heures après le décès. Depuis 1949 une nouvelle loi a été adoptée et, sous certaines conditions, on peut maintenant prélever les yeux du donneur immédiatement après sa mort. Ce résultat est en grande partie dû à l'initiative de la Banque Française des Yeux, qui a, d'autre part, organisé la collecte et le transport des yeux.

L'œil énucléé suspendu dans un flacon stérile est transporté dans des valises isothermes, mises au point par la Banque des Yeux, où la température est maintenue entre 2 et 4°C. La cornée se conserve vivante pendant une durée comprise entre 2 et 4 jours.



● Cette valise aux épais parois calorifuges peut contenir deux flacons stériles, disposés entre les deux boîtes remplies de glace.

— pour l'œil, une cornée malade et opaque peut être remplacée par un greffon homogène de cornée transparente prélevé sur un œil de cadavre frais :

— les tendons rompus peuvent être remplacés par d'autres tendons du sujet (autogreffes) ou des tendons homogènes ou hétérogènes (tendon de veau) :

— le diaphragme, cloison musculaire transversale entre le thorax et l'abdomen, a pu être reconstitué (dans les cas de rupture ou de hernie) par une lame de peau ou même par une pièce de tissu inerte (toile de nylon) :

— des matières inertes ont été employées avec succès pour remplacer des fragments d'organes de soutien détruits ; elles sont bien tolérées par les tissus à condition de ne pas s'y oxyder et de ne pas y provoquer de phénomènes d'électrolyse ; c'est ainsi qu'on a pu remplacer des pertes de substance de la voûte crânienne par des pièces de métal ou de résine acrylique (plexiglas), la tête du fémur et des portions d'os plus ou moins volumineuses par une prothèse en résine acrylique.

LA CHIRURGIE FONCTIONNELLE

Qu'il s'agisse d'exérèses plus ou moins larges ou de plasties ingénieuses, le chirurgien agit à la façon d'un habile artisan et la conception de ces interventions dérive de préoccupations essentiellement mécaniciennes : il s'agit d'enlever une tumeur, de réparer un os, de désobstruer une canalisation.

Le résultat du travail chirurgical peut être vu, dessiné, touché, radiographié.

Mais une autre tendance se dégage de nombre d'interventions actuellement pratiquées, c'est celle de rejoindre par un acte chirurgical le même but qu'un médicament. Elle vise à modifier le fonctionnement, la croissance, la nutrition des organes de façon à lutter contre des déviations pathologiques.

LA CHIRURGIE DE LA DOULEUR

Il n'est pas de meilleur exemple de cette chirurgie « fonctionnelle » que celui de la « chirurgie de la douleur » dont le professeur René Leriche a jeté les bases et qui connaît un magnifique essor.

La douleur étant le résultat d'un influx nerveux transmis au cerveau par des fibres nerveuses, la section de ces fibres supprime la douleur.

Dans la **névralgie faciale**, il faut découvrir et sectionner le tronc nerveux sensitif de la face, le nerf trijumeau, avant sa ramification ;

on doit donc le sectionner avant sa sortie du crâne en effectuant une petite trépanation de la région temporale. Le nerf doit être coupé en arrière d'un renflement ganglionnaire qu'il présente là, le ganglion de Gasser. Cette « neurotomie retrogassérienne » est d'autant plus délicate qu'elle doit respecter le nerf moteur des muscles masticateurs qui chemine au voisinage du nerf sensitif, mais elle a des résultats merveilleux ; instantanément les atroces névralgies disparaissent.

L'**angine de poitrine** est aussi une affection très douloureuse et d'autant plus affreuse qu'elle s'accompagne d'une angoisse (d'où son nom d'angine) avec sensation de mort imminente. Elle traduit une souffrance du muscle cardiaque insuffisamment irrigué par ses artères coronaires. Ces douleurs sont miraculeusement soulagées par la section de certaines fibres nerveuses du grand sympathique qui se rendent au cœur.

Les **amputés** éprouvent parfois de violentes douleurs qu'ils localisent à leur « membre fantôme » et ils ne sont soulagés que par la section des fibres sympathiques destinées à ce membre.

On supprime les douleurs de la **sciaticque** en coupant les racines postérieures des nerfs rachidiens qui contribuent à former le nerf sciaticque. On peut aussi agir sur la douleur en interrompant les voies de la sensibilité douloureuse à l'intérieur des centres nerveux, c'est-à-dire dans la moelle épinière ou dans le cerveau.

AUTRES SECTIONS NERVEUSES

Les résultats brillants des sections nerveuses contre la douleur ont conduit à les pratiquer aussi pour modifier la motricité, la circulation, la sécrétion et le fonctionnement des membres ou des divers organes.

En coupant les deux nerfs pneumogastriques à l'endroit où ils traversent le diaphragme avec l'œsophage, on diminue la motricité de l'estomac et sa sécrétion acide, à tel point que l'on peut guérir ainsi les ulcères de l'estomac ou du duodénum.

En coupant les nerfs splanchniques (branches du grand sympathique destinées aux viscères abdominaux), on provoque des contractions de l'intestin assez puissantes pour réduire certaines dilatations pathologiques du tube digestif (mégacolon).

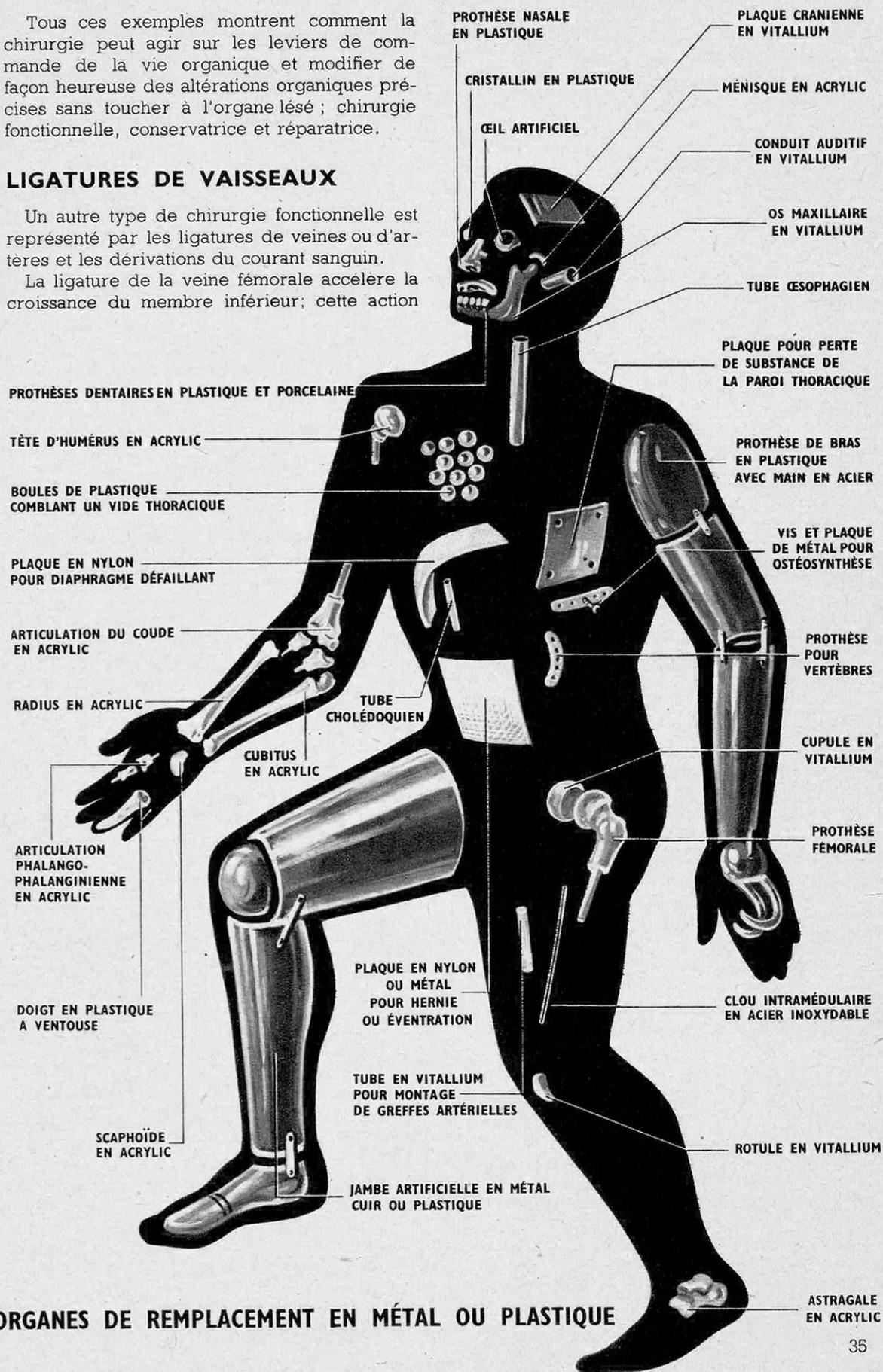
L'ablation de la chaîne sympathique lombaire entraîne une dilatation des artères du membre inférieur correspondant, action salutaire dans les artérites. Cette même sympathectomie plus large et bilatérale réduit l'hypertension artérielle.

Tous ces exemples montrent comment la chirurgie peut agir sur les leviers de commande de la vie organique et modifier de façon heureuse des altérations organiques précises sans toucher à l'organe lésé ; chirurgie fonctionnelle, conservatrice et réparatrice.

LIGATURES DE VAISSEAUX

Un autre type de chirurgie fonctionnelle est représenté par les ligatures de veines ou d'artères et les dérivations du courant sanguin.

La ligature de la veine fémorale accélère la croissance du membre inférieur ; cette action



ORGANES DE REMPLACEMENT EN MÉTAL OU PLASTIQUE

a été utilisée pour corriger l'inégalité de longueur de ces membres, due à un trouble de la croissance parfois observé chez l'enfant.

La ligature de la veine cave inférieure, au-dessous des reins, est utilisée dans plusieurs maladies, tout d'abord dans les phlébites graves des membres inférieurs où elle évite la migration d'un caillot; mais on la préconise aussi dans la défaillance cardiaque provoquée par le rétrécissement mitral : en diminuant l'apport sanguin au cœur, on soulage cet organe surmené.

Mais plus souvent on agit sur les artères qui, apportant à l'organe du sang oxygéné sous pression, en commandent la vitalité : la ligature des artères de la glande thyroïde diminue la formation d'hormone trop abondante dans certains goîtres (maladie de Basedow); la ligature des artères de l'estomac est salutaire dans certaines hémorragies de la muqueuse de cet organe; certaines grosses rates diminuent de volume après ligature de leur artère principale.

DÉRIVATIONS VASCULAIRES

On effectue actuellement un grand nombre de dérivations chirurgicales du courant sanguin, soit pour corriger l'obstruction de certains vaisseaux importants, soit pour modifier le régime circulatoire d'un territoire donné.

Chez l'enfant atteint de « maladie bleue », la lésion essentielle est un étranglement de l'artère pulmonaire qui empêche le sang de parvenir aux poumons et de s'y charger en oxygène. Circonstance heureuse, ce rétrécissement est localisé à l'origine de l'artère, les branches sont normales. C'est ainsi que Blalock eut l'idée géniale de faire déboucher dans une de ces branches une grosse artère venue de l'aorte ou l'aorte elle-même, de façon à assurer l'arrivée du sang dans l'artère pulmonaire au-delà du rétrécissement.

Chez d'autres enfants, il se trouve que la veine porte, qui draine le sang veineux de tous les viscères abdominaux vers le foie, est rétrécie et même obstruée (sténose), provoquant une congestion des viscères. On peut corriger cette « hypertension portale » en créant une dérivation qui permet au sang stagnant de s'évacuer directement vers la veine cave et le cœur. La meilleure opération consiste ici à implanter la veine de la rate dans la veine du rein; le sang s'y précipite, les viscères reprennent un fonctionnement normal et les hémorragies digestives cessent.

Un trouble analogue est engendré par la transformation fibreuse et l'atrophie du foie connue sous le nom de **cirrhose**, conséquence trop fréquente de l'intoxication alcoolique. L'hypertension portale qui en résulte est guérie en reliant la veine porte à la veine cave, ce qui

évite les hémorragies, cause habituelle de mort des cirrhotiques (cette « anastomose » ne peut toutefois rien sur la fibrose du foie).

Dans certains cas d'oblitération des artères du membre inférieur, on a eu l'idée d'implanter l'artère fémorale dans la veine, espérant ainsi faire parvenir le sang oxygéné jusqu'à l'extrémité du membre.

La même opération a été effectuée entre l'artère carotide et la veine jugulaire pour améliorer l'oxygénation du cerveau dans certaines arriérations mentales.

Nous ne voulons pas multiplier ces exemples de dérivations vasculaires à tendance fonctionnelle.

LA CHIRURGIE ENDOCRINIENNE

C'est le troisième aspect important de cette chirurgie fonctionnelle. Elle n'agit plus sur les canalisations conduisant aux viscères (nerfs ou vaisseaux), mais sur les « centres de dispatching » que sont quelques glandes spéciales, dont les produits de sécrétion (hormones) sont déversés dans le sang et règlent harmonieusement toutes les fonctions vitales : l'hypophyse, les glandes thyroïdes et parathyroïdes, les surrénales, testicules et ovaires.

Les maladies des glandes endocrines ont des conséquences opposées selon qu'elles entraînent une sécrétion trop active ou trop faible de l'hormone.

Ainsi l'insuffisance thyroïdienne entraîne une bouffissure de la face, une augmentation du poids, un ralentissement des combustions tissulaires et des battements cardiaques; elle ne peut être traitée que par l'administration d'extraits thyroïdiens.

Par contre le fonctionnement exagéré de la glande thyroïde (maladie de Basedow) entraîne un amaigrissement et une accélération du cœur qui sont traités par l'ablation presque complète de la glande.

L'hyperfonctionnement des glandes parathyroïdes provoque des altérations osseuses avec décalcification, fractures multiples et formation de calculs rénaux. Ces troubles sont immédiatement arrêtés par l'ablation de ces minuscules glandes cachées à la base du cou derrière la glande thyroïde.

Une variété très dangereuse d'hypertension artérielle est due à une tumeur de la glande surrénale; son ablation guérit immédiatement la maladie.

Dans ces quelques exemples, nous avons montré les désordres variés qu'engendrent des vices de la sécrétion de glandes endocrines malades, mais on obtient aussi des résultats intéressants en enlevant des glandes saines dont l'activité est cependant néfaste sur l'évolution de certaines maladies : l'ablation du

thymus guérit la myosthénie (fatigabilité musculaire invincible); celle des glandes endocrines à action génitale (ovaires, testicules, surrénales) enraie l'évolution de certains cancers (sein, prostate) plus sûrement parfois que l'ablation de l'organe envahi lui-même.

CONCLUSION

Trois données se dégagent de cette étude générale sur l'esprit et l'évolution de l'art chirurgical :

— Il bénéficie plus que tout autre des acquisitions nouvelles des sciences les plus diverses. Les techniques et les appareils utilisés dans les services de chirurgie peuvent suppléer de plus en plus efficacement aux processus physiologiques perturbés par l'opération. Grâce à eux, on peut agir sans danger sur toutes les régions du corps humain ;

— La chirurgie s'applique ou peut s'appliquer

aux maladies les plus diverses ; il n'y a plus comme naguère de maladies chirurgicales et de maladies médicales, de pathologie « interne » et de pathologie « externe ». Les deux méthodes thérapeutiques se complètent. Si les lésions accidentelles (traumatologie) resteront toujours chirurgicales, on assistera encore dans l'avenir à un déplacement des indications opératoires ; on saura guérir médicalement des affections qui sont aujourd'hui le triomphe du chirurgien et, à l'inverse, on interviendra pour des affections dont nous ne concevons même pas la possibilité actuelle d'une cure opératoire ;

— L'acte chirurgical, à l'origine d'inspiration purement mécanique, s'est haussé au niveau d'un acte fonctionnel et biologique de portée générale grâce aux résultats obtenus par les sections nerveuses, les dérivations circulatoires, et la chirurgie endocrinienne.

Dr M.-J. Revaut.

LES GLANDES ENDOCRINES

L'**HYPOPHYSE** commande la sécrétion de toutes les autres glandes endocrines; sa destruction entraîne une déchéance physiologique (cachexie de Simmonds); son hyperactivité tumorale un gigantisme spécial (acromégalie).

La **THYROÏDE** est indispensable au développement de l'enfant et à l'activité normale des combustions chez l'adulte. Sa tuméfaction (goitre) s'accompagne d'hyperfonctionnement (maladie de Basedow) ou d'hypothyroïdie (myxœdème).

Les **PARATHYROIDES**, minuscules mais indispensables, règlent l'équilibre du phosphore et du calcium. Leur hyperactivité provoque une véritable fonte des os avec apparition de calculs rénaux. Leur insuffisance déclenche des crises de contractions musculaires (tétanie).

Le **THYMUS** ne fonctionne réellement que chez l'enfant. Son rôle est obscur. L'ablation du thymus hypertrophié guérit la myasthénie (insuffisance musculaire grave).

Le **PANCREAS** sécrète des sucs digestifs, mais fabrique aussi l'insuline. Un léger diabète succède à son ablation complète, nécessaire quand la glande est envahie par une tumeur.

Les **SURRÉNALES**, les plus importantes après l'hypophyse, sécrètent l'adrénaline qui règle la tension artérielle et les hormones cortico-surrénales (cortisone et désoxycorticostérone) commandant les échanges d'eau et de sels, l'équilibre du sucre, la contraction musculaire, etc.

Les **GLANDES GÉNITALES** (testicules ou ovaires) fournissent les cellules de reproduction et sécrètent des hormones qui commandent les caractères sexuels secondaires.

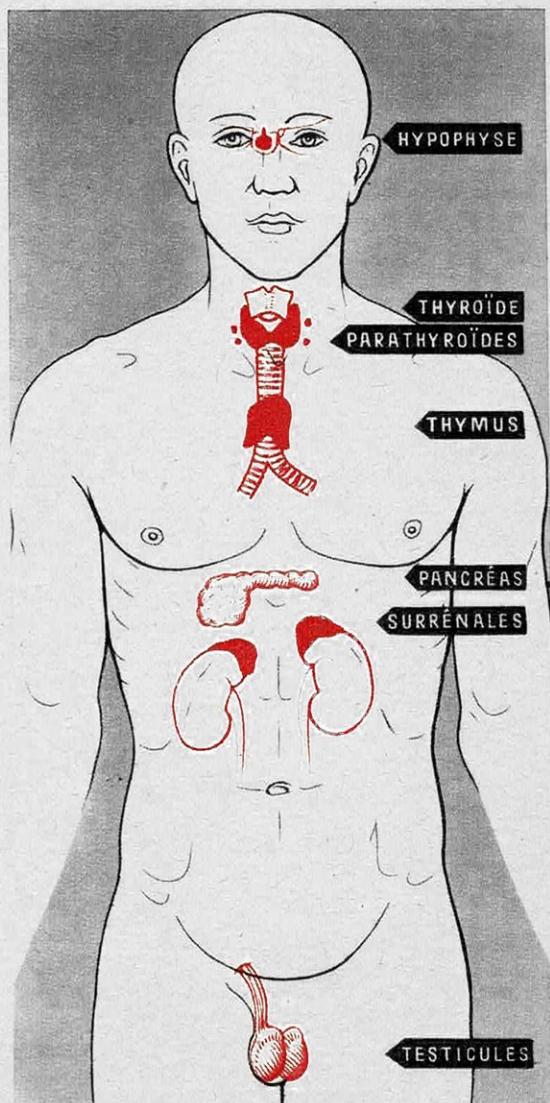
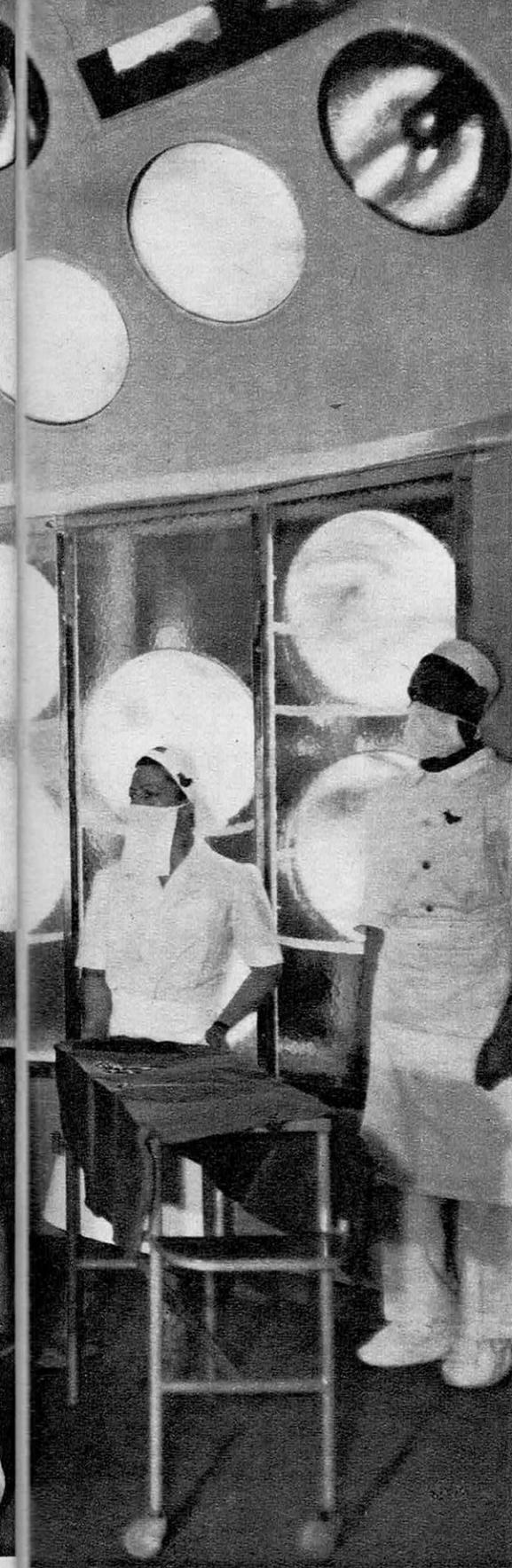




Photo Chevojon.

AU GROUPE OPÉRATOIRE D'URGENCE DE L'HOPITAL BOUCICAUT, A PARIS, UNE INTERVENTION



L'ÉQUIPEMENT CHIRURGICAL

Les Salles d'Opération

LA salle d'opération, la plus spectaculaire de tout l'hôpital, celle à laquelle le profane ne peut penser sans émotion, prend aujourd'hui un aspect de moins en moins théâtral et de plus en plus scientifique. Ce n'est plus l'amphithéâtre où Dupuytren opérait en habit, et ce n'est plus non plus le pavillon isolé, loin des salles de malades, repaires de l'infection.

Le chirurgien moderne souhaiterait une pièce tout en verre, sans saillies ni moulures, avec le minimum de matériel, car elle doit être facile à nettoyer, bien éclairée et conserver une atmosphère dépouillée de tout germe.

Certains problèmes techniques ont été résolus récemment. L'éclairage a permis de renoncer à l'exposition au nord, à ces grandes verrières difficiles à maintenir étanches et qui, en tout cas, favorisaient la condensation de gouttes d'eau redoutables.

La climatisation permet de maintenir une atmosphère purifiée, à une température constante, et par ailleurs les méthodes récentes, en particulier l'hibernation du malade, évitent de surchauffer l'air des salles au-dessus de 20°, ce qui entraînerait une grande déperdition d'eau de la part du malade... et du chirurgien.

LE GROUPE OPÉRATOIRE

La conception même de la salle d'opération a été transformée par la technique moderne. À la salle unique s'oppose le groupe opératoire, et même maintenant le département opératoire, concentrant toutes les salles d'opération d'un même hôpital.

L'élément de base est la **salle couplée** : deux salles identiques, d'environ 8 m de côté,

EXIGEANT UN ECLAIRAGE HORIZONTAL

sont à la disposition d'une même équipe chirurgicale opérant d'un côté, tandis que l'on prépare le prochain malade dans la salle symétrique. Entre les deux salles, une pièce de stérilisation rapide et des lavabos pour les chirurgiens. C'est encore le schéma classique dans beaucoup d'hôpitaux très modernes.

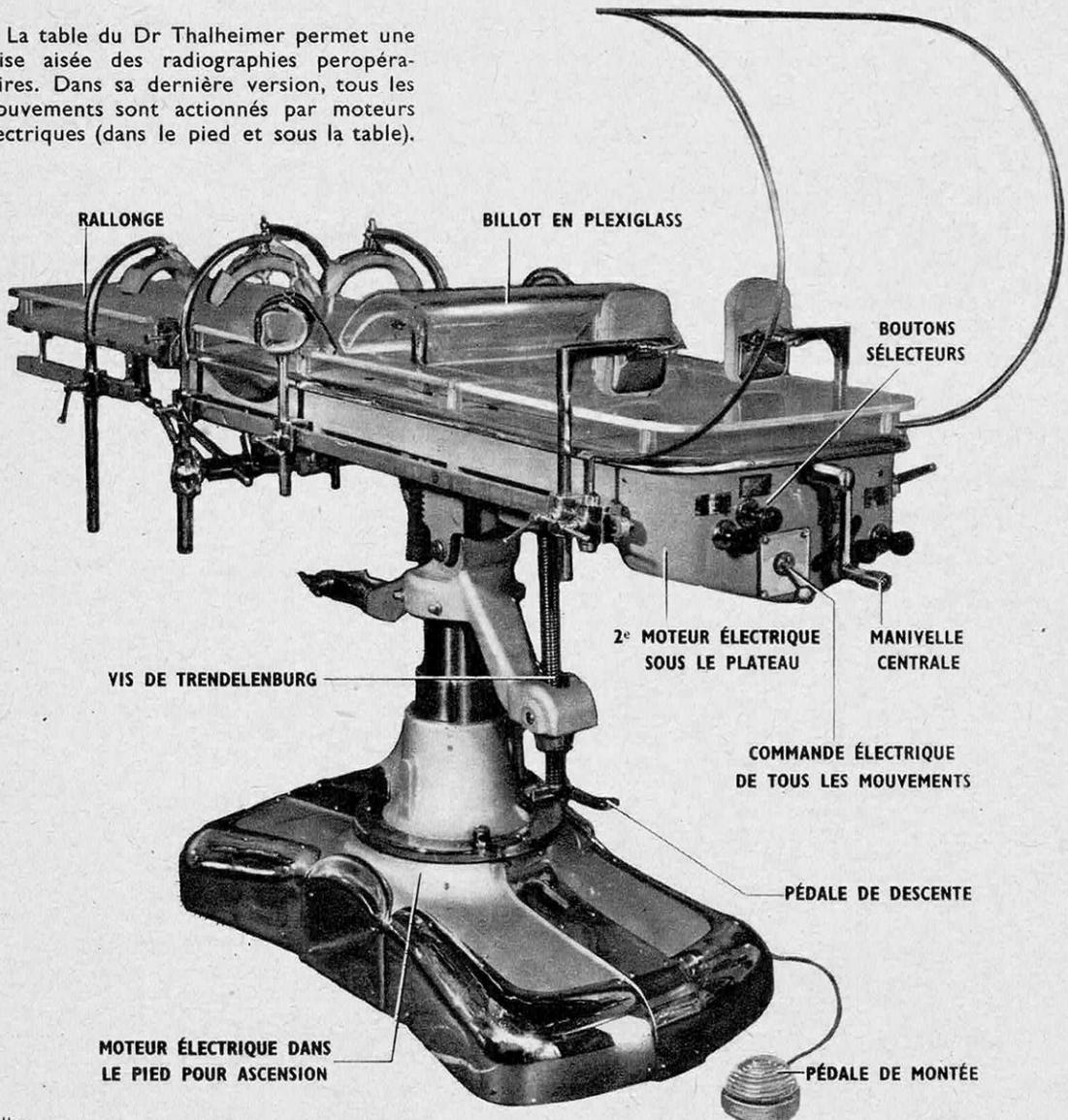
Mais en réalité cette disposition est déjà dépassée, en général par l'adjonction de salles d'anesthésie communiquant avec la salle d'opération ; parfois plusieurs groupes de salles couplées, quelquefois dix ou douze salles, constituent un étage opératoire ; certains hôpitaux de New York comprennent même deux étages semblables. Certaines salles spécialisées comprennent un matériel particulier ou un éclairage différent : salle d'urologie, d'orthopédie, d'oto-rhino-laryngologie, d'ophtalmologie, sans parler d'une salle septique dont les antibiotiques n'ont pas supprimé la nécessité.

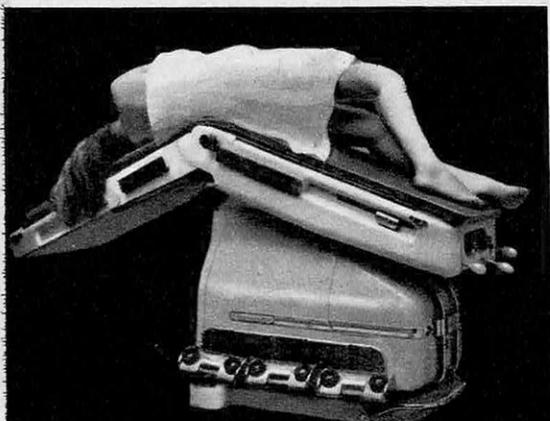
Beaucoup d'annexes sont venues s'ajouter aux salles d'opérations proprement dites : des vestiaires et des bureaux aussi bien pour les chirurgiens que pour les infirmières, dont le rôle est essentiel ; des réserves de matériel : instruments souvent disposés dans des vitrines, pansements, gants, médicaments et en particulier anesthésiques ; souvent un cabinet d'archives et un petit laboratoire pour les examens rapides pendant l'intervention.

Une place à part doit être faite à la radiographie durant l'opération, à laquelle peut être consacrée une des salles spécialement aménagées, ou pour laquelle on peut prévoir dans chaque salle des appareils mobiles.

Deux problèmes restent à envisager : d'une part les spectateurs, chirurgiens étrangers en visite, étudiants en médecine, élèves-infirmières, jadis massés sur quelques estrades et pour lesquels actuellement un observatoire

● La table du Dr Thalheimer permet une prise aisée des radiographies peropératoires. Dans sa dernière version, tous les mouvements sont actionnés par moteurs électriques (dans le pied et sous la table).





● La table Ocématic est actionnée par un système oléo-pneumatique commandé au pied. Ci-dessus, position de l'opéré pour une intervention sur les reins. A droite, la « position de Trendelenburg ».

est aménagé à l'étage supérieur, leur permettant de suivre les étapes de l'opération sans la troubler par leurs déplacements et leur bavardage ; d'autre part l'aménagement intérieur de la salle d'opération. Les besoins techniques nouveaux exigent des circuits électriques complexes, donc des fils souples multiples qui gênent la circulation, et l'on arrive à deux conceptions : dans l'une, les circuits sont concentrés sur une borne de commande avec une table d'opération mobile facile à déplacer vers le centre optique de l'éclairage ; dans l'autre, tous les circuits arrivent dans le pied d'une table fixe à commande électrique.

Toutes ces installations peuvent être la source de parasites pour la réception de la télévision ou de la radiodiffusion dans un large rayon.

Il peut y avoir de l'électricité statique importante, source possible d'étincelles dangereuses à proximité d'appareils d'anesthésie utilisant certains gaz explosifs. Des précautions techniques d'isolement, de mise à la terre des matériels, de protection des prises de courant, d'ailleurs élevées à plus d'un mètre, doivent être prises.

LE SERVICE D'URGENCE DE L'HOPITAL BOUCICAUT

Le nouveau groupe opératoire du service d'urgence de l'hôpital Boucicaut, à Paris, peut servir d'exemple d'une telle réalisation. En

Cette table radiochirurgicale de l'Hôpital → Boucicaut coulisse sur deux mâts dont l'un est fixe et l'autre articulé au plafond. On place donc l'ampoule à volonté au-dessus ou au-dessous de la table.

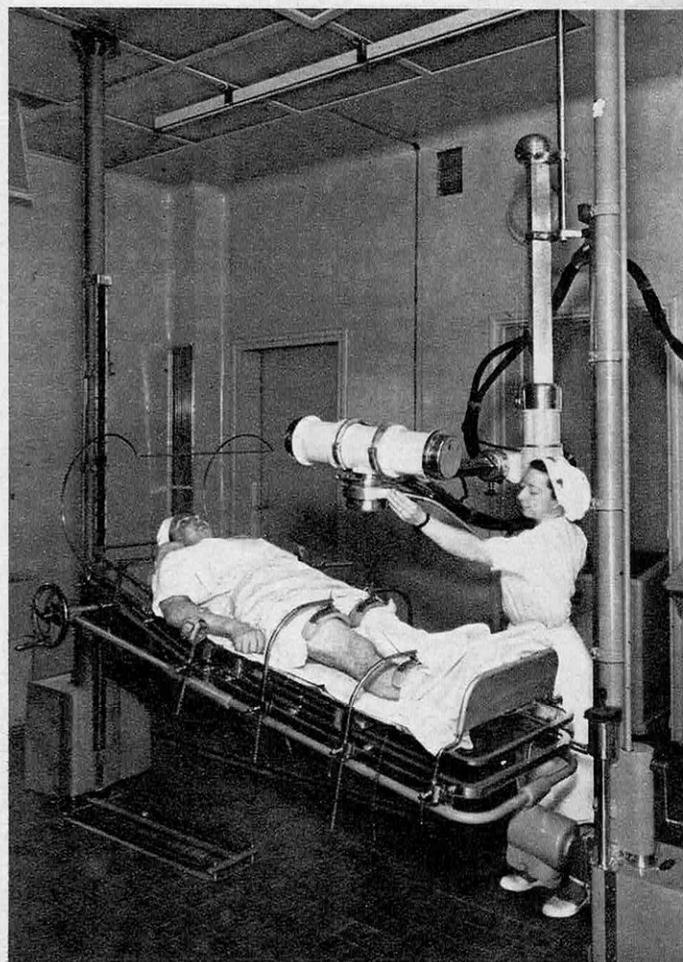
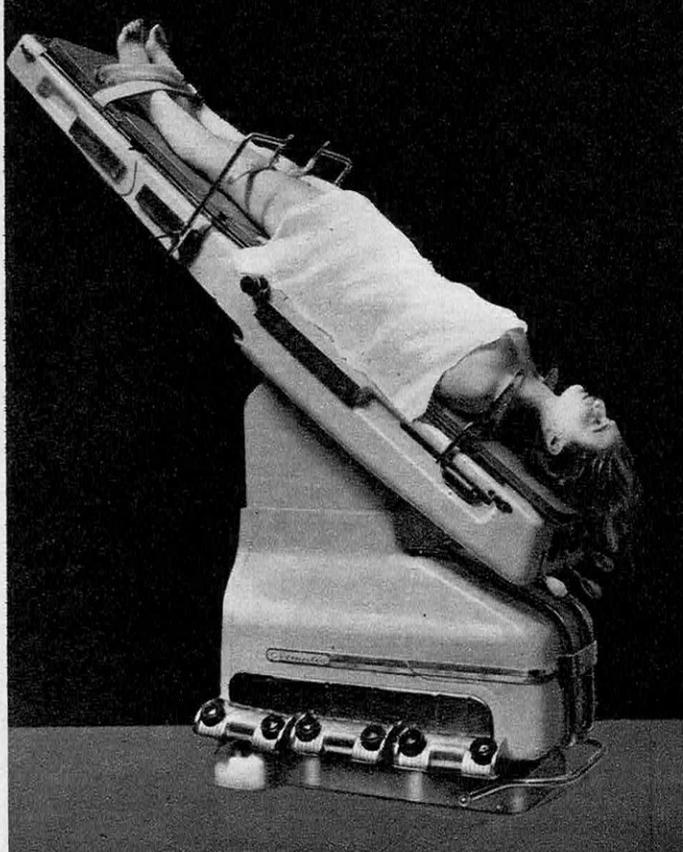
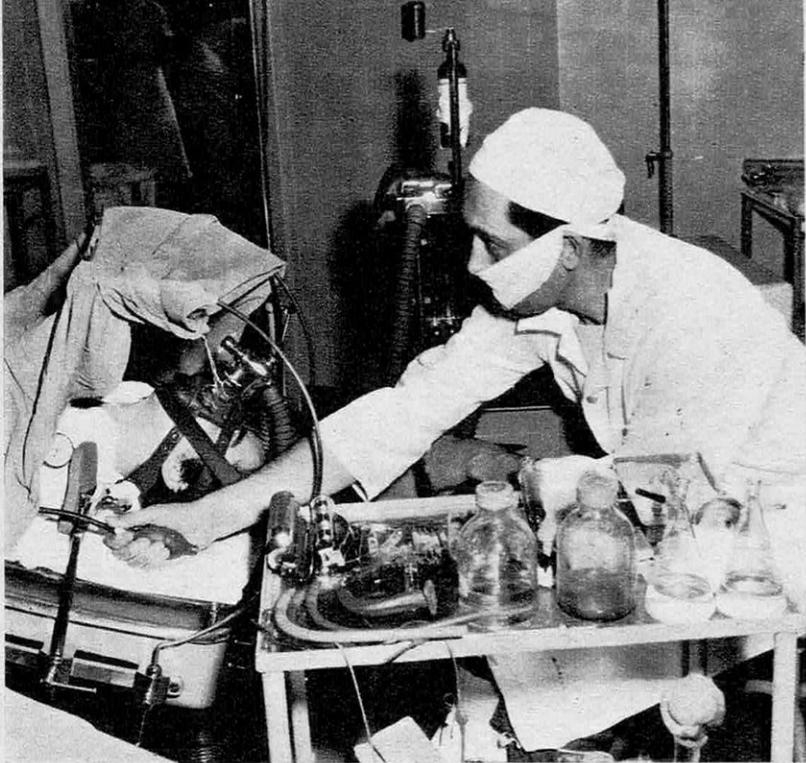
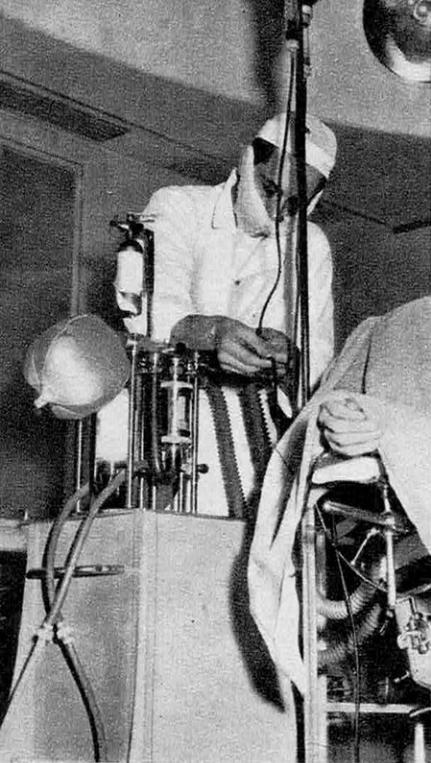


Photo Chevojon.



● L'anesthésiste surveille en permanence toutes les réactions du malade et il est constamment prêt à intervenir pour parer à la moindre défaillance. A

gauche, on le voit injecter un médicament dans le tuyau de l'appareil de perfusion intraveineuse. A droite, il effectue une mesure de tension artérielle.

effet, sa conception tout entière est née au cours des cinq dernières années, tandis que certains grands hôpitaux ouverts récemment (Lisbonne, Lille) sont la réalisation de plans anciens datant de près de vingt ans.

Le nouveau groupe comprend deux salles principales aseptiques, une salle septique, une salle de radio chirurgicale, ce qui correspond à une distribution des locaux en série supprimant les dégagements et les couloirs inutiles ; de plus la circulation a été réglée à sens unique, ce qui la facilite et gagne du temps.

Si nous suivons le circuit du malade, nous le faisons d'abord pénétrer dans le sas d'entrée qui réalise un premier isolement, contre les intrus d'abord et contre les variations de température.

De ce sas, le futur opéré est dirigé vers l'une des salles d'anesthésie, équipée de prises spéciales d'arrivée de gaz (oxygène, protoxyde d'azote) fournis par une distribution centrale, ainsi que d'une prise de vide permettant à l'anesthésiste de pratiquer les aspirations nécessaires.

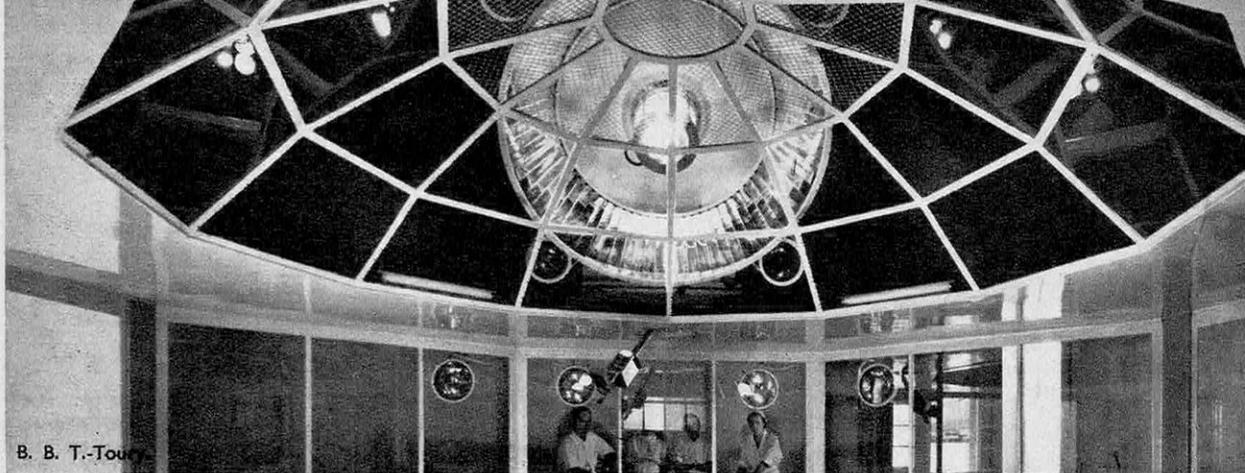
Le chirurgien s'est lavé les mains tout en contrôlant au travers d'une cloison de verre le début de l'anesthésie ; il peut aussi, par les portes de service en verre, surveiller tout le groupe opératoire. L'équipe chirurgicale prête passe dans la salle d'opération qu'elle occupe

seule, avec les panseuses nécessaires au service. Quant aux spectateurs, rassemblés au premier étage où les deux galeries d'observation sont facilement accessibles du dehors, ils peuvent, à travers les hublots des coupes d'éclairage, suivre l'acte opératoire tout en recevant les explications du chirurgien qui parle dans un microphone placé dans sa bavette et relié à un haut-parleur.

Les deux salles d'opération symétriques sont munies d'un dispositif d'éclairage nouveau, la coupole Blin, voûte dans laquelle sont encastrés 61 projecteurs en réseau polygonal régulier donnant un cône constant d'éclairage sans ombres et permettant, par groupes variables de 7 projecteurs, de bien illuminer tous les angles du champ opératoire. Tout éclairage accessoire est ainsi rendu superflu. La luminosité est telle que le chirurgien qui en a pris l'habitude se trouve gêné dans une salle d'opération banale.

Cet éclairage sous 24 volts avec batterie de secours donnant 3 heures d'éclairage en cas de panne de secteur, est commandé à partir

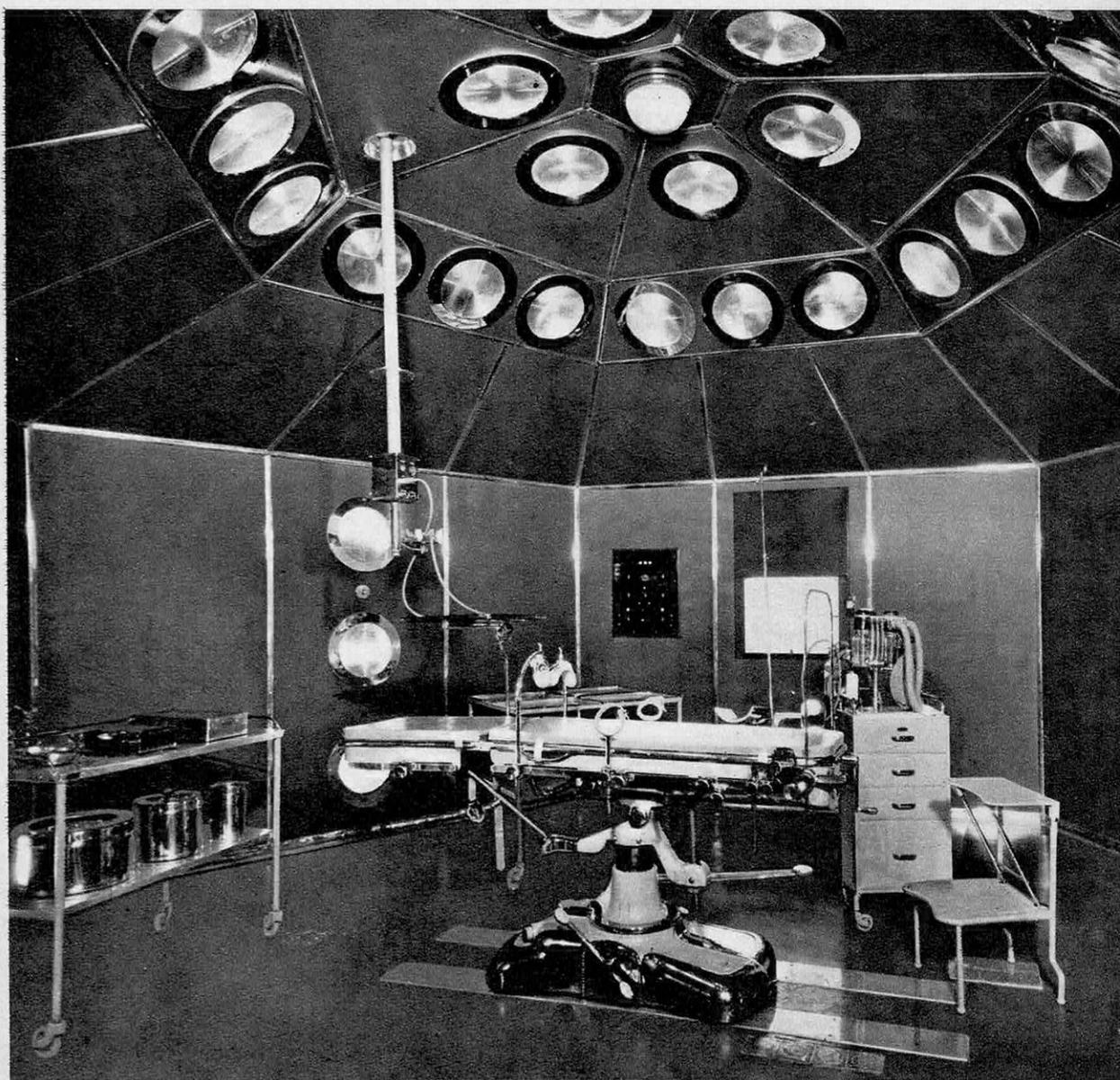
Salle d'opération préfabriquée, la cellule Hexa-Mazet comporte un plafond radiant et un bras escamotable. Au mur, le tableau de commande du bistouri électrique, un guichet de passage des instruments et les bouches de climatisation. →



B. B. T.-Toury

● La salle d'opération du service d'urologie à l'Hôpital Mustapha à Alger comporte un « superscialytique » à faisceau orientable qui se déplace sur un rail hori-

zontal. On voit aussi au plafond de cette salle un bras escamotable qui remplace la borne chirurgicale et porte l'aspirateur, le bistouri électrique, etc.



Toury.

d'une borne à socle fixe dans laquelle arrivent toutes les canalisations (électricité, gaz anesthésique, aspiration).

Le mobilier de la salle a été étudié spécialement.

La table d'opération chirurgicale a ses commandes réunies au niveau de la tête du malade et un double tablier permettant l'introduction facile d'une cassette radiologique sous le plexiglas transparent aux rayons. Cette table, avec billot mobile aussi bien le long de la table qu'en hauteur, permet, grâce à des dispositifs spéciaux, de pratiquer toute opération d'orthopédie, de neurochirurgie ou de chirurgie pulmonaire.

Les tables du chirurgien et de l'aide sont munies de plateaux stérilisables à l'autoclave assurant une asepsie parfaite. Il faut ajouter le meuble de l'anesthésiste avec ses produits et ses seringues et le pied porte-flacons pour la transfusion de sang ou de solutions injectables.

LA STÉRILISATION DES INSTRUMENTS

Tandis qu'une large porte pour les brancards permet de ramener le malade vers son lit dans le service à travers un sas, par une autre porte le matériel souillé est transporté dans une pièce destinée à son nettoyage et qui comprend : les vidoirs pour les liquides, les chutes de linge sale vers une pièce spéciale carrelée au sous-sol, les trémies du monte-charge destinées à évacuer le matériel vers le sous-sol et aussi à recevoir du matériel propre. Dans ce local, en pleine lumière, devant une large baie, s'effectue la préparation des boîtes d'instruments. Ceux-ci, nettoyés, puis bouillis et séchés, sont disposés dans des boîtes à plateaux, ou bien encore enveloppés de toile puis de papier, ce qui donne une sécurité absolue.

Un groupe de stérilisation semi-automatique et à double porte s'ouvre à la fois sur la salle « souillée » et sur la salle propre où le matériel stérilisé est conservé.

Il reste un mot à dire de la salle d'opération septique. Elle est de dimensions modestes, mais suffisantes ; elle est autonome tout en faisant partie du groupe opératoire, précédée par une petite antichambre avec lavabos et bouilloire à vapeur pour pratiquer un premier nettoyage des instruments souillés. Elle est éclairée par un scialytique, et des hublots permettent aux spectateurs de suivre l'acte opératoire de la coupole d'observation.

De l'autre côté du groupe, symétrique de la salle septique, se trouve la salle de radiologie chirurgicale, spécialement pourvue d'une table d'opération à double plateau en plexiglas perméable aux rayons, conçue sans pied pour

permettre le déplacement facile de l'ampoule radiologique, mais suspendue entre deux piliers et commandée électriquement aussi bien en hauteur qu'en inclinaison. Cette salle est couplée avec une des salles d'opération. Entre les deux, un laboratoire de développement de films, avec meuble pour le développement ultra-rapide durant l'opération et cuves spéciales pour montrer au chirurgien, dans le bain de fixage, le film de contrôle peropératoire. C'est dans cette salle que se font les plâtres sous contrôle radiographique. Une salle spéciale de plâtre indépendante n'a pu être réalisée, faute de place dans le bâtiment, mais reste souhaitable.

On voit donc que ce groupe opératoire, réalisé en vue d'un rendement élevé, peut recevoir à la fois, en cas d'afflux d'urgence :

- deux malades en attente dans le sas d'entrée ;
- deux malades en salles d'anesthésie ;
- deux malades en salles d'opération.

De plus, dans la salle septique et dans la salle radio-chirurgicale, deux autres malades peuvent être opérés en cas de nécessité.

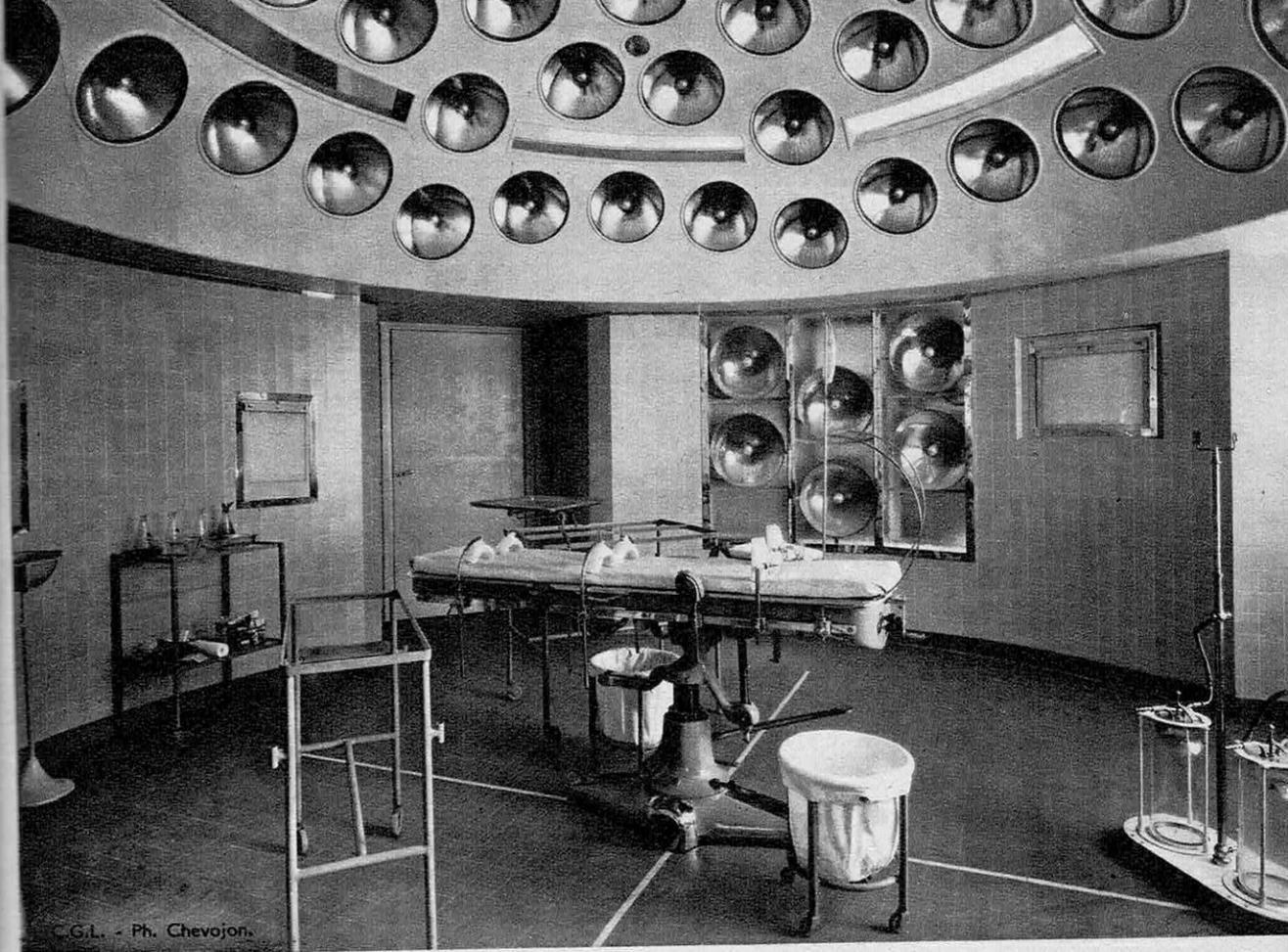
LES ANNEXES

L'ensemble du groupe, qui possède un chauffage de base par radiateurs pour l'hiver, est climatisé avec deux degrés de refroidissement et deux degrés de chauffage complémentaire. Pour assurer la propreté parfaite de l'atmosphère, la projection de brouillards antiseptiques permet de ramener au sol toute poussière ou toute impureté de l'air.

Les annexes du groupe sont restreintes : un bureau pour le chef de service, un bureau pour la surveillante-panseuse qui a sous la main ses archives et ses réserves, un bureau-vestiaire au premier étage pour les assistants du service.

Notons qu'il devient d'usage courant d'augmenter le bloc opératoire de quelques chambres dites de « réanimation » où l'on peut conserver les opérés quelques heures jusqu'à leur réveil ou, le cas échéant, jusqu'à la fin de l'hibernation, pour permettre une surveillance plus exacte par l'équipe chirurgicale elle-même. Cette pratique est à recommander lorsque le personnel est très restreint, en particulier outre-mer, ou quand les communications entre le groupe opératoire et les chambres de chirurgie entraînent des pertes de temps (étages différents et ascenseurs insuffisants).

Sous le bloc opératoire de Boucicaut, un grand sous-sol est occupé en partie par des locaux techniques : conditionnement d'air, aspiration, centrale de gaz, ascenseurs. En somme, on utilise aussi bien l'étage sus-opératoire (coupes d'observation, bureaux, réserves), que le sous-sol pour loger dans un



● Une des deux salles d'opération du groupe opératoire d'urgence de l'Hôpital Boucicaut. L'éclairage

est constitué par une voûte sphérique garnie de 61 projecteurs disposés en un réseau hexagonal.

espace restreint tous les impératifs chirurgicaux.

On vient en outre d'y aménager une Banque du Sang, organe essentiel d'un service à grand rendement.

Ce groupe opératoire représente déjà un progrès considérable et reçoit les visites intéressées de chirurgiens, d'administrateurs d'hôpitaux, d'architectes du monde entier, mais on peut déjà concevoir des améliorations importantes.

LES AMÉLIORATIONS POSSIBLES

Tout d'abord, on peut prévoir, et nous cherchons à le réaliser dès maintenant, un système d'éclairage permettant de travailler à plusieurs équipes simultanément. D'autre part, il apparaît nécessaire de pouvoir amener du premier étage, à travers un orifice de la coupole, une ampoule de radiographie ainsi qu'une camera de télévision chirurgicale. Enfin, les enregistrements graphiques du pouls, de la respiration, de la température, les encé-

phalogrammes et les électrocardiogrammes relevés pendant les interventions, prennent de plus en plus d'importance, et on devra prévoir dans les installations de demain, à côté de la salle d'opération, séparée par une glace et reliée à elle par des microphones, une salle d'enregistrement physiologique des réactions du malade, avec des dispositifs lumineux permettant au chirurgien de se tenir au courant de l'état exact du malade par un simple coup d'œil sur un graphique explicite. C'est dans la même salle que peuvent être disposés les pupitres de commande de la radio et de la télévision afin de retirer de l'atmosphère chirurgicale elle-même les appareils accessoires.

Mais la valeur des aménagements techniques, le luxe des installations modernes ne permettent pas de supprimer le facteur humain en chirurgie, et c'est dans le travail d'équipe de tous, aussi bien du chirurgien et de ses aides que des anesthésistes, panseuses, radiologues et travailleurs de laboratoire, que réside le succès de l'acte opératoire.

D^r Thalheimer.

BACS DE NETTOYAGE
DES INSTRUMENTS

GROUPE DE
STÉRILISATION

COMMANDE DU BISTOURI
ÉLECTRIQUE

SALLE SOUILLÉE

ÉLEVATEUR

PRISE DE
COURANT
A 1^{er} DU SOL

STÉRILISATION COTÉ PROPRE

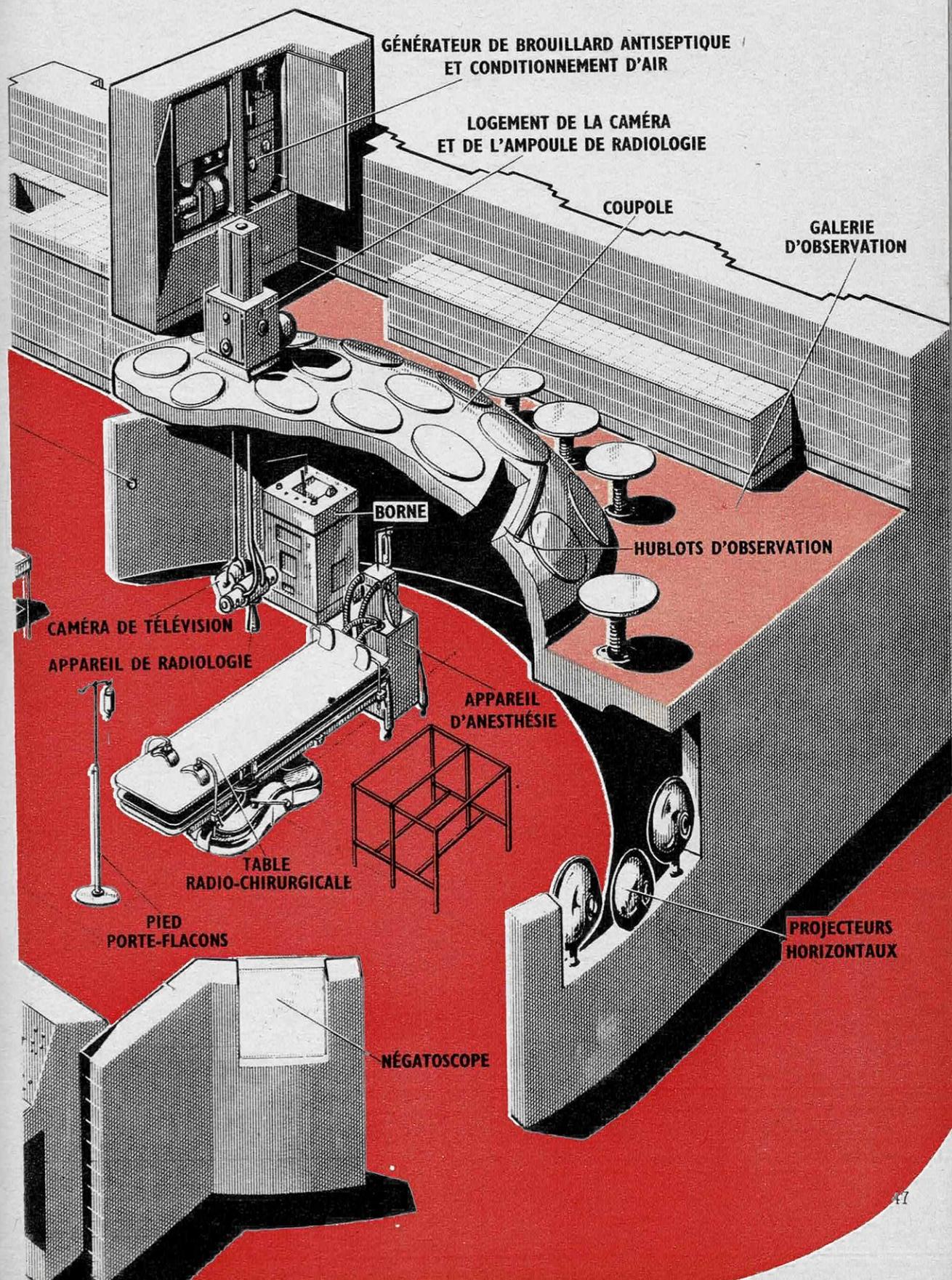
ANATOMO-PATHOLOGISTE

APPAREILS D'ENREGISTREMENT

PUPITRE DE COMMANDE RADIOLOGIE

PUPITRE DE COMMANDE TÉLÉVISION

AMÉNAGEMENT RATIONNEL D'UNE SALLE D'OPÉRATION ET DE SES DIVERSES ANNEXES



GÉNÉRATEUR DE BROUILLARD ANTISEPTIQUE
ET CONDITIONNEMENT D'AIR

LOGEMENT DE LA CAMÉRA
ET DE L'AMPOULE DE RADIOLOGIE

COUPOLE

GALERIE
D'OBSERVATION

BORNE

HUBLOTS D'OBSERVATION

CAMÉRA DE TÉLÉVISION
APPAREIL DE RADIOLOGIE

APPAREIL
D'ANESTHÉSIE

TABLE
RADIO-CHIRURGICALE

PIED
PORTE-FLACONS

NÉGATOSCOPE

PROJECTEURS
HORIZONTAUX

L'ÉQUIPE OPÉRATOIRE

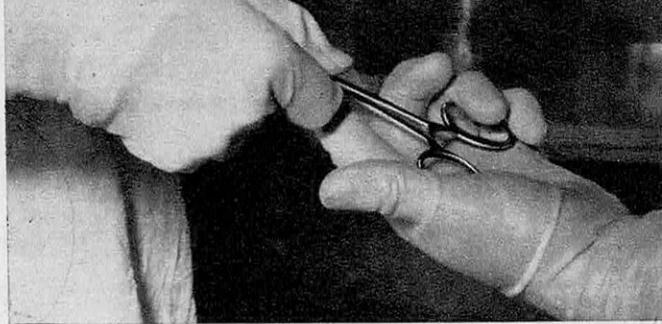
Autour du chirurgien chacun accomplit les gestes



LE CHIRURGIEN ET SON AIDE (UNE EXTERNE DES HOPITAUX) EXPLORENT UNE PLAIE DE LA MAIN.

AU TRAVAIL

rituellement imposés



● Voici le geste classique de l'instrumentiste : elle doit frapper légèrement la main du chirurgien qui saisit alors l'instrument sans tourner les yeux.

L'acte chirurgical est un acte religieux. Tout comme les cérémonies mystiques, il a sa chapelle, ses officiants, son rituel. La divinité intransigeante, c'est l'asepsie. Au début du siècle, il était courant d'opérer dans un amphithéâtre, face à un public de curieux et d'étudiants. Aujourd'hui, le chirurgien est isolé du monde entre les murs nets du bloc opératoire. Rien ne manque à cette nouvelle religion, ni la foi, ni le mystère, nous ajouterons ni les saints, ni les martyrs. Si les effigies sont proscrites de la salle d'opération, les portraits des maîtres vénérés ne sont pas loin, accrochés dans le bureau du chirurgien. Il y puise tous les matins de nouvelles forces, et le néophyte est toujours impressionné par l'atmosphère de tendresse respectueuse qui entoure les maîtres du « patron ».

Essayez de traverser « en civil » la salle d'opération lorsqu'elle est vide. La stupéfaction indignée des panseuses vous montrera immédiatement l'horreur du sacrilège commis et leur rappel à l'ordre vous découragera définitivement de tenter une nouvelle expérience. Le temple est vide, mais il impose le respect.

LES PRÉPARATIFS : LA PANSEUSE

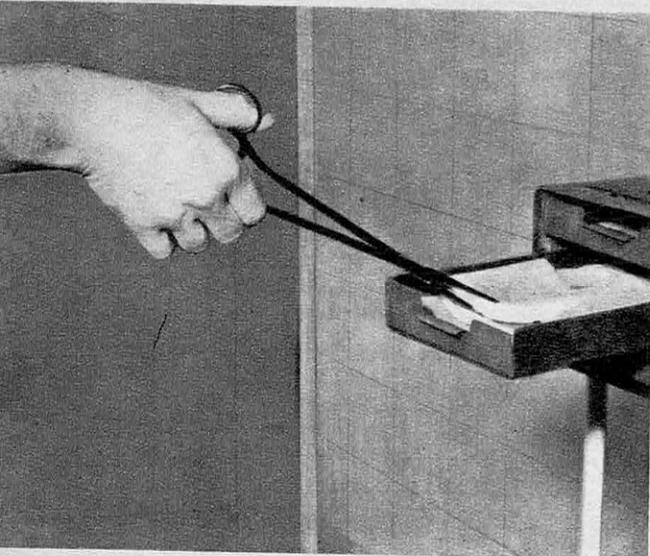
Le matin, bien avant l'arrivée du chirurgien, la panseuse a tout préparé. On est panseuse par vocation. Il est rare que ce soit un emploi provisoire au cours d'une vie d'infirmière, car la panseuse tire une fierté légitime de sa place. Elle est autonome, sans obligations vis-à-vis des soignantes, parfois rivale de la surveillante. Le contact permanent avec le chirurgien, le partage des peines et des joies, une longue expérience fait d'elle une confidente, parfois une conseillère. Le jeune interne, après une intervention difficile, quètera un coup d'œil approbatif. Son verdict est juste, impartial. Le patron en tiendra toujours compte avant de « lâcher » une intervention nouvelle.

Les boîtes sont sorties de l'autoclave. Cylindriques, elles contiennent le linge stérile

d'un blanc immaculé le plus souvent, mais parfois d'un vert tirant sur le gris. Camisoles pour habiller le chirurgien et ses aides, champs qui limiteront le lieu de l'incision, compresses destinées à étancher le sang ou les liquides digestifs sont disposés sur la table du matériel. Rectangulaires, les boîtes chromées contiennent les instruments. Tout doit y être, car si, en cours d'intervention, le chirurgien a besoin d'un instrument absent de la liste, il faudra le stériliser par ébullition, d'où perte de temps. Mais rien n'a été oublié, et la panseuse aura même prévu un bandeau pour le front du chirurgien si la température de la salle est trop élevée, et la « potion de Todd », boisson fraîche et légèrement alcoolisée qu'il appréciera au terme de son travail. L'intervention commencée, la panseuse doit deviner et prévoir les moindres désirs : elle remontera la table, orientera la lumière, épongera le front du patron, retrouvera au bon moment l'instrument un instant égaré sur la table. Ses interventions sont silencieuses et efficaces. Elle subit sans broncher les réflexions parfois aigres-douces du chirurgien qu'énerve la fragilité anormale du fil de suture ou la dureté inhabituelle à l'ouverture du « clamp » intestinal. Elle forme avec le patron un tout indissoluble. Elle le suivra dans son périple hospitalier de service en service et, au jour de la retraite, les yeux rouges, elle éclatera en sanglots après le traditionnel vin d'honneur.

LE MALADE EST ANESTHÉSIÉ

L'arrivée du malade allongé sur le chariot marque le début de la cérémonie. Le temps n'est plus où, plus ou moins impressionné, le futur opéré était couché parfaitement conscient sur le « billard » et avait droit au spectacle intégral des préparatifs. La veille au soir, il a reçu une injection d'opiacés ou de barbituriques ; une heure auparavant, une dose plus forte, dite prémédication. Somnolent, il est amené dans la salle d'anesthésie où il est livré



● Les gants talqués intérieurement sont pliés dans des compresses. Le chirurgien, les mains stériles, en prend une paire. Le tiroir est aussitôt refermé.

au médecin anesthésiologue. Une injection intraveineuse, et l'état de conscience crépusculaire est remplacé par un sommeil qui a toutes les apparences d'un endormissement normal. Si l'intervention est de courte durée, l'anesthésie sera uniquement intraveineuse et le traditionnel masque ne débitera que de l'oxygène à un malade qui n'en connaîtra même pas la gêne passagère. S'il s'agit d'une intervention majeure, l'anesthésiste introduira dans la trachée un tube de caoutchouc qui lui permettra de ventiler librement les deux poumons, assurant au chirurgien et à l'opéré une sécurité complète. Une légère gêne à la déglutition dans les premières heures du réveil sera pour ce dernier le seul inconvénient. Sang ou liquides de remplacement sont mis en perfusion et, absolument inconscient, le malade est posé sur la table.

L'ARRIVÉE DU CHIRURGIEN : LE LAVAGE DES MAINS

Pendant tous les préparatifs, le chirurgien et ses aides se sont mis en tenue. Les maîtres du début de ce siècle opéraient en cravate avec col dur, voire en jaquette. Le chirurgien moderne se déshabille presque complètement et revêt sa tenue classique : pantalon, tablier, calotte, bottes. Puis, c'est le lavage des mains. Il n'est pas exagéré de dire qu'il est un geste rituel. L'opérateur prend une brosse douce stérilisée par ébullition, fait couler de l'eau stérile et du savon. Les mains, pourtant très soignées en permanence, sont longuement

brossées : commissures, plis cutanés, régions péri-unguéales. Le brossage achevé, le rinçage est très minutieux et le chirurgien prend garde de ne pas faire passer l'eau de rinçage des avant-bras sur les mains. Puis, pendant quelques minutes, il plonge ses mains dans un bain d'alcool. Au sortir de ce bain, il ne doit rien toucher qui ne soit stérilisé. Il laisse sécher ses mains en les tenant élevées dans un geste bien particulier qui ressemble assez à celui d'un prêtre pendant la messe. Les mains sèches, il s'habille, aidé par la panseuse qui saisit seulement les cordons de la camisole et lui fixe notamment la « bavette » devant la bouche. Les gants, de latex moulé, sont mis de telle façon que les mains du chirurgien soient toujours en contact avec l'intérieur ; l'extérieur ne doit toucher que les champs et les instruments. Si l'intervention comprend un temps septique, comme l'ouverture d'un viscère digestif, intestin grêle ou côlon, le chirurgien, avant le temps suivant, fermeture de la paroi, changera de gants pour éviter d'ensemencer les tissus par des germes pathogènes.

Le bloc sanitaire est désormais situé en dehors de la salle d'opération, et c'est masqué et revêtu de la camisole stérile que le chirurgien pénètre, après ses aides, en salle. La plupart des chirurgiens français effectuent de bout en bout l'intervention, laissant seulement parfois les aides fermer la paroi. Il n'est pas rare aux Etats-Unis que le patron n'arrive qu'après l'ouverture de la paroi, les lésions étant exposées, et qu'il se retire après avoir effectué le temps d'exérèse et de réparation viscérale.

AUTRES MEMBRES DE L'ÉQUIPE

Apparue la dernière dans l'équipe chirurgicale, l'instrumentiste nous vient d'Amérique. Généralement jeune, toujours adroite et intelligente, elle prépare les tables et range soigneusement instruments et fils de suture. Elle place, au cours de l'intervention, les instruments dans la main du chirurgien avec un petit coup sec qui aide la préhension. Les yeux fixés sur le champ opératoire, celui-ci reçoit sans se retourner les instruments nécessaires, dans l'ordre voulu. Lorsque la mise au point est faite, la tâche du chirurgien est allégée et le gain de temps est appréciable.

Certaines interventions réclament un personnel plus nombreux. Parfois le diagnostic est incertain entre tumeur bénigne et maligne. Afin d'éviter au malade une mutilation trop large, le chirurgien donne dès le début de l'intervention un fragment de la tumeur à l'anatomopathologiste. Dans une pièce attenante à la salle d'opération, celui-ci coupe la tumeur sous congélation et en fait rapidement le diagnostic au microscope

D'autres fois, il s'agit d'une radiomanométrie des voies biliaires, et une injection de produits opaques aux rayons X est pratiquée en cours d'intervention dans le canal cholédoque. Dûment masqué et botté, le radiologue est intégré à l'équipe. Parfois, il se glisse sous la table d'opération pour suivre en radioscopie la progression du produit opaque dans les voies biliaires, l'ampoule à rayons X étant placée au-dessus de la table. Plus généralement, l'ampoule est placée sous la table et l'écran est rabattu au-dessus de l'abdomen ouvert mais protégé par des champs. On arrête un instant la respiration du sujet pour la prise du cliché développé immédiatement dans une chambre noire voisine ; le négatif apparaît au chirurgien par l'intermédiaire d'une lucarne.

L'INTERVENTION

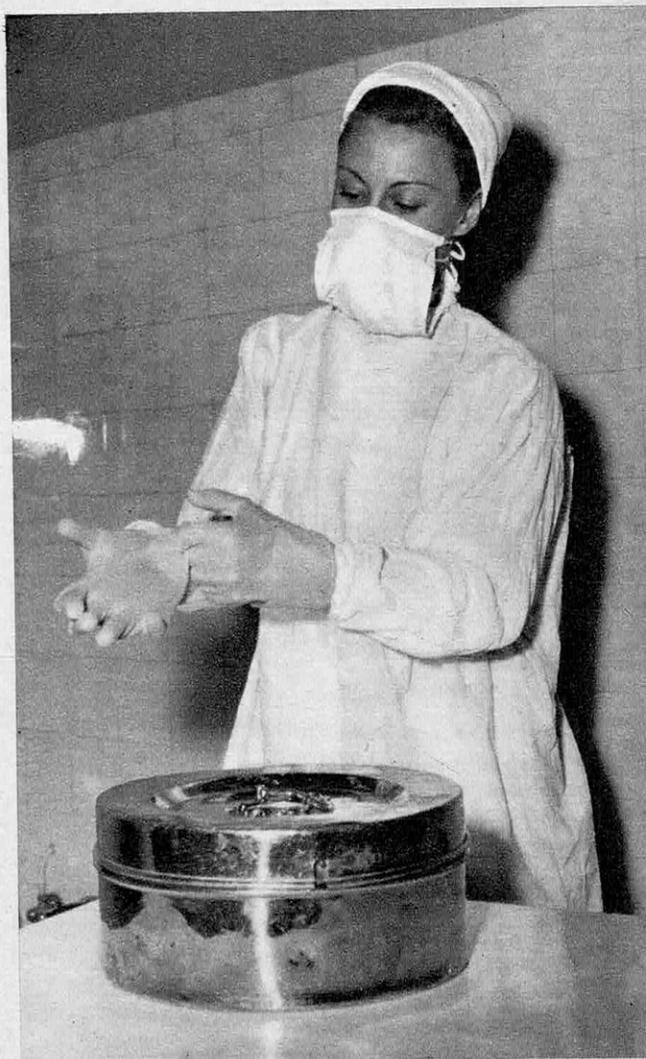
Le premier coup de bistouri marque la fin des préparatifs et des conversations particulières. À partir de ce moment, le chirurgien seul parlera. Les habitudes sont très différentes et dépendent du caractère du chirurgien et de son poste. Le grand patron opérant devant des stagiaires doit commenter son intervention. Le spécialiste, parfois le créateur d'une technique nouvelle, doit à chaque « temps » expliquer longuement son geste et les difficultés rencontrées soit lors de l'intervention en cours, soit lors des précédentes. Lorsqu'il est seul avec ses aides, le chirurgien peut donner libre cours à une courte colère, véritable exutoire qui le soulage instantanément et dont il ne se souvient plus l'intervention terminée. Certains monologuent du début jusqu'à la fin. D'autres, silencieux, ne parlent que pour réclamer en phrases extrêmement courtes les fils de suture ou un instrument inhabituel. Dans les longues interventions, toutes les demi-heures l'opérateur interroge l'anesthésiste sur l'état du malade.

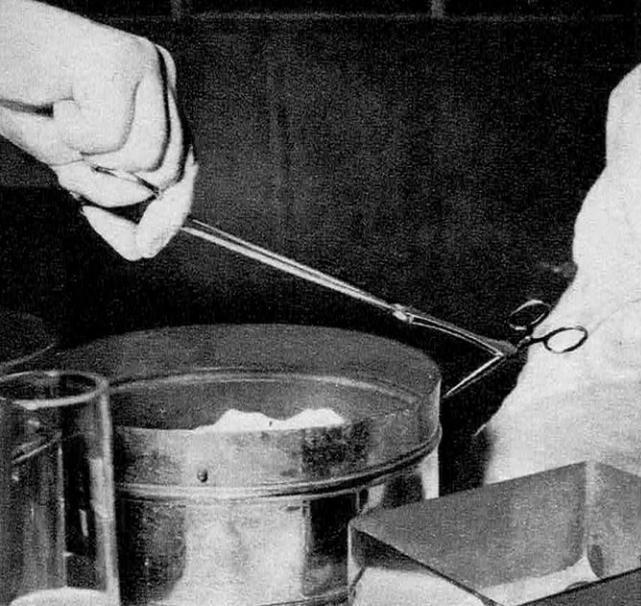
Enfin, l'atmosphère dépend aussi de la difficulté de l'intervention en cours. S'il s'agit d'une intervention de routine, l'atmosphère sera vite détendue dès que le « temps » difficile sera passé, et pendant la réalisation plus ou moins longue des sutures, l'anesthésiste ou l'aide pourront placer une histoire. Mais s'il s'agit d'une nouvelle intervention, le silence est total. Le patron s'y est longuement préparé par des répétitions nombreuses sur le chien et sur le cadavre. Lorsque le moment périlleux est passé, toute l'équipe respire.

L'instrumentiste s'habille la première. Elle ➔ prend soin avec sa main gantée de ne toucher que l'extérieur (stérile) du gant qui lui reste à mettre.

LA VIRTUOSITÉ, QUALITÉ SECONDAIRE

Chaque chirurgien a son style. Aux temps héroïques de la chirurgie sans anesthésie, la rapidité était de règle. L'adresse était la qualité indispensable du chirurgien, et Larrey désarticulait en quelques minutes les grenadiers maintenus sur une table et assoupis à l'eau-de-vie. Les premiers temps de l'anesthésie furent marqués par la codification intransigeante des gestes à faire, car la prolongation de la durée de l'anesthésie intervenait fâcheusement sur les résultats. La « médecine opératoire », véritable manuel du chirurgien en style de règlement militaire, est le témoin désuet de ces temps héroïques. Détaillée comme une chorégraphie de ballet, la mécanique opératoire se déroulait selon un rythme immuable et rapide. Tout y était prévu, même le changement de pied. La qualité des anesthésies modernes, jointe à la perfection de la réanimation pré-, per- et post-





← Lapanseuse se sert d'une pince languette pour retirer de sa boîte stérile une petite pince hémostatique qui lui a été réclamée par le chirurgien.

qualité doit être de savoir faire les nœuds. Si c'est une tâche facile lorsque la pince à hémostase est superficielle, écrasant quelque artère de la paroi, faire un nœud au fond du thorax ou de l'abdomen peut devenir un tour de force.

Le moindre dérapage obligerait à reprendre le vaisseau qui saigne et, s'il s'agit d'une artère intercostale branchée directement sur l'aorte, la reprise peut être extrêmement périlleuse.

APRÈS L'INTERVENTION

L'intervention finie, la paroi refermée, le malade est confié jusqu'à son réveil à l'anesthésiste. Selon les cas, le réveil est obtenu sur la table même de façon à éviter la pénétration dans les bronches de toute sécrétion étrangère, ou bien l'opéré est conduit jusqu'à son lit avec la canule de Mayo, sorte d'abaisse-langue en caoutchouc qui empêche la chute de la langue en arrière et l'asphyxie qui s'ensuivrait. Le transport est simplifié par l'emploi de lits à roulettes : l'opéré passe ainsi directement de la table d'opération dans son lit.

L'examen de la pièce opératoire est toujours pratiqué avec soin. Le chirurgien évite de la rendre méconnaissable par des sections multiples. Il la confie en entier à l'anatomopathologiste. La pièce est d'abord fixée par le formol, puis incluse dans la paraffine. Des sections très minces sont effectuées dans les zones à étudier et le diagnostic histologique sera ainsi porté avec certitude. C'est ainsi notamment que les pièces d'exérèse après une opération pour cancer sont examinées.

opératoire permet d'endormir sans danger un sujet pendant de longues heures.

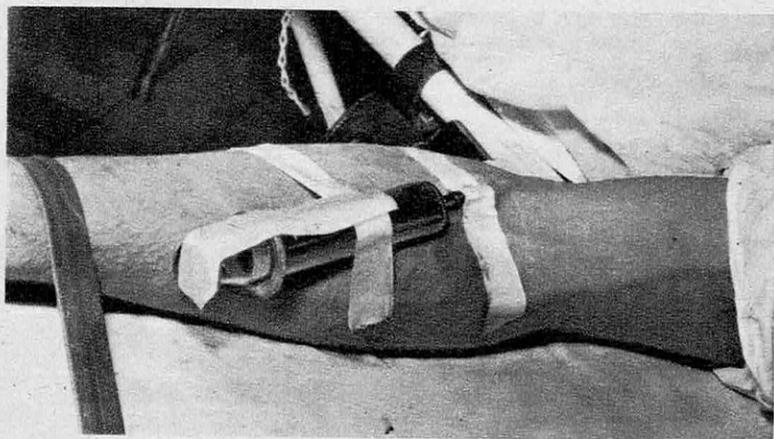
La rapidité, l'habileté même sont devenues des qualités secondaires.

L'évolution est d'ailleurs sensible dans la personnalité des grands maîtres de la chirurgie moderne. Le grand virtuose du bistouri, au geste brillant, aux interventions théâtrales, est remplacé par un opérateur à grande culture physiologique, dirigeant une équipe de chercheurs plus préoccupés des causes et des effets que de la perfection visuelle du geste.

LE ROLE DE L'AIDE

Le travail de l'aide est variable : réduit à tenir les valves qui écartent de la région opératoire les muscles ou le foie par exemple, l'aide peut jouer un rôle de premier plan dans les interventions délicates. Sa plus grande

● Le bras du malade est allongé sur une planchette rembourrée pour éviter la compression des nerfs moteurs postérieurs (radial, cubital). La seringue contenant l'anesthésique est fixée par deux boucles élastiques et maintenue dans la veine du pli du coude. Une bande de sparadrap bloque le piston et empêche le sang de refluer.





● Au premier plan les boîtes et l'éprouvette contenant la pince longuette dans l'alcool. L'aide tient

une compresse qui lui sert à nettoyer le champ opératoire. Le malade est recouvert par les champs.

ÉQUIPES MULTIPLES

Il est enfin des interventions complexes où plusieurs équipes peuvent travailler simultanément.

C'est le cas de la chirurgie radicale des tumeurs très évoluées du petit bassin. Une équipe travaille par voie basse et l'autre par voie abdominale. Un entraînement correct et une instrumentiste stylée permettent ce tour de force qui fait gagner beaucoup de temps. C'est également le cas des greffes pour brûlures étendues : une équipe excise la surface brûlée pendant que l'autre prélève au dermatome électrique les greffons minces. Une autre équipe peut être nécessaire si des homogreffes, c'est-à-dire des greffes prélevées sur un membre de la famille, sont indispensables.

En France, il n'y a qu'une table par salle d'opération. En Suisse et en Allemagne il n'est pas rare que plusieurs chirurgiens opèrent de concert dans une même grande salle. Cette disposition a pour eux l'avantage de faciliter la surveillance par le « patron » de plusieurs interventions à la fois. Les Français considèrent, avec juste raison, que cette disposition risque de multiplier les causes de septicité dans la salle.

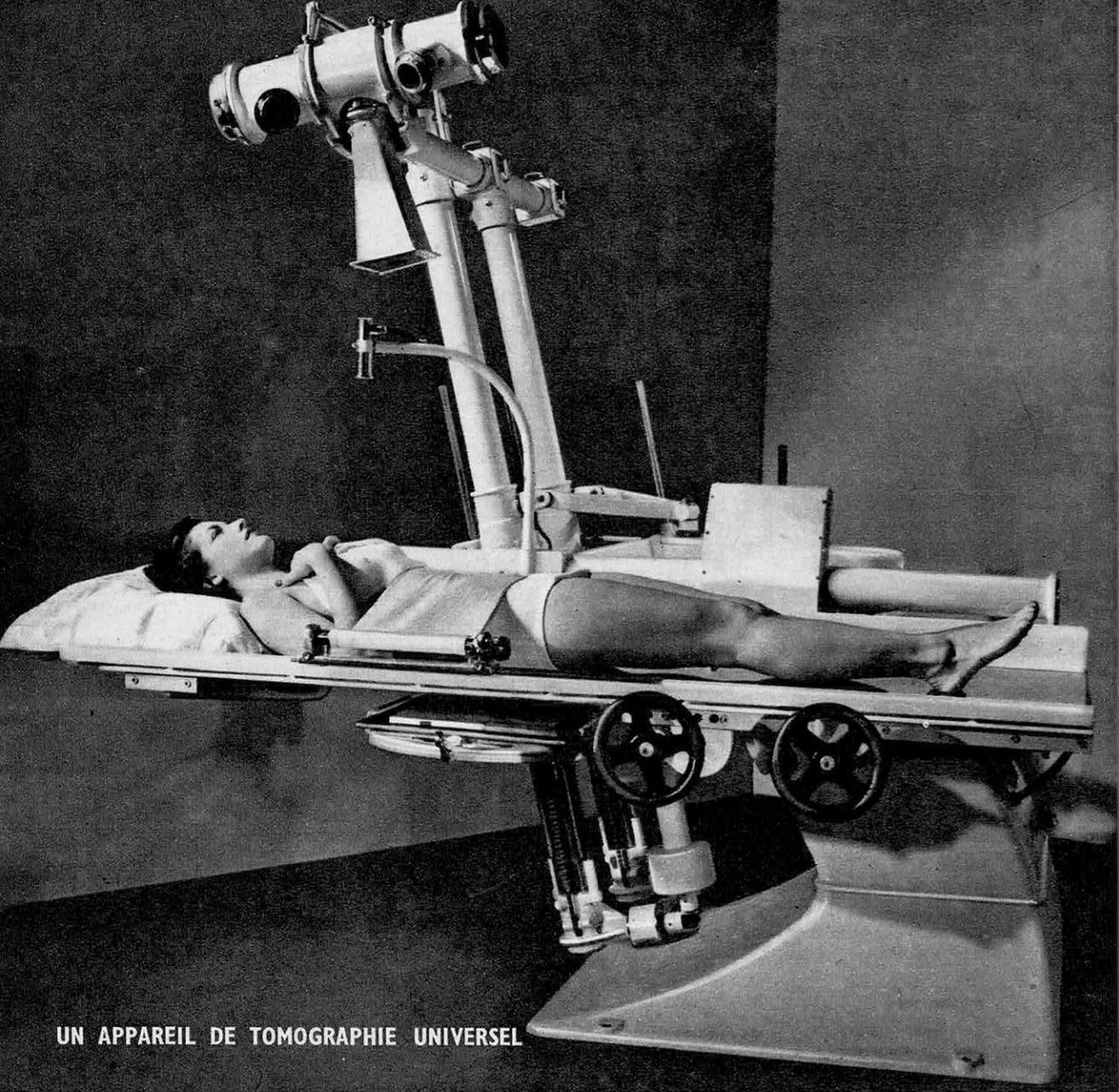
L'ENSEIGNEMENT

Les visiteurs non médicaux ne sont jamais admis en salle d'opération. Les étudiants ne peuvent entrer que par petits groupes et doivent revêtir la tenue de rigueur. Il leur est d'ailleurs souvent difficile de voir ce que fait le chirurgien. Les constructeurs ont tourné la difficulté dans les services les plus modernes en construisant des voûtes percées de lucarnes. Bien placé, l'étudiant armé de jumelles peut suivre la dissection, et il est en contact par microphone avec le chirurgien et peut poser les questions qu'il désire.

Pour l'enseignement, le cinéma ou la télévision peuvent être amenés en salle d'opération. Les plus grandes précautions d'asepsie sont prises et à aucun moment le plan opératoire ne sera modifié pour les besoins de ces hôtes.

Enfin signalons que certains chirurgiens ont appliqué à la lettre la formule « travail en musique ». C'est ainsi qu'à Mexico, nous avons pu suivre une gastrectomie pendant qu'un appareil de radio donnait un festival d'Edith Piaf. « La vie en rose » en salle d'opération, voilà qui nous éloigne bien de notre introduction !

D^r James Joly



UN APPAREIL DE TOMOGRAPHIE UNIVERSEL

Massiot

RADIOLOGIE ET CHIRURGIE

LES progrès réalisés dans le domaine de la chirurgie au cours des vingt dernières années ont été considérables. Nous voyons couramment pratiquer de nos jours, grâce à l'amélioration des techniques, aux progrès de l'anesthésie-réanimation et aux antibiotiques, des interventions qui auraient paru d'une audace extrême aux chirurgiens d'un passé encore très proche.

Mais il est bien évident qu'elles ne doivent être tentées que pour des cas bien définis et sur des indications très précises. La sélection des malades susceptibles de bénéficier des techniques opératoires modernes n'est possible que grâce à un travail d'équipe associant chirurgiens, médecins, biochimistes et radiologistes.

Le rôle du radiodiagnostic est souvent prépondérant dans le dépistage de la maladie

elle-même. En outre, si l'on envisage une opération, il importe de préciser le type de la lésion, de savoir si elle n'est pas déjà trop ancienne pour bénéficier d'un acte chirurgical délicat. Il faut aussi connaître la constitution de cette lésion, son étendue, ses rapports avec les organes de voisinage dont certains devront être absolument respectés.

C'est aux examens radiologiques de préciser, dans la mesure du possible, tous ces détails de première importance.

LES MÉTHODES D'EXAMEN RADIOLOGIQUE

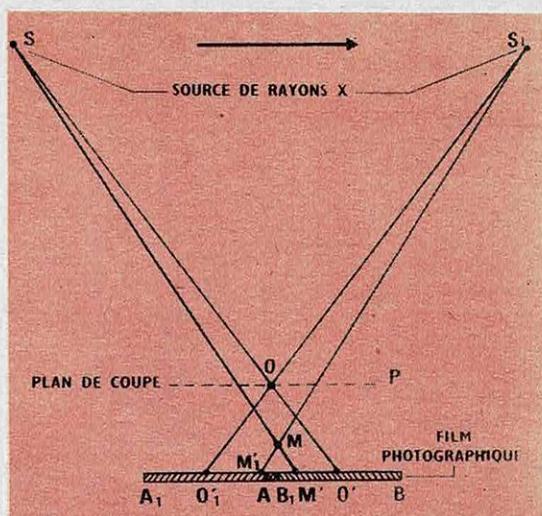
Les rayons X sont des radiations électromagnétiques de très courte longueur d'onde (ceux que l'on emploie en radiodiagnostic ont une longueur d'onde qui varie de 0,3 à 0,01 Å). Ces radiations excitent la fluorescence de certaines substances et impressionnent les émulsions photographiques. Ces propriétés permettent la radioscopie, grâce aux écrans fluorescents, et la radiographie qui fixe les images sur un film photographique.

Les rayons X ont pour propriété principale, du point de vue qui nous occupe, de traverser certains corps qui normalement arrêtent les rayons lumineux. Toutefois, ces corps en absorbent une proportion plus ou moins grande. Cette absorption dépend de plusieurs facteurs :

- la qualité des rayons X eux-mêmes. Les rayons X de très courte longueur d'onde, appelés « durs », produits sous une tension de 80 000 à 120 000 V, sont moins absorbés que les rayons « mous » de longueur d'onde plus grande, produits sous des tensions variant de 40 000 à 70 000 V ;

- la composition du corps traversé. Pour les corps simples, l'absorption croît avec le poids atomique; ainsi le calcium absorbe plus de rayons X que le carbone, l'hydrogène, l'azote. Le plomb, de tous les corps simples usuels, est celui qui les retient le plus. Pour les corps de nature chimique plus complexe, tels les tissus du corps humain, l'absorption est fonction de la composition moléculaire. Les parties molles (muscles, graisse, etc.), composées essentiellement de carbone, oxygène, hydrogène, azote, laissent passer les rayons X beaucoup plus facilement que les os composés essentiellement de calcium. Ainsi ces organes vont-ils former sur un écran radioscopique ou sur un film photographique des ombres, à la manière des ombres chinoises.

Si la radioscopie permet une exploration des mouvements des organes mobiles, la radiographie a l'avantage de fournir des images plus nettes que l'on peut étudier en pleine lumière. La multiplication des clichés



LE PRINCIPE DE LA TOMOGRAPHIE

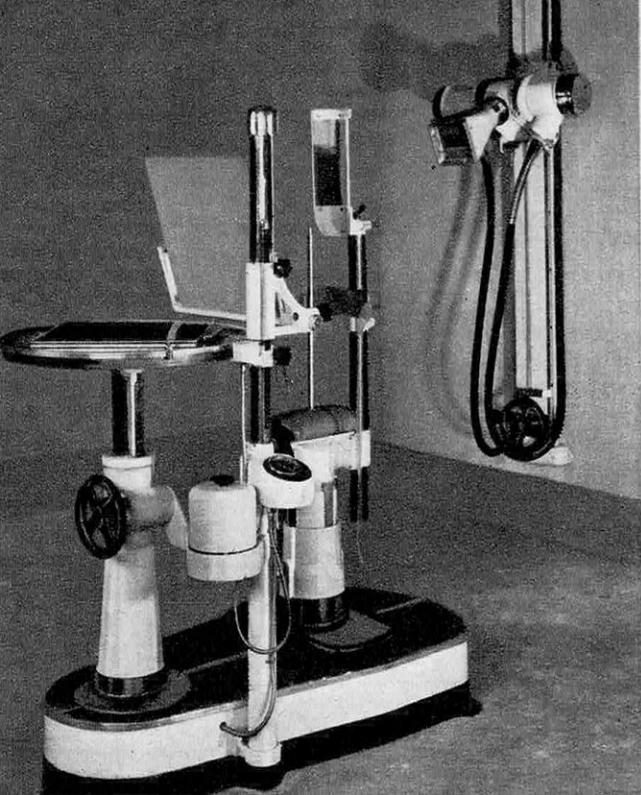
La tomographie fournit des images radiographiques du sujet où seuls apparaissent avec netteté les détails situés dans un plan déterminé, le plan de coupe. Pour cela, pendant la prise du cliché, on déplace la source de rayons X et le film photographique suivant des mouvements homothétiques par rapport aux points du plan choisi. L'image O' d'un point O du plan se projette ainsi toujours au même endroit sur le film. Au contraire, celle d'un point M situé au-dessus ou au-dessous du plan change de position. De cette manière, seuls les objets situés dans le plan P apparaîtront nettement sur le cliché radiographique. Les déplacements de la source et du film peuvent être linéaires, longitudinaux ou transversaux; ils peuvent aussi être curvilignes, circulaires par exemple. D'autres procédés consistent à déplacer, suivant des mouvements homothétiques, le sujet à examiner et le film; c'est alors la source de rayons qui reste fixe.

sous diverses incidences, au cours d'un même examen, laisse apprécier en partie la mobilité des organes et fournit donc des renseignements très complets. Enfin, ces documents radiographiques peuvent être conservés et comparés à des clichés pris ultérieurement.

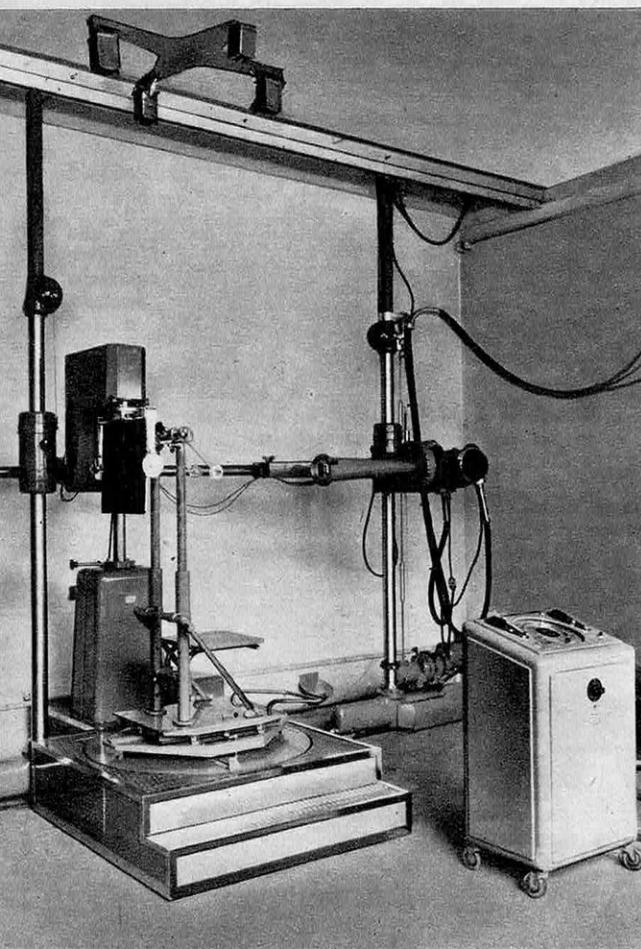
Cette exploration radiologique simple s'applique à l'étude des poumons, de la silhouette cardiaque, des os. C'est la plus couramment employée.

QUELQUES TECHNIQUES SPÉCIALES

D'autres techniques plus particulières en dérivent. Ce sont : la **téléradiographie**, réalisée en éloignant la source de rayons X à 2 mètres, afin d'éviter l'agrandissement et les déformations qu'entraîne l'exploration à faible distance ; la **stéréoradiographie**, application



Massiot



C* Générale de Radiolog.

← Ce radiotome effectue des tomographies horizontales. La plaque et le sujet tournent en synchronisme autour de deux axes verticaux. L'ampoule reste fixe dans le plan de ces deux axes.

du principe bien connu, qui donne une impression de relief; la **tomographie** ou radiographie en coupe qui donne des images nettes uniquement pour un plan déterminé du sujet examiné. Ce dernier procédé améliore souvent les contrastes et surtout élimine les superpositions d'ombres gênantes produites par les organes ou les lésions situées en avant ou en arrière du plan de coupe.

L'EXAMEN DES ORGANES TRANSPARENTS

L'exploration d'un organe qui ne détermine pas d'ombre par lui-même se fait en créant artificiellement un contraste lumineux qui le moule soit intérieurement, soit extérieurement. On peut utiliser, pour créer des contrastes opacifiants, soit des sels de baryum, soit des substances organiques iodées. Ainsi l'étude du tube digestif se fait en moulant l'intérieur de celui-ci à l'aide d'une suspension de sulfate de baryum. Certaines substances, de composition chimique spéciale, absorbées par la bouche ou injectées par voie intraveineuse, sont éliminées soit par les reins, soit par le foie et la vésicule biliaire, ce qui permet d'opacifier ces organes pour les explorer radiologiquement.

On peut également, au lieu de produits opaques, employer des gaz tels que l'air ou l'oxygène. Transparents aux rayons X, ils moulent en clair les cavités ou les espaces que l'on veut explorer.

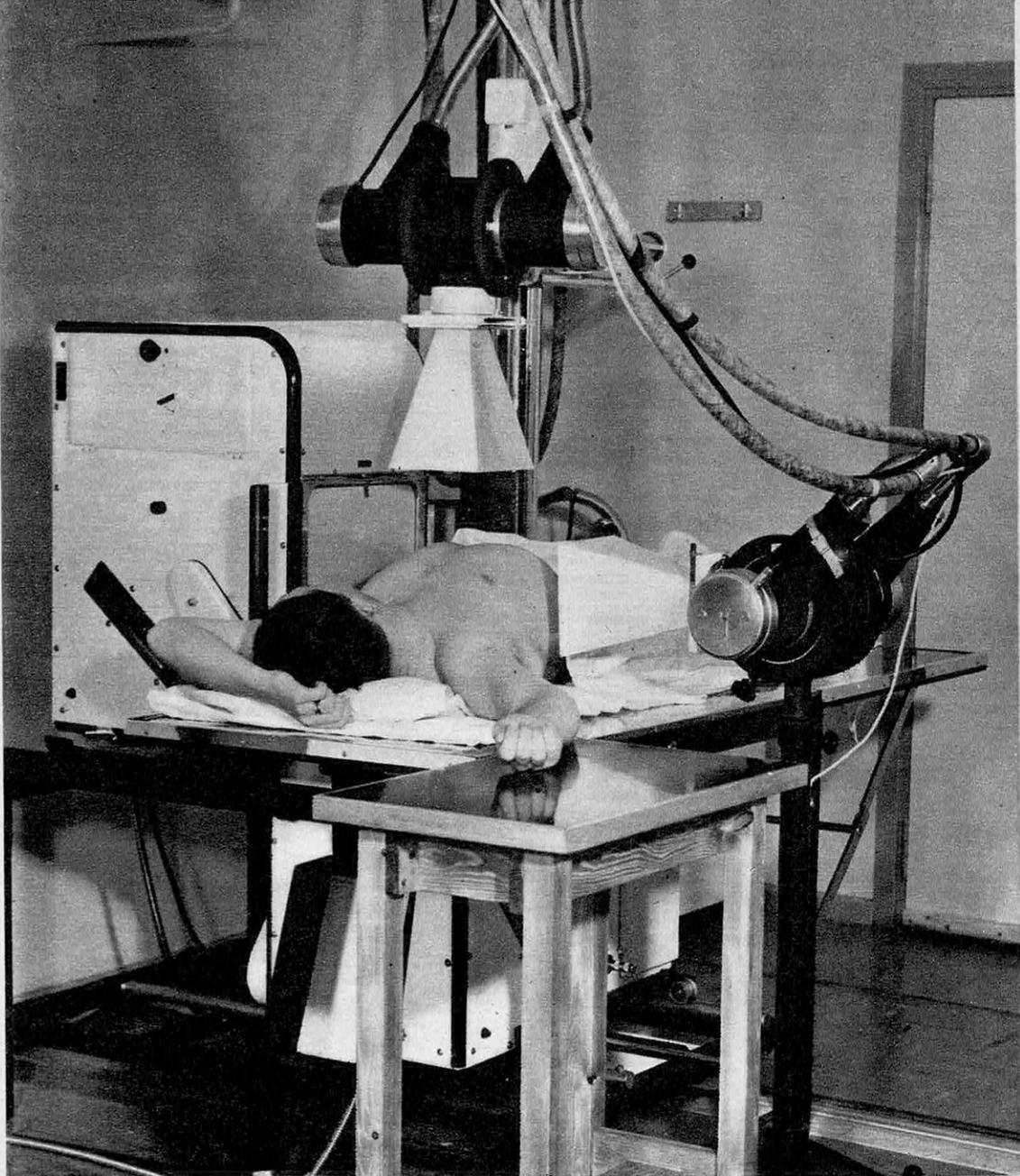
LES PROGRÈS DE L'APPAREILLAGE

Tels sont les principes généraux du radio-diagnostic. Mais l'exploration radiologique progresse constamment.

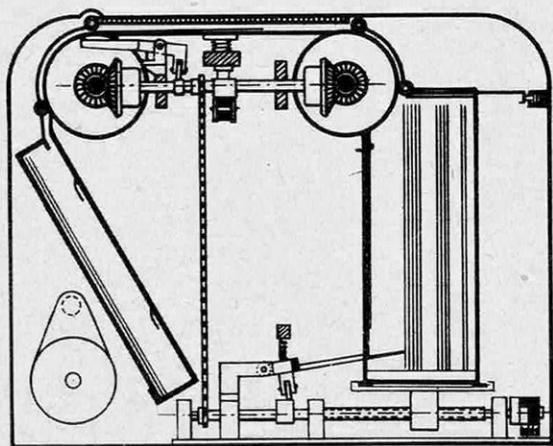
Les générateurs de rayons X modernes donnent des radiations très pénétrantes sous une intensité élevée.

On peut, grâce à eux, diminuer considérablement le temps de pose. On arrive maintenant couramment à des temps d'exposition de 1/50 ou 1/100 de seconde. D'autre part, sur les

← Cet appareil effectue des coupes frontales, sagittales et axiales transverses. Il réalise toutes les coupes obliques sans déplacement du patient. La combinaison de plusieurs balayages simples donne une gamme illimitée permettant tous les effacements.

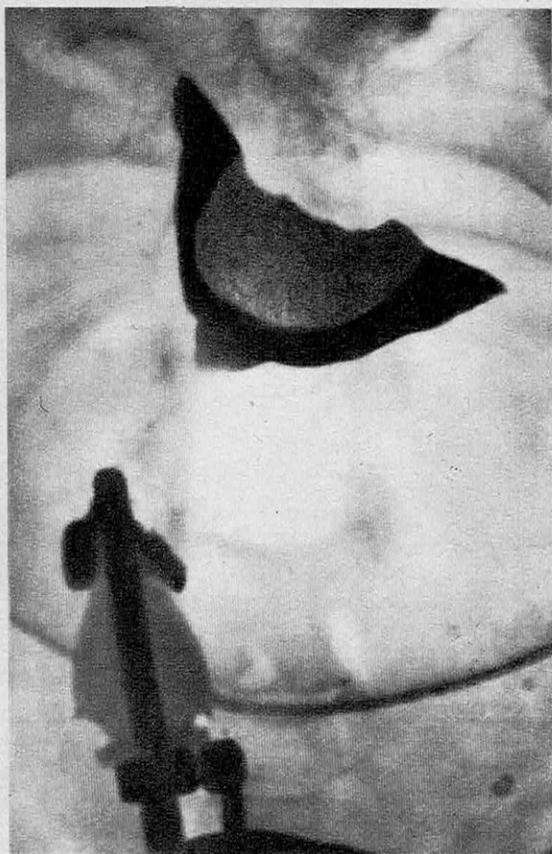


Schölander-Sotebe



30 CLICHÉS EN SÉRIE

CET appareil d'angiocardigraphie permet de prendre en deux plans perpendiculaires, face et profil, par exemple, une série de 30 clichés à une cadence rapide que l'on peut faire varier de 2 à 6 par seconde. Le malade est couché sur la table, le bras droit relevé, prêt à recevoir l'injection intraveineuse de produit opaque. Au-dessus de lui et à sa droite, les deux tubes à rayons X. A sa gauche, et au-dessous de lui, les deux coffres blancs représentent les éléments essentiels du dispositif pour radiographies en série rapide. Le schéma de gauche montre les détails du mécanisme intérieur d'entraînement des films. Le principe est analogue à celui qui est employé pour pousser les feuilles de papier sous les machines à imprimer.



FIBROME RÉVÉLÉ PAR HYSTÉROGRAPHIE

LA cavité située à l'intérieur de l'utérus a été remplie, par l'intermédiaire de la canule vue en bas à gauche, d'une substance opaque qui la moule; elle apparaît en noir. Développée vers l'intérieur de cette cavité, une masse arrondie qui prend naissance à la partie supérieure refoule la substance opaque et apparaît en clair. Il s'agit d'un fibrome.

tubes émetteurs de rayon X actuels, la finesse plus grande de la source améliore la qualité et la netteté de l'image. Des tubes à foyer punctiforme (0,3 mm de côté) permettent l'agrandissement radiographique direct, impossible autrefois en raison de la pénombre qui cernait les images et qu'exagèrait encore l'éloignement du sujet par rapport à la plaque photographique.

Enfin de gros progrès ont été faits dans la construction des tables d'examen; elles permettent de réaliser sans perte de temps les incidences les plus difficiles.

Les sélecteurs adaptés aux écrans radioscopiques permettent de fixer instantanément sur le film une image fugace aperçue seulement pendant quelques secondes en scopie. Certains appareils plus perfectionnés encore assurent la réalisation de clichés à cadence rapide, 4 à 12 clichés par seconde, ceci simul-

tanément de face et de profil. Nous en verrons plus loin les applications.

Les méthodes d'exploration radiologique n'interviennent pas seulement à titre préopératoire, pour poser les indications d'une intervention ou faire le bilan des lésions, mais aussi à titre peropératoire, c'est-à-dire au cours même de l'intervention. Nous ne parlerons pas ici de la radiologie simple qui pourtant joue un rôle important dans l'établissement du diagnostic. Nous tenterons simplement, par quelques exemples, de démontrer le rôle des techniques radiologiques nouvelles dans la chirurgie moderne.

LE TUBE DIGESTIF

Nous choisirons nos premiers exemples dans le domaine de la pathologie digestive.

Lorsqu'il s'agit de dépister les cancers du pôle supérieur de l'estomac (région de la poche à air et de l'orifice supérieur de l'estomac) et de préciser leur extension, l'utilisation des bouillies barytées opaques, employées couramment pour le tube digestif, est infidèle et trompeuse. La **pariétographie** consiste à créer de chaque côté des parois gastriques un contraste artificiel gazeux. Pour cela, l'estomac lui-même est gonflé à l'aide d'une sonde passée dans l'œsophage, ou tout simplement en faisant absorber au sujet une petite quantité d'une boisson gazeuse effervescente. D'autre part, on injecte dans la cavité péritonéale, donc en dehors de l'estomac et de l'intestin, autour de ceux-ci, une certaine quantité d'oxygène. On donne au malade la position voulue pour que ce gaz se collecte dans la partie haute et gauche de l'abdomen autour de la poche à air gastrique qui se trouve ainsi décollée du diaphragme et des organes voisins. Les parois de cette portion de l'estomac moullées par le gaz, intérieurement et extérieurement, sont parfaitement dessinées. L'utilisation de la tomographie vient encore améliorer les contrastes et la netteté des images. Le moindre épaissement pariétal, la plus petite végétation développée sur l'estomac, la plus discrète adhérence à un organe voisin, deviennent ainsi visibles, ce qui permet de dépister les cancers de cette région à un stade précoce où ils peuvent encore bénéficier de la gastrectomie totale, opération qui consiste à enlever l'estomac en entier.

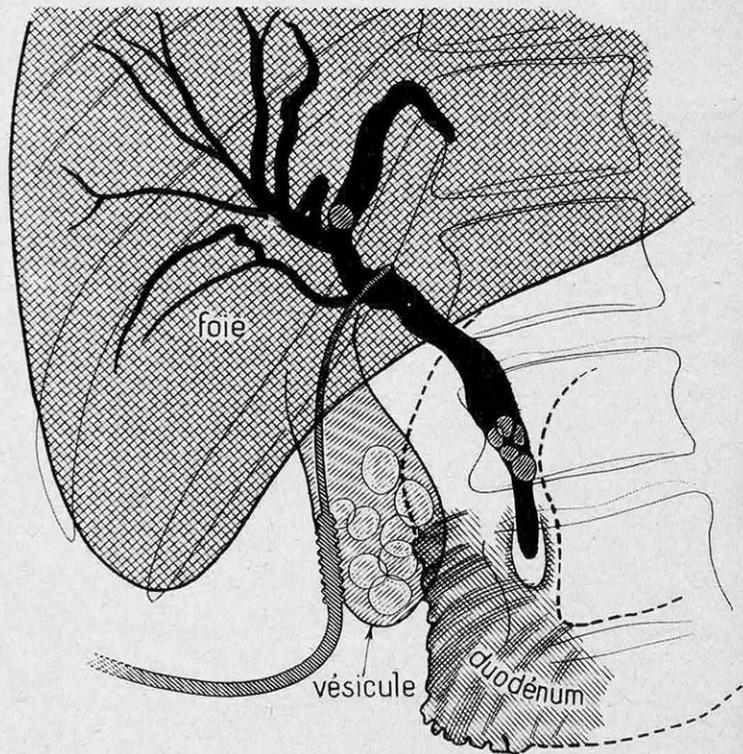
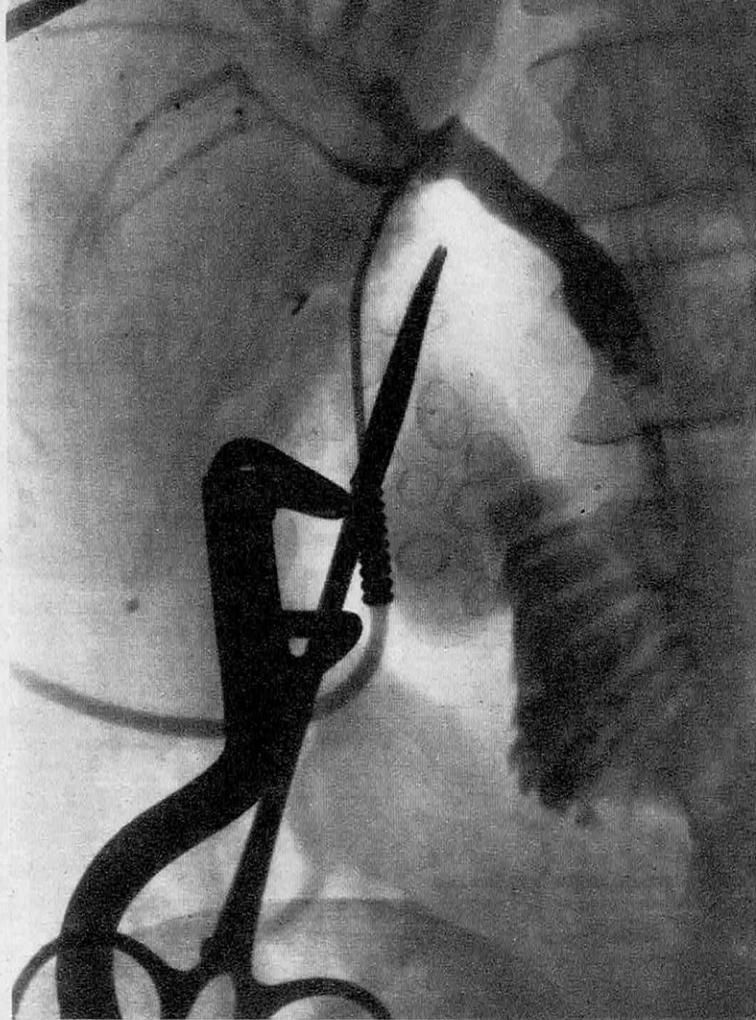
LE FOIE ET LES VOIES BILIAIRES

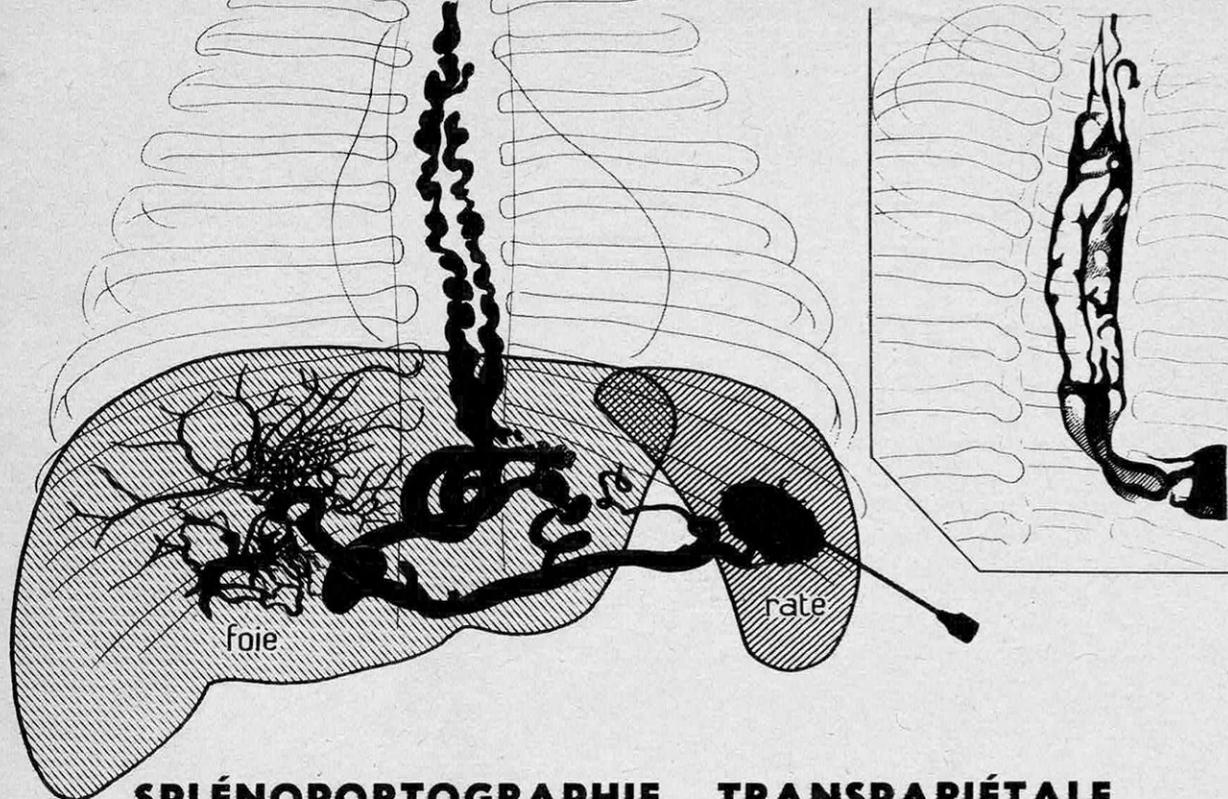
L'étude radiologique des voies biliaires vient de bénéficier de la fabrication d'un nouveau produit opaque injectable par voie intra-

veineuse. Jusqu'à maintenant, seule la vésicule biliaire pouvait être explorée radiologiquement d'une façon satisfaisante. Le produit destiné à la rendre opaque aux rayons X était administré au malade par la voie buccale; absorbé au niveau de l'intestin, il était éliminé avec la bile et emmagasiné dans la vésicule biliaire. Toutefois cet organe devenait suffisamment opaque seulement 12 à 14 heures après l'absorption du produit. En effet, la vésicule biliaire non seulement emmagasine la bile, mais aussi la concentre. C'est ce pouvoir de concentration qui permet d'obtenir une image suffisamment contrastée. Cette étude est complétée habituellement par la prise de clichés après absorption par le malade d'un repas gras qui détermine une évacuation réflexe de la vésicule biliaire. Mais le plus souvent on devait se contenter de contrôler si la vésicule biliaire se vidait bien de son contenu. Le nouveau produit, injectable par voie intraveineuse, donne d'emblée, après 15 à 20 minutes, une opacification suffisante de la bile pour que les canaux hépatiques et le cholédoque, puis le cystique et la vésicule biliaire soient visibles. C'est donc une méthode intéressante pour l'étude des sujets porteurs de calculs biliaires ou de ceux qui souffrent de troubles fonctionnels et des voies biliaires en général.

LES VOIES BILIAIRES →

CETTE radiographie (cholangiographie) a été prise au cours d'une intervention chirurgicale pour calculs de la vésicule biliaire. Les voies biliaires ont été opacifiées par l'intermédiaire d'une canule introduite dans le canal de la vésicule. Il s'agit de rechercher d'éventuels calculs dans la partie inférieure du canal cholédoque, impossible à explorer manuellement car elle est cachée derrière le pancréas. Les calculs sont ici nettement visibles, mais le canal n'est pas complètement obstrué puisque le produit opaque a pu passer dans le duodénum. Les calculs de la vésicule sont aussi bien visibles, ainsi qu'un autre petit calcul qui est logé dans la branche gauche d'origine du canal hépatique drainant la bile du foie.





SPLÉNOPORTOGRAPHIE TRANSPARIÉTALE

Il s'agissait d'un nourrisson de 18 mois porteur d'une grosse rate et souffrant d'hémorragies digestives. En haut à droite, le petit cliché radiologique représente l'œsophage rempli de baryte opaque. Au lieu d'une image normale bien régulière, on voit, se projetant dans la lumière de l'œsophage, des images claires, très tortueuses, qui représentent des cordons veineux de la paroi de l'œsophage distendu, variqueux; ces varices œsophagiennes font saillie à l'intérieur de la lumière du conduit, refoulant la baryte. Le grand cliché de

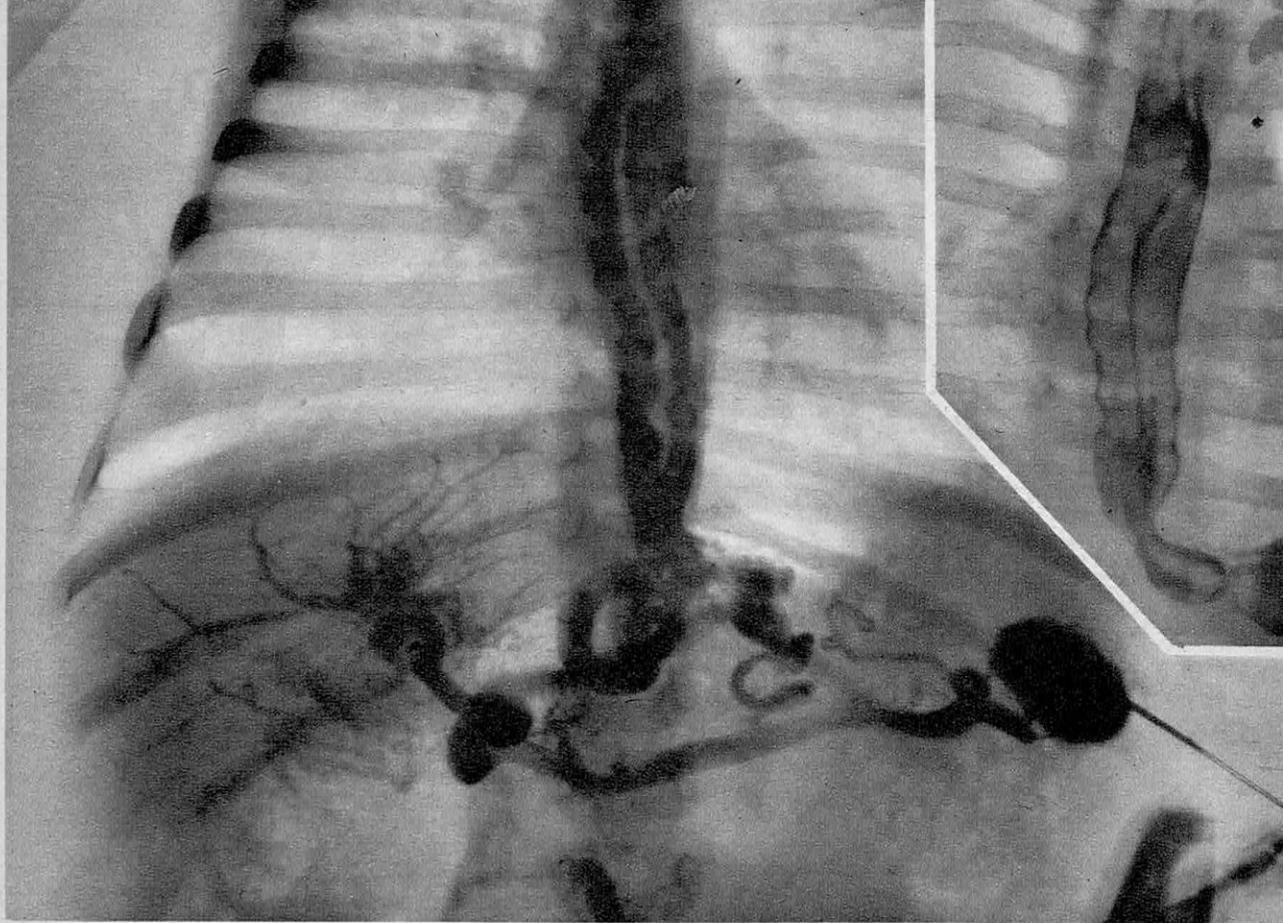
splénoportographie a été obtenu en injectant dans la rate, à l'aide d'une aiguille traversant la paroi de l'abdomen, 20 cm³ de liquide opaque; celui-ci a été chassé par la rate, à travers la veine splénique, vers le tronc de la veine porte qui va se ramifier dans la masse du foie. Cette veine porte est ici rétrécie, contournée, ses ramifications dans le foie apparaissent insuffisantes. Il s'agit là d'une malformation congénitale qui crée un obstacle à la circulation veineuse. Pour lutter contre cet obstacle, l'organisme du petit malade a développé

Les maladies du système veineux porte hépatique ont bénéficié largement des progrès de la radiologie et de la chirurgie. Les veines qui drainent l'intestin (veines mésentériques) et la veine splénique qui draine la rate, confluent dans la partie supérieure droite de l'abdomen sous le foie, pour former un gros tronc veineux appelé veine porte. Cette dernière se ramifie en de nouveaux capillaires dans le foie. Certaines maladies hépatiques (cirrhoses en particulier) et certaines malformations congénitales rétrécissent la veine porte et provoquent l'accumulation du sang dans les territoires qui ne sont plus drainés, favorisant ainsi des hémorragies digestives qui peuvent mettre la vie du malade en danger.

Les techniques chirurgicales modernes permettent de dériver le sang veineux du système porte vers la veine cave inférieure. Pour exami-

ner la veine splénique et la veine porte (cet examen porte le nom de **splénoportographie transpariétale**), on injecte dans la rate, à l'aide d'une aiguille qui traverse la paroi abdominale, 30 à 40 cm³ (chez un adulte) d'une solution aqueuse de substance iodée. La rate, organe gorgé de sang comme une éponge et contractile, chasse cette substance dans la veine splénique et le tronc porte qui se trouvent ainsi opacifiés. Des clichés radiographiques pris à intervalles très rapprochés (1 à 2 secondes), des le milieu de l'injection, permettent de suivre la progression de la colonne de sang opacifié.

On peut ainsi reconnaître la cause exacte du trouble circulatoire, apprécier la situation des vaisseaux, souvent dilatés, et préciser les possibilités d'un drainage chirurgical vers la veine cave inférieure, soit directement, soit indirectement par la veine rénale gauche.



des voies de dérivation du courant sanguin en direction de la veine cave supérieure par l'intermédiaire des veines œsophagiennes. Ces veines sont normalement existantes, mais elles restent, chez un sujet sain, de calibre très fin et, n'étant pas injectées lors de la splénoportographie, elles n'apparaissent pas sur les

clichés. Dans le cas présent, au contraire, elles sont opacifiées lors de l'injection du liquide opaque dans la rate et on notera que leur aspect sur le grand cliché est sensiblement complémentaire de celui que l'on obtenait, en quelque sorte en négatif, sur le petit cliché du haut après opacification de l'œsophage par la baryte.

LES OS ET LES ARTICULATIONS

La chirurgie ostéo-articulaire bénéficie largement, elle aussi, de la collaboration de la radiologie. L'**arthrographie**, étude radiologique des articulations, marque dans ce domaine, un net progrès. En effet, les éléments qui constituent l'articulation elle-même (capsule articulaire, cartilages articulaires, cavités synoviales) ne sont pas opaques aux rayons et seules les maladies articulaires ayant atteint l'os peuvent, en déterminant des images anormales du squelette, être dépistées par l'examen radiologique simple. Mais pour étudier l'articulation elle-même, il faut créer à l'intérieur de la cavité articulaire un contraste artificiel, soit clair, soit opaque. On peut donc ou bien injecter de l'air dans cette cavité, ou bien l'opacifier à l'aide d'une solution aqueuse de produit iodé. Cette dernière technique donne

des images plus sûres et plus démonstratives. C'est ainsi que les lésions traumatiques des cartilages semi-lunaires du genou, observées particulièrement chez les sportifs, échappent à la radiologie simple. Ces ménisques cartilagineux destinés à assurer un glissement facile entre le fémur et le tibia sont parfaitement visibles lorsque l'on injecte dans la cavité articulaire soit de l'air, soit un produit opaque.

LE CŒUR ET LES VAISSEAUX

La chirurgie du cœur et des vaisseaux exige, plus que toute autre, des examens radiographiques pré-opératoires complexes, possibles seulement depuis quelques années par l'amélioration de nos techniques.

L'**angiocardigraphie** permet l'étude des cavités du cœur et des gros vaisseaux qui arrivent à cet organe et qui en partent. La



GROSSESSE EXTRA-UTÉRINE

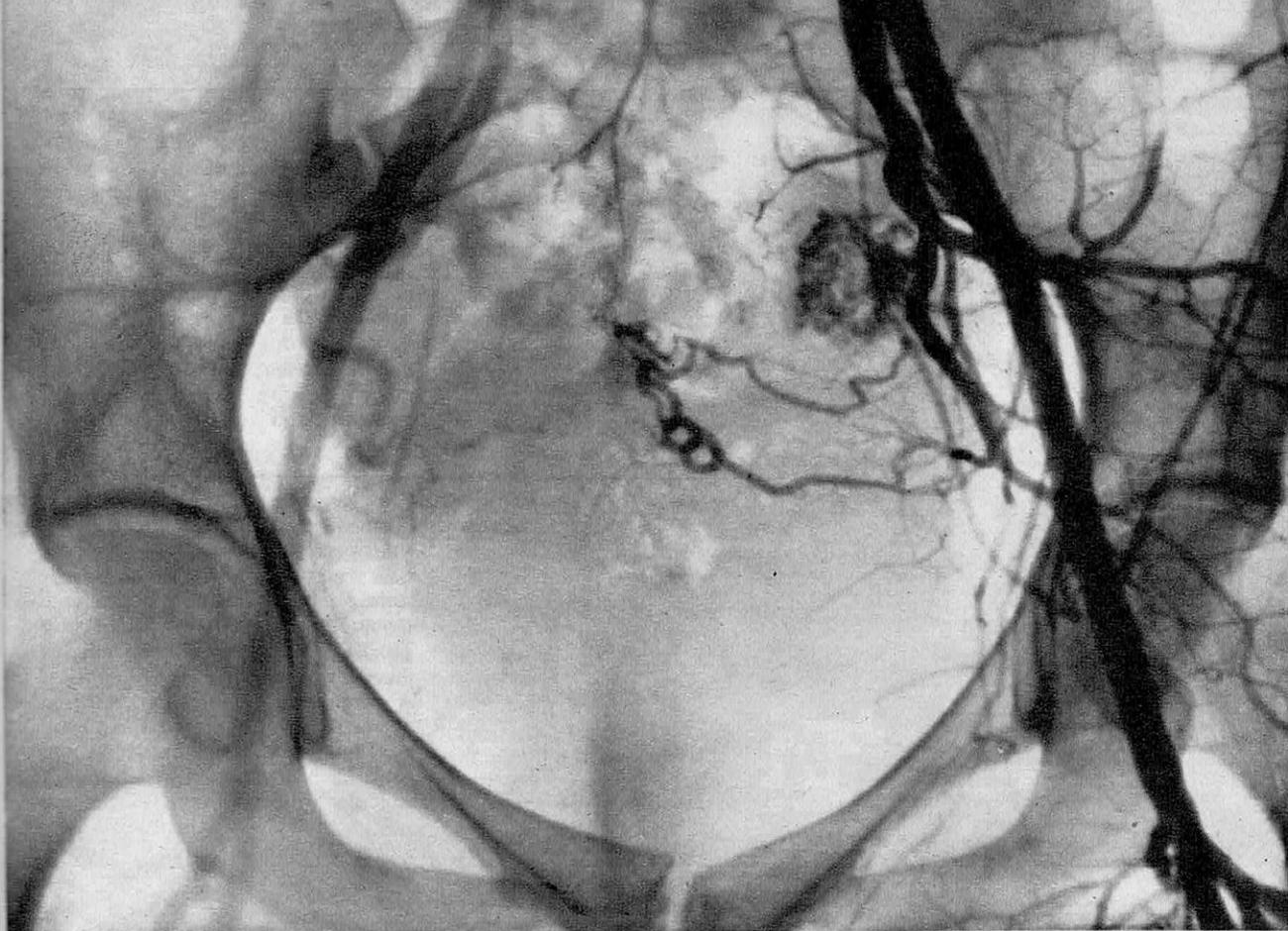
CETTE jeune femme présentait des troubles abdominaux difficiles à étiqueter. Pour vérifier l'hypothèse d'une grossesse extra-utérine (grossesse tubaire,

développée dans la trompe de Fallope), on a opacifié les artères du petit bassin en injectant le produit opaque dans la terminaison de l'aorte à l'aide d'une fine sonde en matière plastique poussée par l'artère fémorale jusqu'à la bifurcation de l'aorte. L'artère utérine gau-

substance de contraste est injectée très rapidement dans une veine du pli du coude, ou même par l'intermédiaire d'une sonde montée, sous contrôle radioscopique, par la veine humérale jusque dans l'oreillette droite. Les clichés radiographiques sont pris dès le début de l'injection de face et de profil à des cadences très rapides, 2 à 12 clichés à la seconde selon l'appareillage dont on dispose. Ils permettent de suivre l'opacification successive de l'oreillette droite, du ventricule droit, de l'artère pulmonaire et de ses branches de division dans les poumons; les veines pulmonaires de retour s'opacifient ensuite, puis l'oreillette gauche, le ventricule gauche, l'aorte enfin. Certains appareils modernes permettent d'enregistrer sur les électrocardiogrammes l'instant précis où les films ont été pris. Ce procédé montre à quels moments de la révolution cardiaque, systole ou diastole, c'est-à-dire con-

traction ou dilatation du cœur, correspondent les images obtenues. L'angiocardigraphie a permis l'étude approfondie des maladies du cœur, en particulier des maladies congénitales. Associée à la mesure des pressions et au dosage du taux d'oxygène du sang contenu dans les différentes cavités cardiaques accessibles, elle permet de préciser le type de maladie devant laquelle on se trouve et de juger de l'opportunité d'une intervention chirurgicale.

L'étude radiologique des artères et des veines des membres après l'injection de substance de contraste est simple. Plus intéressante est l'exploration de l'aorte abdominale et de ses branches. Celle-ci peut se faire par injection opaque à l'aide d'une longue aiguille introduite dans la lumière de l'aorte par voie postérieure, à la partie moyenne du dos, à gauche de la colonne vertébrale. Toutefois,



che, figurée en rouge sur le schéma, est parfaitement visible. D'autre part, sur le même côté gauche de la malade (en haut et à droite sur le cliché), on décèle une petite masse arrondie, de la grosseur d'une noix, très vascularisée puisqu'elle est remplie de substance

opaque. Il s'agit d'un fœtus de quelques semaines entouré de formations vasculaires qui lui permettent de puiser dans la circulation maternelle. Au lieu d'être vascularisé par l'artère utérine elle-même, il est irrigué par la branche destinée à la trompe et à l'ovaire.

on juge souvent préférable actuellement de partir de l'artère fémorale dans la cuisse. Par une aiguille de calibre suffisant introduite dans l'artère fémorale, on fait glisser une sonde en matière plastique que l'on pousse vers le haut jusque dans l'aor. On peut ainsi injecter la substance de contraste à des niveaux différents suivant les branches de l'aorte que l'on veut opacifier.

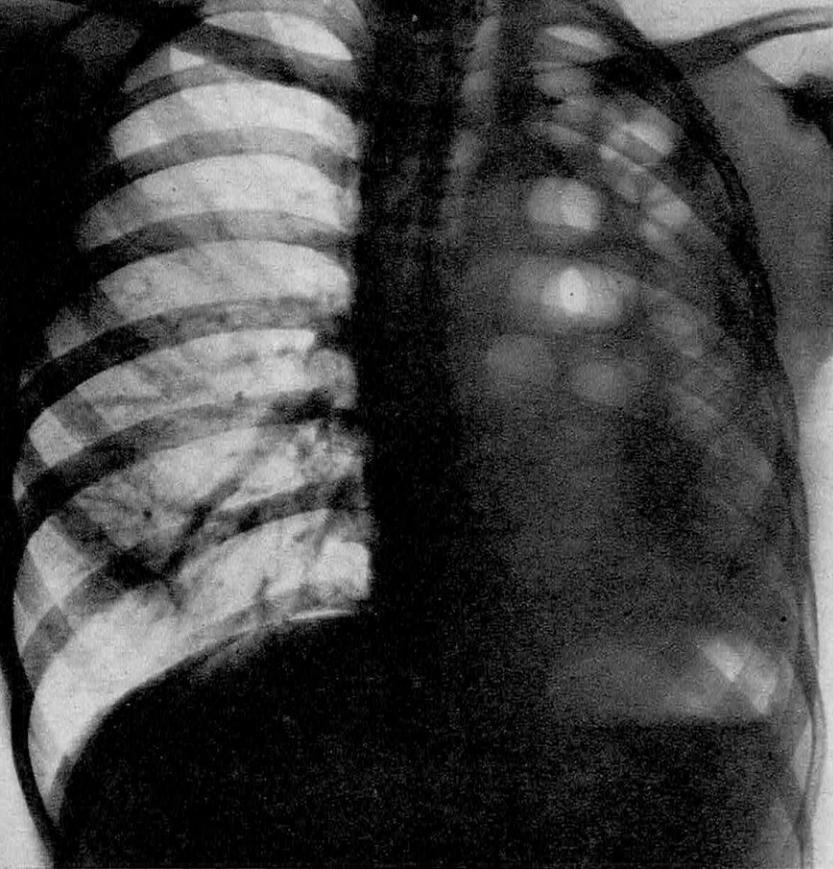
LE REIN ET LES VOIES URINAIRES

La chirurgie des reins et des voies urinaires peut bénéficier de cette méthode. L'artériographie sélective des artères rénales est intéressante dans l'étude des cancers ou des malformations des reins. Dans l'étude des maladies du rein et des capsules surrénales, le « rétro-pneumo-péritoine », acquisition radiologique récente, peut rendre de grands services. On

injecte de l'oxygène au niveau de la face antérieure du sacrum, dans l'espace décollable qui s'étend en arrière du péritoine, depuis le sacrum jusqu'au diaphragme ; on crée ainsi un contraste gazeux qui dessine les organes, ou les tumeurs, d'une façon parfaite.

RADIOLOGIE ET GYNÉCOLOGIE

La chirurgie gynécologique et obstétricale tire de grands renseignements de l'hystérographie et des techniques plus récentes : artériographie utérine et pelvigraphie par pneumo-péritoine. L'**hystéro-salpingographie** utérine consiste à mouler, à l'aide d'une huile opaque, l'intérieur de la cavité utérine et la lumière des trompes de Fallope qui conduisent l'ovule depuis l'ovaire jusqu'à l'utérus. Dans la recherche d'une cause de stérilité chez la femme, elle peut apporter la solution



← Ce malade de vingt ans a subi l'ablation chirurgicale de tout le poumon gauche et a été muni d'une prothèse par balles de résine acrylique. En comblant le vide créé par l'absence de poumon, ces balles de matière plastique empêchent l'affaissement de la cage thoracique de ce côté et les troubles statiques qui pourraient en résulter. De même elles préviennent les troubles fonctionnels qui pourraient provenir du déplacement exagéré du cœur et du poumon droit vers le côté gauche.

Chez ce petit malade de douze ans, → les bronches ont été injectées de substance opaque. Sans cet artifice, elles seraient normalement invisibles; ici, elles sont parfaitement dessinées. A droite (cliché de gauche), les grosses bronches et leurs ramifications sont normales. A gauche, les ramifications, au lieu de se rétrécir régulièrement, s'élargissent en massue, en doigt de gant. La dilatation est généralisée à tout l'arbre bronchique gauche, ce qui fait envisager l'ablation chirurgicale de tout le poumon gauche.

en montrant une malformation congénitale utérine ou une imperméabilité acquise des trompes. Ce procédé peut aussi préciser la cause d'hémorragies, révélant un fibrome ou un cancer de l'utérus, développé à l'intérieur de la cavité et non encore accessible aux examens cliniques habituels.

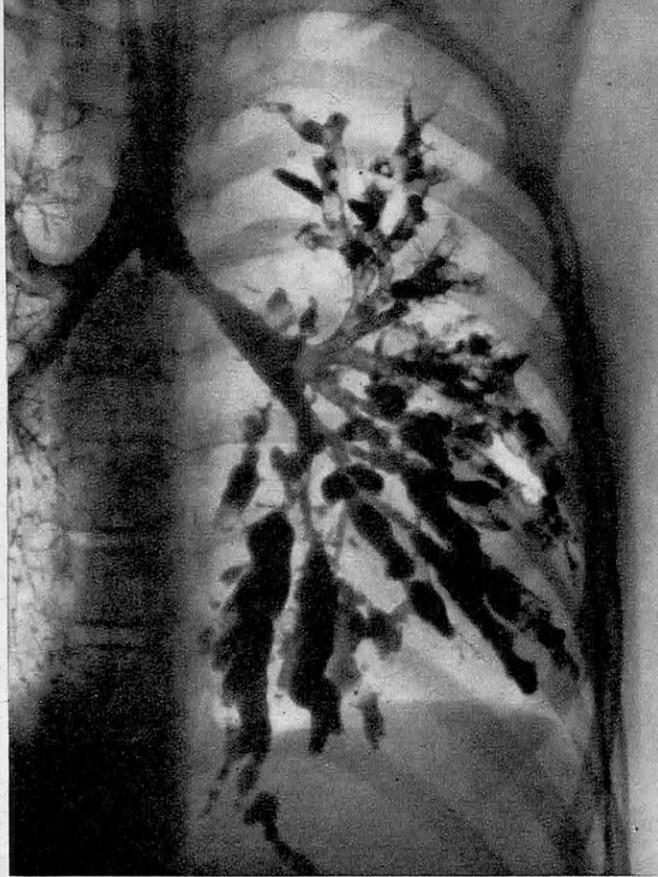
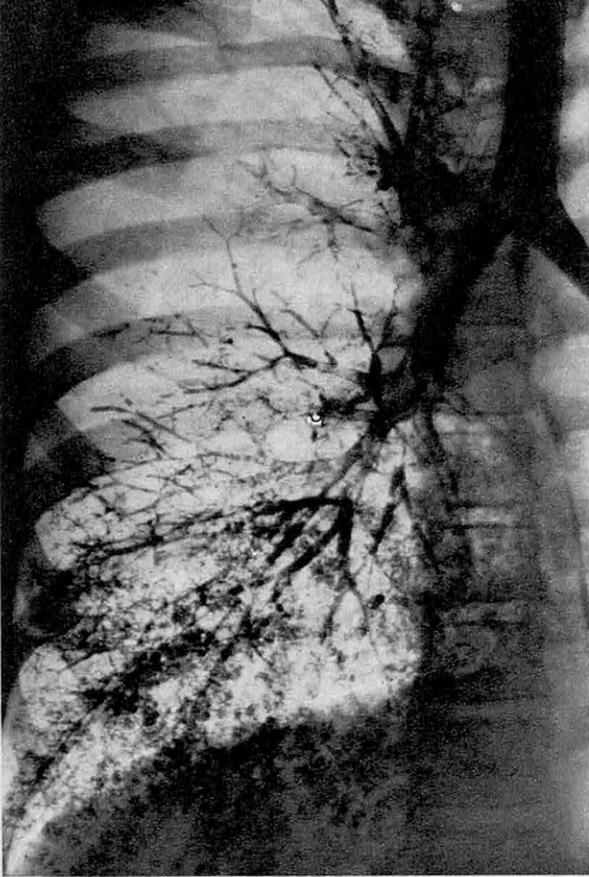
La **pelvigraphie** par pneumo-péritoine est un examen assez peu répandu en France. Après avoir créé un pneumo-péritoine artificiel en injectant à travers la paroi abdominale, à l'intérieur de la cavité péritonéale, une certaine quantité d'oxygène, on radiographie la région pelvienne, la malade étant placée en position déclive, tête en bas. Dans cette position, le gaz s'accumule dans le petit bassin, moulant l'utérus et les ovaires, créant autour de ces organes un contraste clair qui les dessine nettement. L'**artériographie** utérine est intéressante dans certaines grossesses compliquées. Une fine sonde en matière plastique est poussée par l'artère fémorale jusqu'à la bifurcation de l'aorte. Pendant que l'opérateur injecte le produit opaque, les artères fémorales sont fortement comprimées pour obliger le sang opacifié à passer en majeure partie dans le territoire de l'artère iliaque interne, dont la branche principale, surtout en période de grossesse, est l'artère utérine. On situe ainsi l'utérus

et le placenta. Au cours des premiers mois d'une grossesse compliquée, ce procédé révélera parfois une grossesse extra-utérine dont les complications sont redoutables et qu'il convient d'opérer tôt. A un stade plus tardif, des hémorragies pourront être expliquées par un placenta en position anormale; la placentographie apportant la preuve du diagnostic permettra de prendre les dispositions nécessaires pour mener à bien la grossesse et l'accouchement.

LES VOIES RESPIRATOIRES

L'aide du radiologiste est également capitale pour la détermination des indications opératoires sur l'appareil respiratoire. Les clichés de face, de profil et obliques ainsi que les tomographies sont classiques. Mais on peut employer aussi trois procédés plus modernes : la bronchographie, l'angiopneumographie et le pneumo-médiastin.

La **bronchographie** étudie l'arbre bronchique que l'on a injecté au préalable d'une substance opaque ou huileuse. Les bronches, difficiles à voir sur des clichés standards, se projettent alors à la façon des rameaux d'un arbre. La bronchographie a un gros intérêt dans les dilatations bronchiques; cette maladie, qui



vient parfois compliquer une rougeole ou une coqueluche, est susceptible d'être guérie par une intervention chirurgicale, quand elle reste localisée à une partie seulement des bronches.

L'**angiopneumographie** est l'application à l'étude de la vascularisation pulmonaire de l'angiocardographie que nous avons décrite plus haut. Nous avons vu que, après avoir opacifié l'oreillette et le ventricule droits, le produit opaque était lancé dans le territoire de la petite circulation par l'artère pulmonaire. Les clichés, 2 à 6 à la seconde, montrent alors les branches de division des artères pulmonaires.

Le **pneumo-médiastin** étudie l'espace limité latéralement par les deux poumons, la colonne vertébrale en arrière et le plastron sternocostal en avant. Le médiastin contient, en avant, le cœur et les gros vaisseaux (aorte, artère pulmonaire); plus en arrière, la trachée, l'œsophage; il est traversé par un certain nombre de nerfs: phréniques, sympathiques, pneumo-gastriques. Des tumeurs, de nature bénigne ou maligne, peuvent se développer dans le médiastin. Sur les clichés ordinaires et sur les tomographies, elles se confondent plus ou moins avec les images des organes que nous avons énumérés plus haut.

Le pneumo-médiastin, en introduisant un gaz dans cet espace cellulaire, décolle ces différents organes les uns des autres et

permet sur les clichés d'en obtenir une image plus nette, cernée d'un contour clair. Les tumeurs développées dans cette région seront ainsi plus facilement individualisées.

LE CERVEAU

En matière de neurochirurgie, le radiodiagnostic est le corollaire indispensable des examens cliniques. Si ceux-ci orientent vers une maladie nerveuse susceptible de bénéficier d'une opération chirurgicale, c'est à l'encéphalographie gazeuse par voie lombaire, la ventriculographie et l'artériographie cérébrale que l'on demande de préciser le diagnostic et les indications opératoires. S'il s'agit d'une maladie intéressant la moelle épinière, on peut avoir recours à la myélographie.

La **pneumo-encéphalographie** par voie lombaire ou la **ventriculographie** gazeuse ont pour but d'étudier les ventricules cérébraux et les sillons de la surface du cerveau. Le cerveau et le cervelet en effet sont le siège de cavités de taille et de forme bien définies; lorsque l'on injecte un gaz par voie lombaire à l'intérieur des enveloppes méningées en le substituant au liquide céphalo-rachidien, il dessine d'une part les circonvolutions cérébrales, d'autre part il pénètre dans le système des

ventricules. Cependant, si l'on craint une tumeur du cerveau, il est parfois dangereux d'introduire le gaz par voie lombaire. Dans ce cas, l'air est injecté dans les ventricules par un orifice pratiqué dans la calotte crânienne à l'aide d'un trépan. Les ventricules gonflés d'air sont très facilement visibles sur les films radiologiques. Une tumeur développée à l'intérieur de la boîte crânienne aux dépens du cerveau, du cervelet ou des méninges, déterminera après un certain temps d'évolution, une déformation, un déplacement, une dilatation des ventricules. D'autre part, certaines maladies infectieuses, méningites en particulier, peuvent, en guérissant, laisser des séquelles qui gênent la circulation du liquide céphalo-rachidien. En effet, ce liquide est sécrété à l'intérieur des ventricules et circule ensuite vers les espaces méningés périphériques où il se résorbe, en sortant des ventricules par divers orifices et canaux. Si, à la suite d'une maladie infectieuse guérie, ceux-ci se trouvent obstrués totalement ou en partie, le liquide céphalo-rachidien sécrété s'accumule dans les ventricules qu'il dilate, créant une hydrocéphalie et une hypertension intracrânienne. La localisation de l'obstacle est importante à préciser car des interventions neurochirurgicales peuvent rétablir la libre circulation du liquide.

L'artériographie cérébrale après opacification des carotides internes ou des artères vertébrales montre la vascularisation du cerveau, du cervelet et du bulbe. Certaines tumeurs provoquent le déplacement des branches de ces artères et peuvent ainsi être dépistées et localisées.

Lorsqu'il s'agit d'une infection intéressant la moelle, celle-ci peut être étudiée radiologiquement en suivant en radioscopie et par la prise de clichés la circulation d'une petite quantité d'huile iodée (lipiodol) à l'intérieur du sac méningé qui entoure la moelle. Cette « bille » opaque se moule sur la moelle ; s'il existe une tumeur comprimant la moelle et bloquant le canal rachidien, le lipiodol est arrêté dans sa progression ; parfois même on obtient, en moulant les lésions, des renseignements sur leur nature.

LA RADIOLOGIE PEROPÉRATOIRE

Dans ce qui précède nous avons passé en revue quelques-uns des procédés modernes d'investigation radiologique mis en œuvre pour préciser l'opportunité d'une opération. Le radio-diagnostic peut également intervenir au cours même de l'intervention, soit pour guider le chirurgien, soit pour préciser la nature et la situation d'une lésion qui s'avère

difficilement abordable sans exploration chirurgicale préalable.

C'est la chirurgie osseuse et orthopédique qui fait le plus souvent appel au contrôle radiologique peropératoire. Lorsque le chirurgien intervient sur une fracture pour la réduire et la maintenir en position de réduction, il est nécessaire qu'il puisse avoir dans un délai rapide des films qui lui donneront les renseignements qu'il recherche. En particulier, si la correction de la déformation et le maintien en bonne position se font par un matériel métallique (cerclage et surtout enclouage axial par broche), il est important qu'on puisse introduire ou guider le clou ou la broche dans la direction voulue. Il est nécessaire alors de prendre, quelquefois à plusieurs reprises au cours de l'intervention, des clichés de contrôle.

DÉVELOPPEMENT EN UNE MINUTE

Les manipulations de développement de ces clichés demandent habituellement 5 à 6 minutes ; elles peuvent, si plusieurs contrôles radiologiques sont nécessaires, retarder et prolonger l'intervention elle-même. Dans ce domaine de la radiologie de contrôle peropératoire, l'apparition de procédés de développement rapide d'émulsions photographiques sur papier constitue un gain appréciable ; grâce à ce progrès technique, la durée de développement est réduite à une minute sans que la qualité photographique de l'image en souffre.

Il est un autre domaine de la chirurgie où le contrôle radiologique est également important : la chirurgie des voies biliaires ne peut être complète qu'avec le concours du radiologiste. En effet, il est difficile pour le chirurgien d'explorer complètement les canaux hépatiques et surtout le cholédoque par où s'évacue la bile. Lorsqu'il s'agit, par exemple, d'une opération pour calculs de la vésicule et des voies biliaires, il est une portion du canal cholédoque située derrière le pancréas que le chirurgien ne peut explorer manuellement. La **cholangiographie peropératoire**, en opacifiant les canaux biliaires, permettra de dépister les calculs résiduels qui pourraient échapper à l'exploration manuelle ou instrumentale de l'opérateur. Au cours de cette investigation radiologique, on peut également étudier en radioscopie les pressions que l'on est obligé d'employer pour opacifier les voies biliaires et pour forcer les sphincters (muscles circulaires situés sur les orifices de la vésicule et du cholédoque). Cette étude radio-manométrique biliaire donne de plus amples renseignements que la cholangiographie simple sur le fonctionnement intime et la motricité de ces différents organes.

Parmi les autres examens fréquemment demandés au radiologiste au cours des interventions, il nous faut signaler les opacifications vasculaires, artérielles ou veineuses. C'est ainsi que lorsque le chirurgien intervient sur un volumineux angiome (tumeur constituée uniquement par des vaisseaux), il peut être appelé à étudier au préalable les territoires irrigués par les différents troncs artériels qu'il a l'intention de ligaturer. De même, lorsque l'on intervient sur un sujet qui présente des anomalies du système porte avec hypertension portale, la splénoportographie transpariétale dont nous avons parlé plus haut peut être complétée par une opacification directe du système veineux porte et la prise de clichés au cours même de l'intervention.

L'AVENIR DE LA RADIOLOGIE

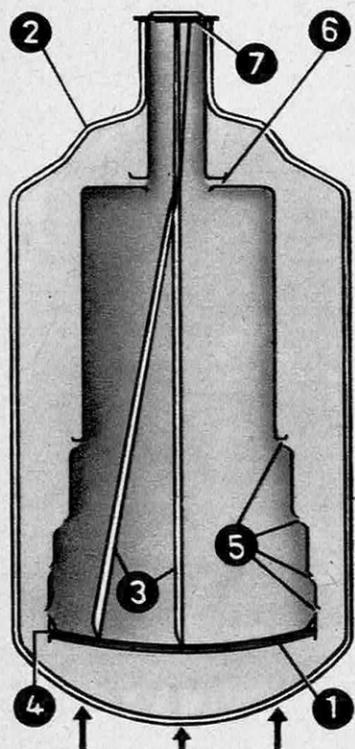
Née à la fin du siècle dernier, la radiologie a pu contribuer non seulement au développement de nos connaissances en pathologie, mais aussi au progrès de la chirurgie. Des procédés nouveaux, en cours de mise au point, seront bientôt de pratique courante. L'amplification électronique de la radioscopie, par exemple, basée sur le principe de la télévision, permettra la cinématographie radiologique.

La technique radiologique sans cesse perfectionnée tout en conservant un rôle important dans la pratique médicale courante, apportera certainement une contribution de plus en plus large à la chirurgie moderne.

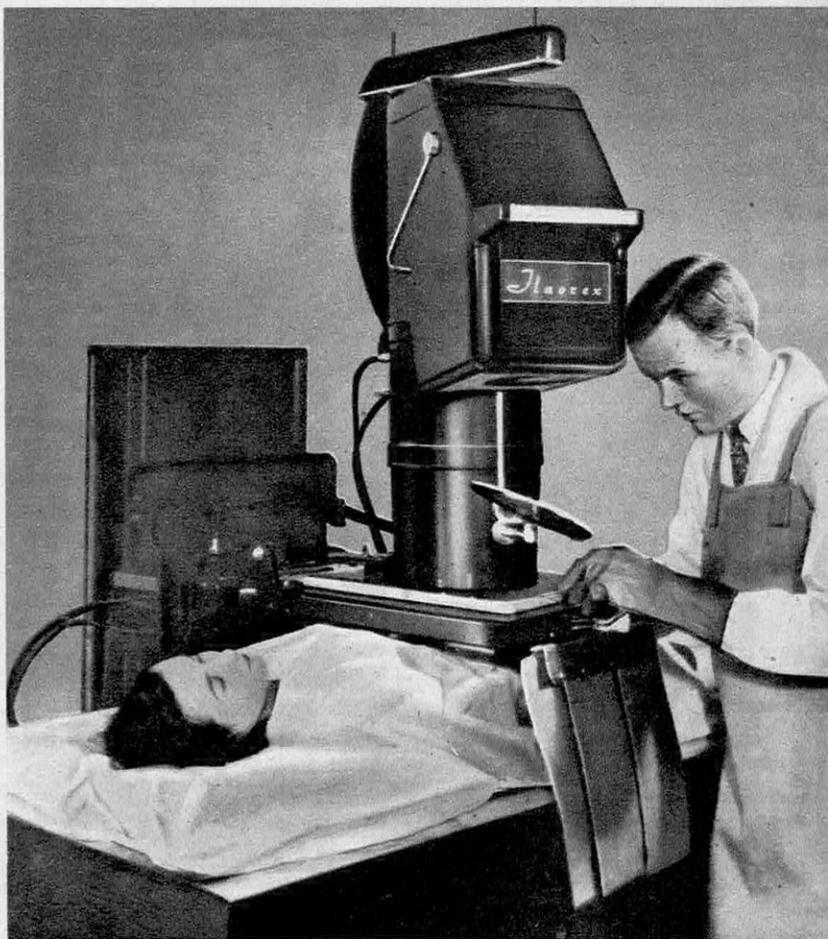
D^r Claude Fabrice.

LES principaux obstacles rencontrés en radioscopie peropératoire sont la difficulté de loger l'observateur et la petitesse des doses de rayons X tolérées par le patient, qui oblige à réduire la brillance de l'image et la durée de l'examen. Le télescope électronique multiplie par 500 la brillance des images.

Sa photocathode transforme l'image initiale en image électronique. Les électrons émis sont accélérés et concentrés pour donner une image brillante sur l'écran fluorescent. L'appareil ci-dessous permet d'observer en plein jour une radioscopie obtenue au moyen d'une très faible source de rayons X.



- 1 ÉCRAN DE RADIOLOGIE.
- 2 ENVELOPPE DU TUBE.
- 3 TRAJET DES ÉLECTRONS.
- 4 PHOTOCATHODE.
- 5 LENTILLES ÉLECTRONIQUES.
- 6 LENTILLE PRINCIPALE.
- 7 ÉCRAN LUMINESCENT.



Westinghouse — Chimico-France

SCIENCE ET VIE

La question
du jour

Toute l'actualité
scientifique

LE D'BOMBARD
établit son bilan
voir page 127

Inventions
pratiques...

← Une moto amphibie

Ma machine à écrire
Per et ses secrets

La sécurité du
voiture en automobile

Les découvertes
récentes

chaque mois
dans

SCIENCE ET VIE

L'ANESTHÉSIOLOGISTE

prépare l'opéré, le « protège » et le guérit

L'ANESTHÉSIE française a ses lettres de noblesse. Nombreux sont les chercheurs dont les noms illustrent son histoire : Soubeiran, Dumas, Flourens, Claude Bernard, Paul Bert, Tuffier, pour ne citer que quelques-uns parmi ceux dont les travaux ont considérablement fait progresser les différentes méthodes ayant pour but de soulager la souffrance du malade et plus particulièrement de l'opéré.

Cependant, avant 1945, le patient n'avait que trop rarement la chance d'être anesthésié par un spécialiste.

L'histoire de l'anesthésiologie française commence à peu près au moment de la Libération, c'est-à-dire quand de jeunes médecins retournent à la vie civile après avoir travaillé dans des formations sanitaires équipées et organisées à l'américaine, où ils ont compris toute l'importance de l'**anesthésie-réanimation** érigée en spécialité.

Pour être plus courte que celle de l'anesthésie, l'histoire de l'anesthésiologie n'en est pas moins riche ; malgré de grandes difficultés (préjugés, habitudes, arguments économiques, absence d'enseignement, défaut d'organisation), la France regagna vite la place qu'elle avait perdue dans le monde médico-chirurgical à cause de cette lacune. En certains domaines, on peut même dire qu'elle a pris une position prépondérante.

Qu'est-ce que l'anesthésiologie, quels sont ses buts et les moyens dont elle dispose ? Comment ces moyens sont-ils mis en œuvre, par qui ou pour qui ? Telles sont quelques-unes des questions auxquelles nous espérons pouvoir répondre rapidement en souhaitant que, dans ces réponses, le lecteur trouve des renseignements susceptibles de l'intéresser un jour, en tant que patient... et de le rassurer.

L'ANESTHÉSISTE INSENSIBILISE. L'ANESTHÉSIOLOGISTE PROTÈGE ET RÉANIME

En principe, l'anesthésiologie, c'est la science qui étudie l'anesthésie ; **en fait**, son domaine s'est, à juste titre, singulièrement étendu.

Alors qu'étymologiquement l'anesthésiste a pour seul but d'insensibiliser le malade, c'est-à-dire de supprimer la **conscience de la douleur**, l'anesthésiologiste se propose de le protéger, en atténuant **les effets, même inconscients, de la souffrance organique**, contre toutes les répercussions de l'agression qu'il va subir (s'il s'agit d'un futur opéré), qu'il a subie (s'il s'agit d'un traumatisé, d'un choqué, d'un intoxiqué, d'un brûlé) ou qu'il subit (s'il s'agit d'une infection aiguë, par exemple). Ce rôle « protecteur » comprend la **préparation** à l'agression, chaque fois que cela est possible, **l'atténuation des effets** de celle-ci, **la correction des désordres** qu'elle a pu causer. L'intervention de l'anesthésiologiste ne sera réellement efficace que si elle n'est pas aveugle ; elle doit être basée sur des contrôles rigoureux, pour lesquels il doit faire appel à toutes les ressources de la science moderne, et en particulier de l'électronique.

NOUS SOMMES INÉGAUX DEVANT LA DOULEUR

L'anesthésiologiste doit d'abord avoir une connaissance complète des différents fronts sur lesquels il va devoir combattre.

En premier lieu : le **caractère** de son malade, car l'homme est nanti d'une couche de cellules grises (le cortex) qui interviennent d'une façon considérable dans la genèse et l'évolution de la maladie. Nous sommes inégaux devant la douleur, d'abord congénitalement : tel sujet dont la glande hypophyse antérieure fonctionne trop pour quelque mystérieuse raison, dont le corps thyroïde sécrète davantage, dont le système sympathique est irritable, dont les combustions sont élevées, qui est facilement fiévreux, qui a le pouls rapide et une tension forte, qui fait volontiers des « crises de foie », qui est d'un naturel constipé, qui est souvent anxieux, qui dort peu, qui mange beaucoup, qui n'est pas nauséux en bateau, etc., (tous ces éléments ne sont pas aussi disparates qu'on pourrait le croire), un tel sujet réagira davantage à la douleur : pâleur, veines contractées,

pupilles agrandies, battements de cœur, etc., que la femme calme, hyperfolliculinique, aux règles abondantes, facilement nauséuse, migraineuse, dormant beaucoup, à la tension basse et au pouls lent, qui a une certaine tendance à l'urticaire, et qui tousse facilement.

Nos **antécédents** sont très importants : tel enfant dont le psychisme garde la cicatrice (même subconsciente) d'une amygdaléctomie après anesthésie au masque (suivie d'ailleurs généralement d'un recul de l'âge mental de 6 mois à 2 ans), d'une extraction dentaire douloureuse, d'une vaccination mal supportée (quand il est si simple de pratiquer celle-ci après avoir donné un suppositoire de barbiturique), même devenu adulte sera difficile à protéger contre la douleur.

Notre **éducation** aussi intervient : combien de fois ne voyons-nous pas l'intellectuel s'imaginer qu'il a mal (et par conséquent souffrir réellement) quand nous savons avec certitude que les fibres nerveuses transmettant les sensations douloureuses sont anesthésiées et qu'il ne perçoit que les sensations tactiles (qu'il transforme en sensations douloureuses, parce qu'il sait qu'on le touche avec un instrument qui, normalement, fait mal).

Notre sensibilité enfin varie avec les différentes périodes de notre vie, et la maladie, la fatigue, les soucis l'augmentent.

PRÉPARATION PSYCHOLOGIQUE

L'anesthésiologiste devra donc se faire, sinon psychiatre (ce qui ne s'improvise pas et nécessite de longues et difficiles études), au moins psychologue pour bien comprendre son malade et le préparer correctement à l'intervention par une psychothérapie superficielle ; il lui apportera ainsi une aide effective en partageant ses peines et son angoisse, une aide logique en lui expliquant simplement ce qu'il va devoir subir (l'angoisse n'étant que la peur de l'inconnu), une aide expressive en lui permettant d'exprimer ce qu'il ressent et en lui procurant ainsi une détente utile.

Cette intervention psychologique peut être complétée par des moyens médicamenteux ; l'anesthésiologiste doit savoir manier la gamme étendue des différents calmants, depuis le petit comprimé de gardéнал, donné le soir qui précède l'opération, jusqu'à la cure de sommeil complète qui, quoique non dénuée d'inconvénients et ne pouvant être malheureusement généralisée, représente le maximum de confort pour le futur opéré : quoi de plus satisfaisant que de s'endormir 48 heures avant l'opération, par exemple (le temps de pratiquer les différents examens, prises de sang, tests divers, si énervants), pour ne se réveiller qu'une fois opéré et, si possible, guéri ?

AVANT L'INTERVENTION : LA FEUILLE D'EXAMEN

Au moment où il prend contact avec son malade, l'anesthésiologiste remplit une feuille d'examen du modèle ci-contre, où figurent toutes les indications permettant de prévoir le comportement du malade pendant et après l'opération. Il est intéressant d'en commenter les principales.

EFFETS DE LA MORPHINE : chez les sujets sensibles aux opiacés, l'administration d'une faible dose peut provoquer des nausées ou même des vomissements ; on emploiera alors avec succès des barbituriques (gardéнал, etc.), des antihistaminiques (phénergan, etc.) ou des succédanés de la morphine (dolosal).

RÉSISTANCE AUX MÉDICAMENTS : l'effet des drogues est très différent suivant les individus ; une même dose de prémédication avant l'intervention fera dormir un malade, laissera un autre parfaitement conscient, rendra agité un troisième.

PAROIS ÉPAISSES : l'obésité, même minime est très gênante pour le chirurgien car les suites opératoires peuvent être compliquées par un hématome ou une infection même légère ; la graisse est un tissu « peu chirurgical » qui se défend très mal.

S.F. : signes fonctionnels, ceux dont le malade se plaint : toux, crachats.

S.P. : signes physiques : ceux que trouve le médecin à l'examen, par exemple râles de bronchite.

I.T.N. : Image thoracique normale.

TEMPS DE COAGULATION : mesuré en laissant coaguler du sang fraîchement prélevé dans un tube ou sur une lame de verre.

TEMPS DE SAIGNEMENT : différent du précédent, il se mesure en faisant une fine coupure au lobe de l'oreille et en mesurant le temps que met cette minime hémorragie à s'arrêter ; le sang qui perle est retiré par application d'un papier buvard toutes les demi-minutes.

SIGNE DU LACET : on place un garrot plat au-dessus de la saignée du coude ; en cas de fragilité capillaire, de petites taches de sang apparaissent témoignant de petites hémorragies sous-cutanées ; le signe est alors dit positif.

PROTHROMBINE : c'est un élément essentiel pour la coagulation du sang. Elle est stockée dans le foie et son dosage est un bon test pour apprécier l'insuffisance hépatique. 100 % est un chiffre très normal.

DENTS : il faut connaître la présence de bridges, de jaquettes, etc. pour ne pas les abîmer au cours de l'anesthésie. D'autre part, chicots et pyorrhée prédisposent aux complications pulmonaires. Il n'est pas exceptionnel de confier d'abord au dentiste un malade dont on doit enlever le colon, par exemple.

THYMOL : test de floculation qui sert à évaluer un des aspects des fonctions du foie.

GALACTOSURIE : étude de l'élimination rénale du galactose, qui renseigne sur la capacité du foie à stocker le galactose.

RÉFLEXE OCULO-CARDIAQUE : les modifications apportées au rythme du pouls par la compression prolongée des globes oculaires renseignent sur la prédominance chez le sujet du tonus du système sympathique ou parasympathique.

TEST DE CRAMPTON : mesure de la pression artérielle et du pouls chez un sujet successivement couché, debout et après un effort violent; c'est un test de résistance et d'adaptation.

P.S.P. : élimination rénale de la phénolsulfophtaléine injectée par voie veineuse; c'est un test d'insuffisance rénale.

HB : valeur de l'hémoglobine, pigment indispensable des globules rouges fixant l'oxygène.

HEMATOCRITE : rapport entre le volume des globules et celui des liquides dans le sang, mesuré par centrifugation.

CL. PLASMA : taux du chlore dans le plasma.

NOM: **DUPONT**

Age: **40**

Diagnostic - Intervention projetée
ulcère gastrique **gastrectomie**

Anesthésies antérieures: **éther. O² 1950**
Transfusions antérieures: **300 g ORh + 1950**

Effets de la morphine: **nausées**
Résistance aux médicaments: **++**

		Tests et examens spéciaux
Etat général	Aspect: congestif Poids: 80 taille: 170 Parois: épaisses	Métabolisme basal: +20%
Appareil respiratoire	Antécédents: bronchites - fumeur SF) rien à signaler SP) Radio: ITN	Spirométrie: 3.500 cm³ Temps d'apnée volontaire: 35 sec.
Appareil circulatoire	SF) R.A.S. SP) tension: 16/9 pouls: 80 vaisseaux: veines saillantes	Temps de coagulation: 6 min. Temps de saignement: 2 min. Signe du lacet: 0 Prothrombine: 100%
Appareil digestif	dents: bridge arc. sup. transit: N foie: petite insuffisance hépat.	thymol: galactosurie:
Système nerveux	émotivité modérée - léger tremblement petit éthylysme.	Réflexe oculo-cardiaque: ± crampton:
Reins	R.A.S. diurèse 1200	Albumine: 0 Sucre: 0 P.S.P.

Examens de laboratoire du

I95

Gl. rouges	4.500.000	urée Sg	0,30
Gl. blancs	10.000	glycémie	1,10
Hb	100%	Groupe Sg	A
val.glob.	40	Rh	+
hématocrit	4500		
vol.plasm.	70		
protides			
Azote			
cl. plasma	3,58		
Rés.alcal.			

L'anesthésiologiste français rêve de chambres insonorisées, de lits confortables, de draps fins, de personnel stylé, qui lui permettraient de mener ses malades dans un « nirvanâ » jusqu'au moment de l'opération et plus loin.

LE CONTROLE NEURO-ENDOCRINIEN

Outre le contrôle et la préparation du psychisme, il va falloir pratiquer un examen approfondi, puis une stabilisation du **système nerveux autonome** et des **glandes endocrines** du malade. Ces systèmes complexes, étroitement intriqués, règlent (pour ne parler que de leurs effets les plus visibles), par exemple, le chiffre de la pression artérielle, le rythme du pouls, le degré de la température, l'intensité des « combustions » (donc les **besoins** de l'organisme), influent sur le caractère et sont influencés par lui et avec lui, conditionnent les résultats de l'opération (ou de la thérapeutique, s'il s'agit d'un malade médical) presque autant que la lésion ou la maladie elle-même. C'est à pas prudents que l'anesthésiologiste s'aventurera dans ce domaine où subsiste encore beaucoup d'inconnu. Mais il a déjà à sa disposition de nombreux tests et quelques examens de laboratoire qui l'éclaireront sur les tendances du sujet et sur la façon dont son système « neuro-endocrinien » réagira à l'agression. Quelques-uns de ces tests consistent justement dans la réalisation d'une petite agression « artificielle » (par l'injection d'adrénaline ou d'un produit semblable), suivie d'un contrôle du pouls, de la courbe thermique, etc.

STABILISATION ORGANIQUE

Lorsqu'il aura recueilli des renseignements suffisants, il lui appartiendra de corriger les réactions excessives, d'exagérer celles qui sont insuffisantes, bref de stabiliser l'organisme. Il aborde alors une pharmacopée dont le maniement est délicat et qui va d'antihistaminiques bien connus (comme le phénergan) aux alcaloïdes de la Rauwolfia Serpentina, déjà utilisée par les fakirs de l'Inde. La cure de sommeil, dans les cas extrêmes, devient alors une cure de neuroplégie (c'est-à-dire qu'elle s'accompagne d'une demi-paralysie du système nerveux, dans son ensemble). Dans les cas plus simples, il sera tout de même nécessaire de prévenir certains réflexes désagréables : toux, hoquet, spasme laryngé, vomissement. Certains chiffres sont éloquentes : avec une préparation à la morphine et une anesthésie à l'éther, 40 à 60 p. 100 des malades vomissaient. De simples moyens modernes (dont certains sont utilisés aussi pour atténuer le « mal des

transports ») font tomber ce chiffre au-dessous de 20 p. 100 ; il devient pratiquement nul lorsque la préparation a pu être conduite dans les conditions idéales.

LES ÉCHANGES RESPIRATOIRES

À côté du psychisme et du système neuro-endocrinien, l'anesthésiologiste est encore plus directement responsable du contrôle des grandes fonctions vitales : **respiration, circulation, nutrition**. Assurer à son malade des échanges respiratoires normaux doit être un de ses soucis majeurs ; pour cela, il lui faudra, ici encore, procéder à un examen sérieux de l'appareil respiratoire (auscultation, radiographie, épreuves spirométriques), et corriger avant l'opération toutes les déficiences : augmenter la capacité pulmonaire par des exercices respiratoires, assécher et désinfecter les bronches (avec des micro-brouillards — ou aérosols — antiseptiques, par exemple), diminuer l'engorgement des poumons (chez le vieillard notamment), faire traiter un tuberculeux, soulager un asthmatique, etc.

Pendant l'opération, il exercera une surveillance incessante du rythme et de l'amplitude respiratoires (qu'il inscrira régulièrement sur

LA FEUILLE D'ANESTHÉSIE →

Sur cette feuille sont portés à intervalles réguliers le rythme respiratoire, le pouls, la pression artérielle. Le petit schéma montre la position du malade qui est couché sur la table et légèrement « cassé » au niveau des lombes afin de remonter le foie qui gênerait l'abord de l'estomac. Le début et la fin de l'intervention sont marqués par des flèches.

La hauteur du rectangle hachuré indique le pourcentage de protoxyde d'azote (N_2O) dans l'air respiré par l'opéré. 1/2 ouvert signifie que le circuit respiratoire était en communication incomplète avec l'extérieur. En circuit fermé, l'air fourni au patient est isolé de l'extérieur ; épuré, enrichi en oxygène et en anesthésique, l'air expiré retourne dans ses poumons. En pressant sur un ballonnet de caoutchouc on peut augmenter l'amplitude de l'inspiration : c'est la respiration assistée. Dans la respiration contrôlée, le sujet ne respire plus spontanément et l'anesthésiste doit exercer des pressions alternées sur le ballonnet.

Ici on a utilisé l'intubation trachéale. Pour éviter des fuites qui gêneraient l'anesthésiste pour la respiration assistée ou contrôlée, on bloque l'arrière-gorge avec des compresses, c'est le packing ; pour rendre moins douloureux le passage de la sonde dans les suites opératoires, on a anesthésié localement les muqueuses par pulvérisation laryngée. Le Flaxédil est un curare synthétique.

une feuille spéciale), ainsi que de leur efficacité, en vérifiant la bonne oxygénation du sang.

Dans ce but, un appareillage compliqué a fait son apparition récemment dans les salles d'opération : l'oxymètre. Il comporte une cellule photo-électrique qui « lit » la couleur du sang au lobule de l'oreille ou sur la peau du front et la traduit en déviations d'un galvanomètre.

Pour être à même de mieux contrôler la respiration, de l'amplifier si elle est déprimée, de l'arrêter un instant au contraire si l'opération l'exige, il se met en rapport direct avec les poumons par l'intermédiaire d'un tube introduit dans la trachée (« intubation trachéale ») et raccordé au ballon respiratoire qu'il tient dans sa main, prêt à assurer une ventilation artificielle (« respiration contrôlée ») ou à « assister » seulement la respiration. Ce ballon peut d'ailleurs être gonflé et dégonflé rythmiquement par un appareil automatique dit « spiropulsateur », « pulmoteur », etc.

Après l'opération, il lui faudra encore assécher (par aspiration des mucosités dans la trachée ou dans les bronches), ausculter, radiographier, faire cracher, tousser, désinfecter, regonfler les zones pulmonaires aplaties (surtout en chirurgie thoracique), vider par ponction les épanchements dans la plèvre.

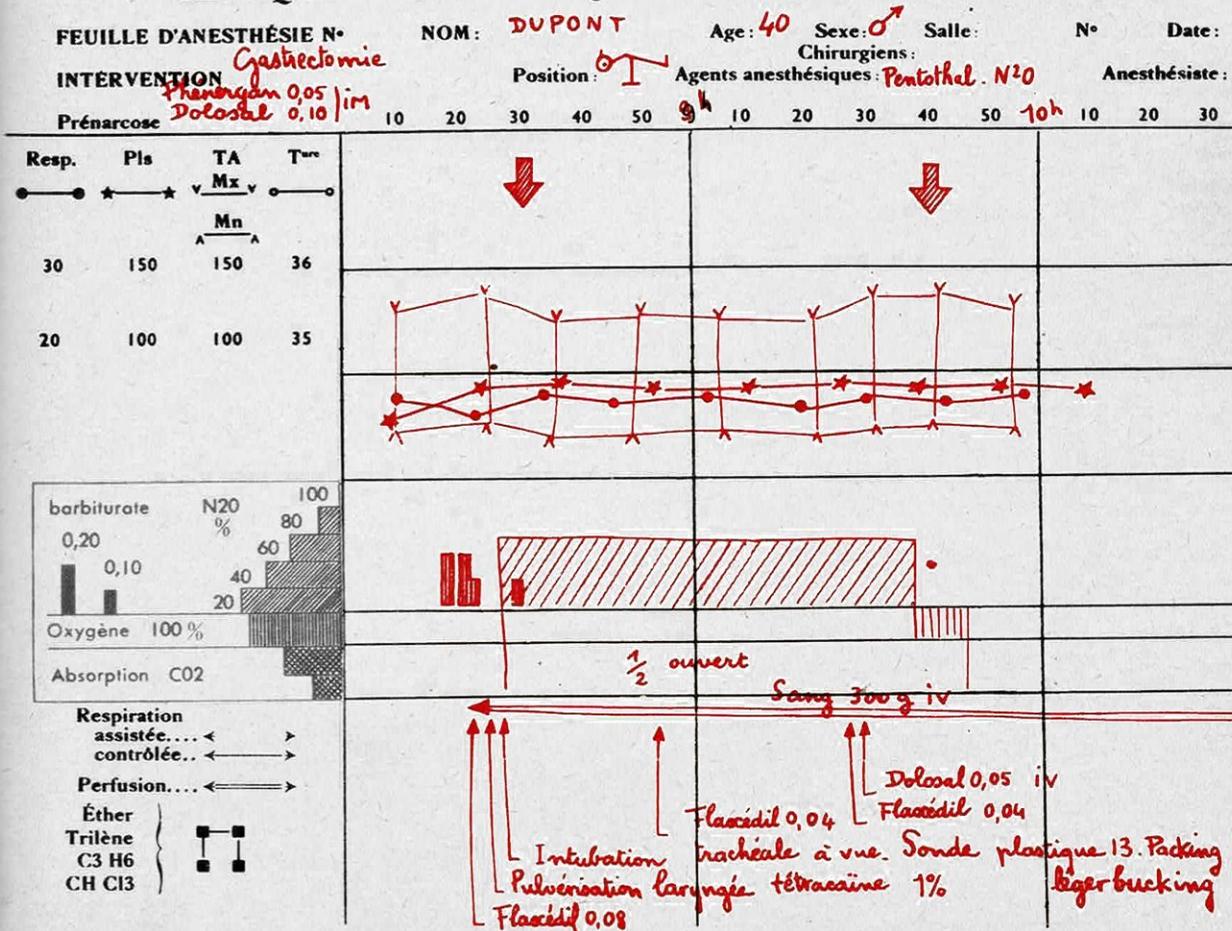
La connaissance de la « réanimation respiratoire » qu'il aura acquise par sa pratique journalière, le fera intervenir parfois même en dehors des cas chirurgicaux : chez le comateux, l'asphyxié, le poliomyélitique (lors d'une épidémie récente en Scandinavie, la mortalité est tombée de 85 à 40 p. 100 en remplaçant le classique poumon d'acier par une technique anesthésiologique : tube trachéal et insufflation rythmique au ballon, avec aspiration régulière des mucosités).

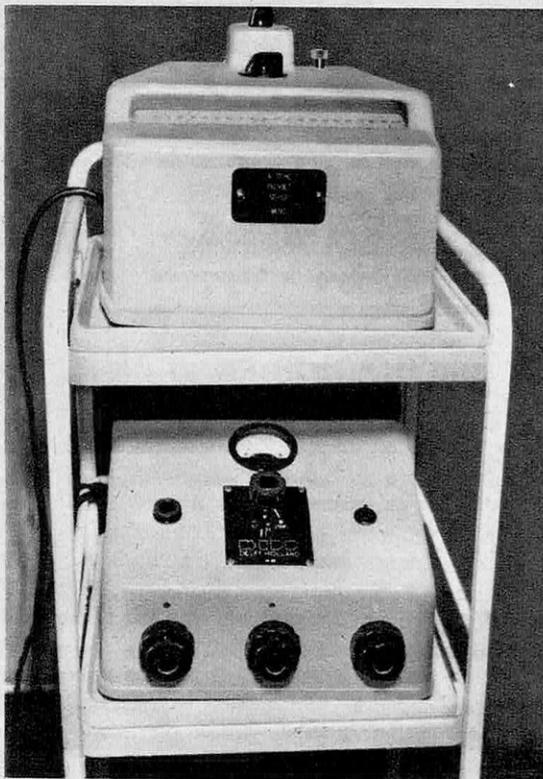
LA CIRCULATION SANGUINE

Mais le terme de « réanimation » s'applique encore mieux lorsqu'il s'agit de rétablir ou de maintenir une circulation sanguine suffisante.

Sans être cardiologue, il doit savoir ausculter un cœur, recueillir les courants électriques qu'il émet en se contractant et qui, amplifiés, viennent se traduire en une courbe caractéristique appelée « électrocardiogramme ». Il lui faut interpréter, au moins grossièrement, cette courbe, pour y déceler une anomalie des contractions, une lésion des soupapes de la pompe, un défaut d'irrigation du muscle cardiaque. A lui encore de faire remédier à ces défauts par le spécialiste, si c'est possible.

CLINIQUE THÉRAPEUTIQUE CHIRURGICALE DE VAUGIRARD





← Un modèle d'oxymètre pour la surveillance de l'oxygénation de l'opéré. On voit en haut l'échelle du galvanomètre dont les déviations varient avec la teinte du sang, donc avec sa teneur en oxygène.

A lui aussi de soutenir ce cœur pendant et après l'opération, de le protéger quand c'est nécessaire contre les réflexes déclenchés par la peur, la douleur, le traumatisme chirurgical, en l'isolant de ses nerfs par des médicaments appropriés, introduits dans le sang, de le ralentir s'il est trop rapide, de l'accélérer s'il est trop lent.

ÉTAT DES VAISSEAUX

Quant aux vaisseaux, leur examen préalable l'aura renseigné sur leur état : artériosclérose, phlébites anciennes, fragilité vasculaire, etc.

Naturellement, il aura tenté d'améliorer les défauts les plus graves, comme l'hypertension, en collaboration avec le médecin traitant.

La pharmacopée moderne lui fournit les moyens de modifier le calibre des vaisseaux, pour le rétrécir, ce qui fait monter la tension artérielle (et il en usera lorsqu'elle sera trop basse), plus souvent pour l'élargir et faire baisser artificiellement la tension : c'est l'**hypotension contrôlée**, méthode délicate évoquée dans le chapitre sur la transfusion sanguine.

Il est également possible d'agir sur la fragilité et sur la perméabilité des vaisseaux (avec la vitamine P ou des produits similaires) et de réduire aussi de cette façon le saignement des capillaires.

Le maintien rigoureux d'une quantité suffisante de liquide circulant (sang) est un des

impératifs catégoriques de la réanimation moderne. Pour y veiller, l'anesthésiologiste se renseignera à chaque instant sur l'importance de l'hémorragie, par exemple en faisant peser, avant et après usage, les compresses utilisées par le chirurgien. Le remplacement du sang perdu, pour être efficace et sûr, doit être assuré par du sang correctement prélevé, bien conservé, de même groupe, de même « Rh ». Bien qu'il ne lui appartienne pas de s'occuper du Centre de Transfusion, fournisseur de ce sang (centre dirigé par un « hémobiologiste » spécialisé), l'anesthésiologiste, principal utilisateur, doit posséder les notions indispensables pour transfuser dans de bonnes conditions.

LES PERFUSIONS

Comme le contrôle de la respiration, le contrôle de la circulation sanguine n'est vraiment possible que si l'anesthésiologiste est, pour ainsi dire, en rapport direct avec l'intérieur des vaisseaux ; en d'autres termes, il doit se préparer une voie toujours ouverte dans une veine ou dans une artère, pour y introduire le sang transfusé (ou des succédanés du sang) et différents médicaments (dont les anesthésiques). L'introduction d'une aiguille dans une veine est un geste courant qu'il accomplit plusieurs fois par jour. Outre les veines du bras couramment utilisées, il doit savoir faire appel à celles du pied, aux grosses veines de la cuisse (fémorale), du cou (jugulaire), du crâne (chez le nourrisson), du thorax (sous-clavière). Il doit savoir où et comment, en cas de besoin, mettre une veine à nu pour y introduire un fin tube de plastique poussé très loin, où et comment atteindre directement une artère (comme celle du pouls) pour y placer le même tube de polyéthylène, où et comment pénétrer dans la moelle osseuse avec un trocart pour y introduire du sang ou du plasma. Il doit savoir utiliser certains enzymes (comme l'hyaluronidase) pour dissocier les tissus sous-cutanés, afin d'introduire aussi des liquides par cette voie. L'appareillage utilisé (et en particulier lorsqu'il s'agit de transfuser sous pression) n'a pas de secrets pour lui, non plus que les incidents possibles (comme les « chocs pyrogènes », avec frisson, température) avec leurs signes, leur prévention et leur traitement.

Pour avoir le droit de modifier la circulation (hypotension contrôlée, transfusion, etc.), il faut qu'il puisse suivre de très près l'état circu-

latoire du sujet ; le moyen le moins mauvais pour cela est la prise de la tension artérielle (inscrite toutes les cinq minutes sur la feuille d'anesthésie) dont la technique se perfectionne chaque jour comme celle de l'inscription du pouls (avec des tachygraphes électroniques).

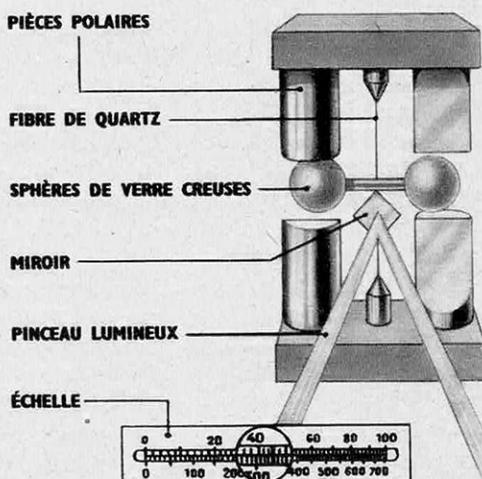
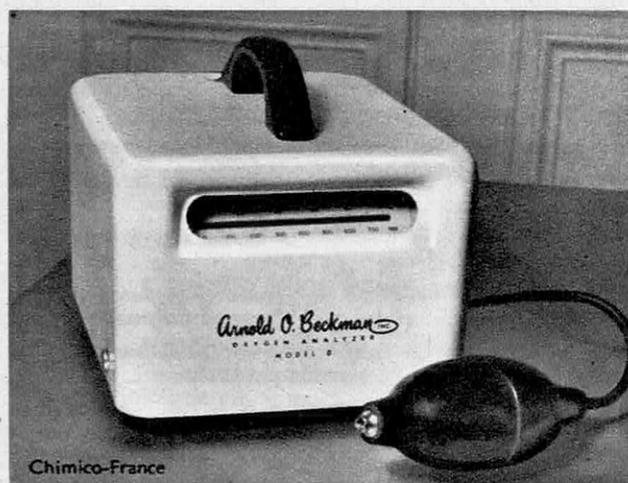
LA NUTRITION

La nutrition du malade avant et après l'opération est également un des soucis de l'anesthésiologiste, et le voici devenu diététicien, maniant le « mixer » pour les opérés du tube digestif, composant des menus et prescrivant, par ordonnances, porto-flip et steak tartare (nous n'exagérons rien, il nous arrive souvent de le faire) ou, plus médicalement, menus synthétiques (isonutrine), vitamines, plasma intraveineux, protéines pré-digérées (par voie veineuse souvent), sucres ingérables et injectables (glucose ou lévulose), sels (de sodium, de potassium), mesurés avec soin suivant les besoins. Et, pour que tous ces aliments naturels ou artificiels soient correctement assimilés, l'anesthésiologiste contrôlera l'état de la dentition, corrigera les insuffisances hépatiques, stimulera le rein, rétablira le transit intestinal.

Pour suivre de plus près les résultats, le voilà réclamant du laboratoire le taux de l'urée, du chlore, du potassium, du sodium, du sucre, du calcium, des protéines, dans le sang ou dans les urines, ou dans les liquides aspirés de l'estomac ;

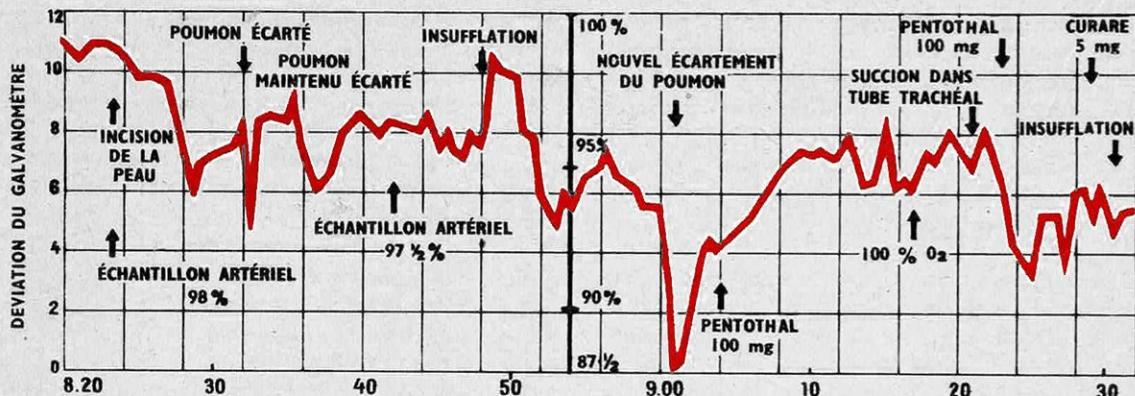
étudiant le point de congélation ou la résistance électrique du plasma, pour apprécier sa teneur en électrolytes ; tenant avec soin les comptes de l'organisme : quantité d'eau ou d'azote reçue, quantité d'eau ou d'azote perdue (« balance hydrique », « balance azotée »), pesant son malade chaque jour (avec le lit quand l'hôpital possède l'équipement nécessaire) et vérifiant souvent la quantité d'oxygène consommé et celle de gaz carbonique exhalé (pour mesurer le « quotient respiratoire » qui lui indique quel aliment, des graisses ou des sucres, l'organisme consomme de préférence).

Prenons comme exemple la mesure de la consommation d'oxygène : elle n'est pas simple et quelques causes d'erreur sont à craindre. Elle est habituellement pratiquée au laboratoire même, en faisant respirer le patient dans une cuve volumineuse où l'on introduit une quantité connue d'oxygène et où l'on fixe le gaz carbonique sur de la chaux sodée, par exemple. Actuellement des appareils portatifs permettent heureusement de faire cette mesure à leur lit pour les malades intransportables, et même pendant qu'ils sont sur la table d'opération. Qui va pratiquer ces mesures ? Assurément pas le chef de laboratoire qui a, au moment où l'on opère, tous les autres examens du service à pratiquer, ni le chirurgien, ni le médecin traitant surmené et dont la vie tout entière consacrée à la pathologie et à la thérapeutique ne laisse pas de place pour une spécialisation physico-biologique éloignée de ses préoccupations jour-



Cet oxymètre est destiné au contrôle de la teneur en oxygène du mélange gazeux fourni aux opérés pendant l'anesthésie ou de l'atmosphère des tentes à oxygène. Il suffit d'envoyer dans l'appareil un échantillon de l'air à analyser au moyen de la poire en caoutchouc et la lecture de la pression partielle de l'oxygène est immédiate. Le principe mis en œuvre est la mesure de la susceptibilité ma-

gnétique du gaz. L'oxygène, en effet, est le seul gaz qui soit paramagnétique. Ici, entre de forts aimants permanents se trouvent deux sphères creuses suspendues à une fibre de quartz et plongées dans le gaz à étudier. La différence entre les susceptibilités magnétiques des sphères et du gaz provoque leur rotation qui équilibre la torsion de la fibre. La sensibilité est grande car il n'y a pas de frottements.



Voici un exemple de courbe d'oxymétrie relevée au cours d'une intervention sur l'œsophage, montrant les variations du taux d'oxygène dans le sang. Lors de l'incision de la peau, il est de 98 % c'est-à-dire excellent, puis il tombe quand le chirurgien écarte un des poumons pour atteindre

l'œsophage dans sa portion thoracique. L'insufflation d'oxygène sous pression le fait remonter avant qu'un nouvel écartement le fasse retomber. Plus tard, la succion dans le tube d'intubation trachéal crée une dépression; la chute du taux est brusque; une nouvelle insufflation le fait remonter.

nalières. Dans certains pays, un « physiologiste » vient compléter l'équipe chirurgicale; mais cette combinaison augmente la complexité de l'équipe et diminue donc sa cohésion; de plus elle n'est pas économique et n'est bien adaptée qu'aux hôpitaux toutes classes, où les médecins travaillent à temps complet. En France, l'anesthésiologiste doit donc se faire parfois physiologiste.

LE RELACHEMENT MUSCULAIRE

L'anesthésiologiste (et il redevient en cela davantage anesthésiste) doit aussi assurer au chirurgien des conditions de travail faciles et pour cela, il lui faut **relâcher les muscles** du patient, de façon à permettre la réduction d'une fracture et surtout l'ouverture de l'abdomen ou du thorax. Il lui faut également éviter la « poussée » abdominale qui a tendance à faire sortir les viscères par l'incision et empêche tout geste chirurgical (1). La suppression du tonus musculaire (atonie) qui permet d'atteindre ce but ne doit naturellement pas être définitive, ni même se prolonger après l'opération.

Pour obtenir une atonie sans intoxication, et réversible, l'anesthésiologiste dispose maintenant de drogues paralysantes : les curares.

LES ANESTHÉSIIQUES

Mais, nous l'avons dit déjà, l'anesthésiologiste est aussi anesthésiste et, comme tel, chargé de supprimer la souffrance, consciente ou non. Pour y parvenir, les moyens ne lui manquent

pas : gaz (protoxyde d'azote, cyclopropane, éthylène) ou liquides volatils (éther, chloroforme, éther divinylque, chlorure d'éthyle, chlorure d'isopropyle, trichloréthylène), donnés par inhalation, au masque, grâce à des appareils étanches permettant des débits très précis, absorbant le gaz carbonique (ou en donnant s'il fait défaut dans le circuit opératoire), distribuant exactement les quantités d'oxygène nécessaires, introduisant même de l'hélium (plus diffusible) dans les voies aériennes lorsque c'est utile, réglant la pression, la température, l'humidité de l'atmosphère respirée.

Des anesthésiques intraveineux (pentothal, nesdonal, kemithal, evipan, thionarcex, etc.) permettent de commencer l'anesthésie de façon plus confortable qu'avec le masque et peuvent même assurer des « narcoses » de longue durée. D'autres, donnés en lavement (mais peut-être moins contrôlables), augmentent encore ce confort (rectanol, rectidon, paraldéhyde, et encore pentothal), surtout chez l'enfant.

Pour suivre les effets de ces drogues, les signes cliniques, nombreux et fidèles, suffisent toujours; mais des appareils complexes permettent encore davantage de précision et font progresser la recherche; par exemple certains dosent le gaz carbonique exhalé (carboviseur) ou dans le sang (carboximètre), d'autres étudient certains réflexes (réflexe psycho-galvanique), d'autres enregistrent les ondes émises par le cerveau (électro-encéphalographes) et font une appréciation si précise de la profondeur du sommeil qu'ils peuvent servir de guides automatiques aux appareils d'anesthésie, réalisant une première application de la cybernétique à l'anesthésiologie.

Outre ces procédés de narcose, il faut citer

(1) De même, il doit empêcher le cerveau de " pousser " (en réduisant la pression du liquide qui le baigne) lors des opérations intracrâniennes.

encore les anesthésies « périphériques », locales, loco-régionales, rachianesthésies, qui « coupent » les nerfs sensibles à différents niveaux et qui deviennent sûrement parmi les plus satisfaisantes (efficacement « protectrices » et peu toxiques) lorsqu'elles sont associées à une narcose légère leur enlevant ce qu'elles ont de désagréable pour le malade conscient.

PROBLÈMES SPÉCIAUX

Le maniement des anesthésiques et des analgésiques devient particulièrement délicat lorsqu'il s'agit de les appliquer **en cours d'accouchement** : l'anesthésiologiste devient responsable de deux patients à la fois : la mère et l'enfant, auxquels il ne doit nuire en rien. L'analgésie obstétricale a fait de grands progrès, non encore définitifs toutefois. Dans ce cas particulier, l'association de moyens médicamenteux et psychologiques prend une importance encore plus considérable.

La « **petite anesthésie** », pour extractions dentaires ou ablation des amygdales, par exemple, pose des problèmes particuliers : il s'agit de patients mal préparés, désireux de reprendre immédiatement une activité normale, et chez lesquels on ne peut risquer la moindre complication même mineure : vomissements, torpeur, laryngite, psychasthénie passagère, etc. Lorsque l'anesthésiologiste dispose des moyens nécessaires, il est généralement à même de résoudre ces problèmes.

Tout à fait à l'autre extrémité de « l'éventail » étendu des malades qu'il est amené à « protéger », se trouvent les sujets épuisés, cachectiques, très âgés, devant subir des interventions très graves, mutilantes, choquantes, hémorragiques et longues. La mise « en veilleuse » de l'organisme, atténuant ses réactions et le faisant vivre économiquement, l'amène dans un état voisin de celui où se trouve l'animal hibernant en hiver ; les méthodes utilisées qui associent drogues et réfrigération sont complexes. Réunies sous le nom « **d'hibernation artificielle** » (voir page 83), elles sont étudiées en France depuis trois ans et ont posé des problèmes physiobiologiques passionnants dont beaucoup ne sont pas encore résolus.

Tel est, brossé à très grands traits, le panorama de ce que l'anesthésiologie devrait être, et de ce qu'elle est déjà (ou presque), notam-

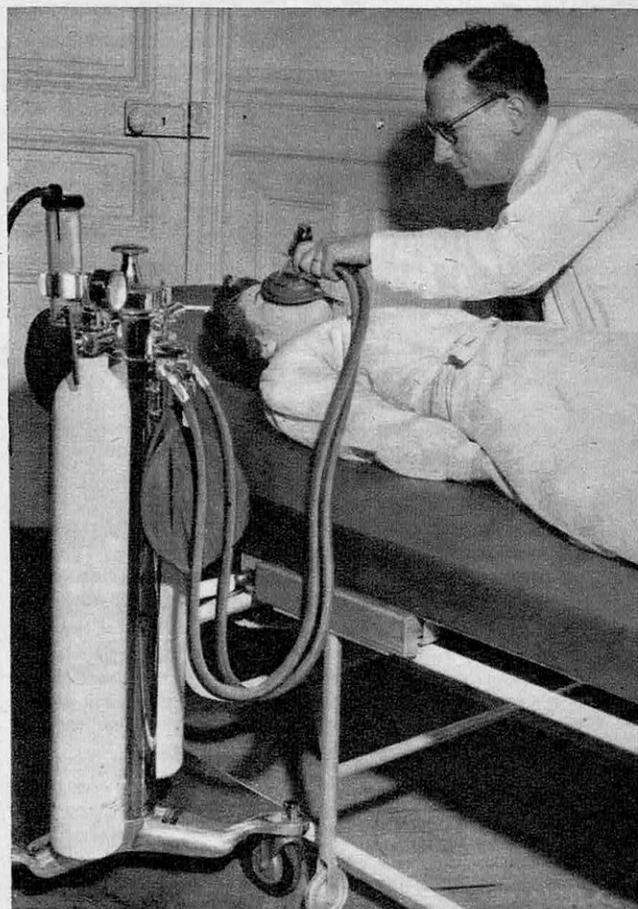
ment dans certains grands centres, comme à Lyon, Paris, Marseille, etc.

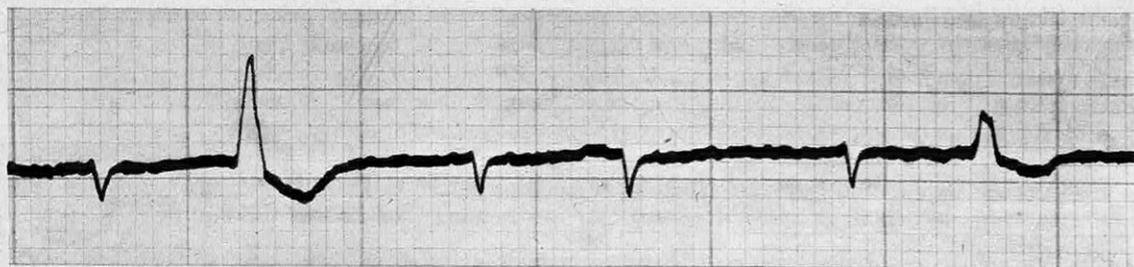
Le réanimateur insuffle de l'oxygène dans les ➔ poumons, puis quand la pression y atteint une valeur donnée, aspire le gaz résiduel jusqu'à ce que la pression s'abaisse à une valeur minimum. Le rythme respiratoire se règle sur la capacité thoracique.

LES APPAREILS

Le matériel, notamment en ce qui concerne les appareils d'anesthésie, a longtemps été inférieur au matériel étranger (anglo-saxon surtout). Le retard est maintenant presque complètement comblé par nos fabricants, mais le petit nombre d'exemplaires dans chaque série, le peu d'importance du marché intérieur (il n'y a pas d'exportation), le grand nombre de modèles différents exigés par les utilisateurs, le manque de standardisation d'une marque à l'autre, la délicatesse de certaines pièces (débitmètres), rendent ces appareils encore très onéreux (un bon appareil d'anesthésie coûte presque aussi cher qu'une 2 CV !).

Malgré cela, on peut dire qu'actuellement tous les hôpitaux et presque toutes les cliniques





● L'électrocardiogramme est l'enregistrement des courants électriques engendrés par la contraction cardiaque et relevés par des électrodes entre les extrémités des membres. Sur cette courbe, le

fort clocher suivi d'une descente légère correspond à une contraction normale; la même image se reproduit à droite. Les trois petites dépressions intercalaires sont des contractions anormales du cœur.

possèdent un appareillage complet. Dans certains services, de plus en plus nombreux, il existe même un poste central d'oxygène et de gaz anesthésique, d'où partent des canalisations se rendant aux différentes salles d'opération ou près des lits des malades.

Les drogues qu'utilise l'anesthésiologiste sont importées ou fabriquées en France (certaines ont été découvertes par les chimistes français); on peut dire que de l'hormone la plus rare (comme la somatotrophine hypophysaire) au curarisant le plus récent (comme le brévatonal), en passant par les acides aminés injectables de fabrication si délicate et les succédanés du plasma, des plus chers (dextrane) aux moins onéreux (solutions de vitamine P), l'anesthésiologiste français ne manque d'aucun produit important.

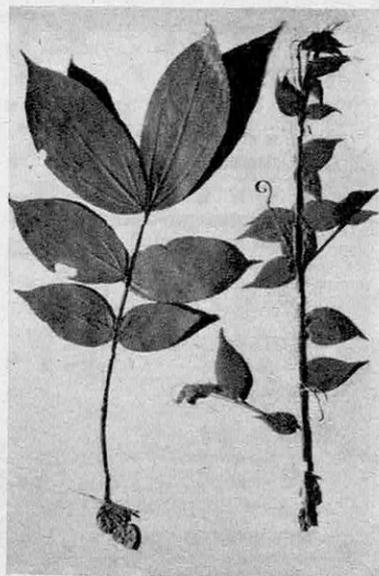
Encore faut-il qu'il sache s'en servir. Nous allons voir maintenant **qui** pratique l'anesthésiologie.

L'ÉQUIPE D'ANESTHÉSIOLOGIE

L'administration de l'Assistance Publique à Paris, qui se doit de montrer l'exemple, a nommé au concours des « Assistants d'anesthésiologie », armature des services d'anesthésiologie; au-dessus d'eux, désignés de la même façon, des « Médecins adjoints d'anesthésiologie » font office de chefs de service. En fait, si l'anesthésiologiste est maintenant séparément responsable de ses actes devant la loi (comme des jugements récents l'ont prouvé) et couvert par les compagnies d'assurances pour les risques qu'il prend et que prennent ses aides, le « Service d'anesthésiologie » n'existe pas réellement; c'est ainsi, par exemple, que tout l'appareillage anesthésiologique figure sur l'inventaire du service de chirurgie. Le chirurgien demeure seul maître à bord; c'est lui qui demande et choisit des

ORIGINE DES CURARES

La drogue extraite de nombreux arbustes (ci-contre, à gauche le *strychnos confiera*) par les vieilles femmes des tribus de l'Amazonie et du haut Orénoque, conservée dans desalebasses ou tubes de bambou (au centre), utilisée sur des flèches d'arcs ou de sarbacanes (à droite) pour paralyser le gibier ou l'adversaire, figure maintenant en ampoules, purifiée et standardisée, sur la table de l'anesthésiologiste. On a pu tout récemment (en France d'abord) fabriquer des curarisants de synthèse, de sorte que l'on dispose de toute une gamme de produits aux effets plus ou moins profonds et dont la durée d'action va de trois à quarante minutes (on peut la prolonger par répétition des injections). Ces produits peuvent paralyser les muscles respiratoires, permettant à l'anesthésiologiste de contrôler la respiration; mais il est impossible d'arrêter leurs effets exactement au stade nécessaire pour l'opération et on leur demande seulement, en général, une relaxation, sans paralysie vraie. L'expérience que les anesthésiologistes ont acquise de l'emploi de ces drogues en chirurgie, expérience qui est basée maintenant sur des milliers et des milliers de cas, les fait appeler également auprès de patients non-chirurgicaux dont il faut décontracter les muscles, comme ceux qui sont victimes du tétanos, d'une électrocution, ou qui subissent des chocs artificiels (convulsivothérapie utilisée en psychiatrie).



« attachés d'anesthésie », si le personnel anesthésiologique s'avère insuffisant. Naturellement, en pratique, il y a collaboration étroite entre chirurgien et anesthésiologiste sur un pied d'égalité, et il ne peut en être autrement pour le bien du malade.

L'équipe d'anesthésiologie pourrait donc comprendre en principe : un médecin adjoint, un ou deux assistants, un ou deux attachés, sans compter les élèves qui passent d'un service à un autre pour des stages limités.

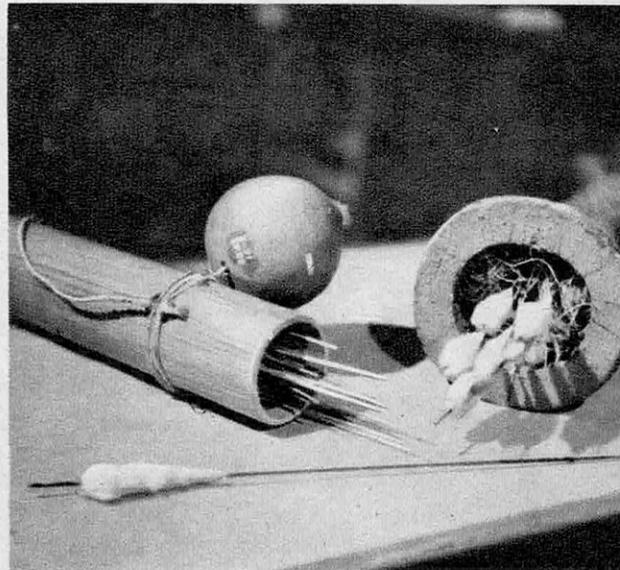
En fait, les indemnités allouées par l'Assistance Publique à ces médecins ne leur permettent pas de vivre. C'est hors de l'hôpital qu'ils doivent rechercher le complément. Pour ceux qui n'assurent pas un service hospitalier, c'est même l'unique ressource. La Sécurité Sociale leur accorde pour leurs actes le cinquième des honoraires versés au chirurgien. C'est dire que s'ils désiraient avoir la même situation que les chirurgiens, ils devraient théoriquement faire équipe avec cinq d'entre eux. Ils n'y prétendent pas, bien que leur responsabilité soit la même ; d'abord parce que sur le plan universitaire et hospitalier, ils ne peuvent pas en outre arguer des mêmes titres (études moins longues, concours moins nombreux et moins difficiles), ensuite parce qu'il ne leur est pas nécessaire d'avoir le même train de vie. Il leur serait d'ailleurs impossible de passer toutes leurs matinées à l'hôpital et de partager le reste de leur temps entre cinq chirurgiens, opérant presque toujours dans des cliniques différentes. Le plus souvent ils collaborent seulement avec deux ou trois d'entre eux, qui appartiennent généralement au service hospitalier auquel ils sont affectés, ce qui disperse déjà suffisamment leur activité.

Comme il faut donc deux ou trois chirurgiens pour assurer la subsistance d'un anesthésiologiste, les services hospitaliers ne peuvent s'assurer la collaboration que d'un ou deux médecins de cette spécialité. Malgré l'utile travail fourni par les élèves stagiaires (mais qui changent souvent, et dont la formation n'est pas terminée), les services d'anesthésiologie sont par conséquent particulièrement pauvres en personnel.

La seule solution à cet état de choses regrettable, et pour un avenir très lointain, serait l'organisation d'**hôpitaux-cliniques toutes classes**, auxquels les anesthésiologistes en particulier, et les médecins hospitaliers en général consacrerait **toute leur activité**.

PROBLÈMES DE PERSONNEL

En attendant, trois améliorations provisoires peuvent être apportées au système. Toutes ont pour but essentiel de mettre à demeure du personnel spécialisé ou à demi spécialisé, prenant la garde et capable de s'occuper des cas urgents : 1) faire appel encore davantage aux stagiaires, en cherchant à augmenter leur nombre (comme le fait l'Ecole de Toulouse), ou mieux en allongeant la durée des études de spécialisation et en exigeant, outre les années de stage, des années de « résidence » à l'hôpital en fin d'études (système autrichien, par exemple) ; 2) faire en sorte que quelques externes des hôpitaux nommés au concours accomplissent une partie de leur externat dans un service d'anesthésiologie (comme à l'Assistance Publique de Marseille) ; 3) se résoudre à employer du personnel paramédical (infirmières-anes-



thésistes). Cette dernière solution mérite qu'on s'y arrête.

Nous espérons avoir montré plus haut toute la complexité de l'anesthésiologie moderne ; il va de soi que non seulement des médecins, mais encore des médecins très qualifiés, peuvent seuls faire le tour d'une spécialité aussi difficile et aussi riche, puisqu'elle exige d'eux des notions, parfois assez poussées, de physiologie, biologie, pathologie, thérapeutique, pharmacologie, cardiologie, pneumologie, psychologie, physique, chimie, électronique et même de mathématiques (quand il s'agit d'établir une statistique significative)!

Il n'empêche que certains actes de cette spécialité peuvent être effectués par des infirmières, **sous la responsabilité** et de préférence **en présence** du médecin-anesthésiologiste : entretien des appareils, certains contrôles simples (rythme du pouls et de la respiration, température, tension artérielle), voire quelques anesthésies ne posant pas de pro-

blèmes spéciaux ; le médecin demeure là pour interpréter le résultat des contrôles, pour choisir le type d'anesthésie à mettre en œuvre dans chaque cas particulier, etc.

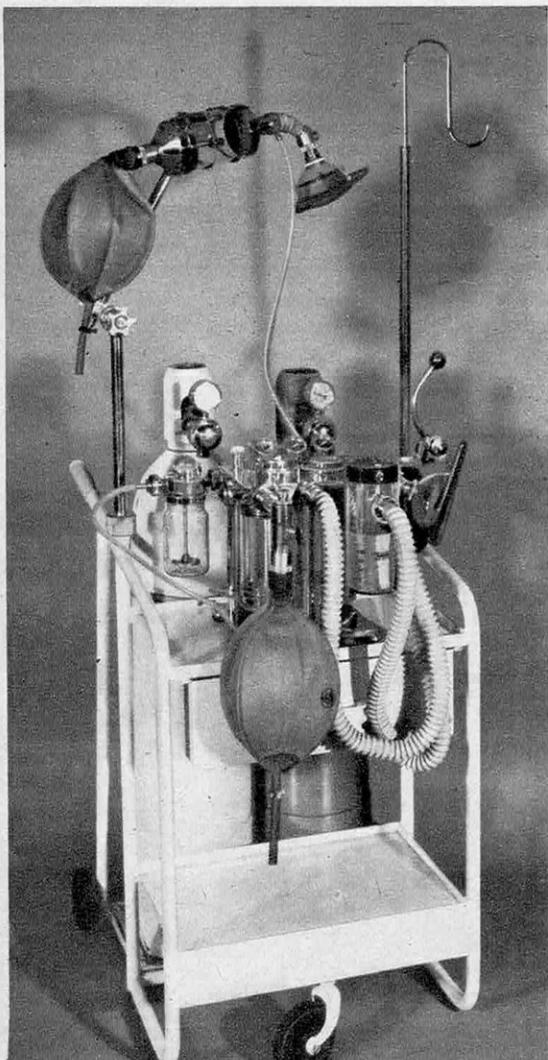
L'INFIRMIÈRE-ANESTHÉSISTE

Dans le cadre hospitalier, on peut donc envisager, sans risquer de porter préjudice au malade, l'association aux anesthésiologistes d'infirmières-anesthésistes, choisies parmi les meilleures diplômées d'Etat, ayant reçu une formation spéciale et rétribuées par l'hôpital, comme des laborantines par exemple. Certains hôpitaux parisiens ont plus ou moins officiellement adopté ce système.

En dehors du cadre hospitalier, aussi bien sur le plan légal que sur le plan médical, théoriquement tout s'oppose à ce que l'anesthésie (et a fortiori l'anesthésiologie) soit confiée à des infirmières, puisque la loi leur interdit certains gestes, comme l'injection intraveineuse, pourtant indispensable à la pratique d'une anesthésie moderne.

Certaines compagnies d'assurances l'ont bien compris, qui réclament une prime plus élevée au chirurgien dont l'anesthésiste n'est pas un spécialiste-médecin, et c'est pêcher au moins contre le bon sens que de confier à des infirmières ou à des religieuses l'application de techniques modernes délicates, dont les résultats sont fonction de la formation scientifique de l'utilisateur. N'a-t-on pas vu même l'hibernation artificielle, dont la complexité fait reculer certains médecins, mise en œuvre par des religieuses? Des accidents dont la presse s'est fait l'écho illustrent bien le danger que peuvent représenter des auxiliaires médicaux appliquant des recettes omnibus : tourner telle manette dans tel sens, débiter tel gaz, en telle quantité, pendant tant de minutes, libérer la soupape, puis la bloquer, etc. Aucun malade n'accepterait une ordonnance composée par la secrétaire du médecin, sous prétexte qu'elle est une bonne secrétaire et qu'avec un bon livre de thérapeutique et une légère teinture médicale elle obtiendra, dans la plupart des cas **simples**, d'aussi bons résultats que le médecin. Mais qu'est-ce qu'un cas simple en médecine, et comment savoir s'il ne va pas se compliquer?

Ceci dit, il faut reconnaître que, dans l'état actuel des choses, un chirurgien isolé en province, à moins d'avoir une clientèle extraordi-



L'Appareil Médical de Précision

← Un appareil d'anesthésie universel permettant d'obtenir l'anesthésie par tous les gaz et liquides usuels, associés à l'oxygène ou à l'air ambiant, (circuit ouvert ou fermé) et la réanimation à l'oxygène.

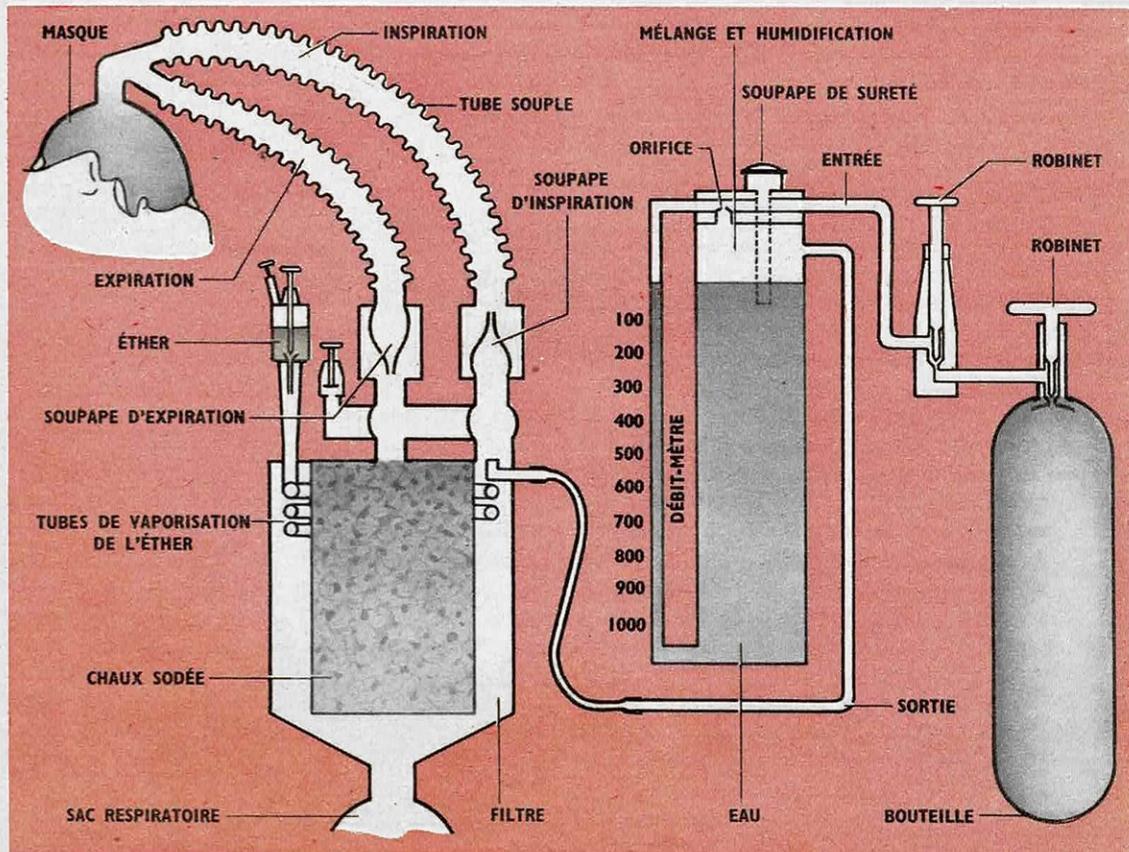
naire, ne saurait faire vivre un anesthésiologiste si celui-ci n'a pas une autre activité (direction d'un Centre de Transfusion, emploi quelconque à mi-temps, etc.) ; et même lorsqu'il existe plusieurs chirurgiens au même endroit, il leur est parfois bien difficile de s'entendre pour se partager un médecin-anesthésiste.

Dans ces conditions, on comprend que certains préfèrent employer une « infirmière-anesthésiste », rétribuée au mois (qui « coûte » donc plus cher, puisque ses actes ne sont pas remboursés par la Sécurité Sociale), mais qui, à ses moments de liberté, peut rendre d'autres services (secrétariat, soins aux malades, etc.). Le chirurgien doit alors trouver, au milieu de son activité débordante, le temps d'assimiler les notions d'anesthésiologie indispensables pour contrôler, compléter ou corriger le travail de son anesthésiste. A cette condition seulement, cette solution, qui ne saurait être que provisoire, sera à la rigueur admissible.

● Un appareil d'anesthésie en circuit fermé. Les échanges respiratoires du malade s'effectuent entre ses poumons et un ballon de caoutchouc suivant un circuit commandé par des valves. L'oxygène mélangé à l'anesthésique est fourni à mesure du besoin. Le gaz carbonique expiré est fixé sur la chaux sodée.



Foregger-Chimico-France



Pour rendre moins dangereux cet état de fait maintenant inévitable (il eût été possible, il y a 8 ou 10 ans, d'interdire, comme en Angleterre, l'exercice de l'anesthésie aux non-médecins), la Chaire de Thérapeutique Chirurgicale de la Faculté de Paris a organisé un enseignement destiné aux « aides-anesthésistes », qui leur apporte en trois mois de cours et deux ans de stage quelques bases générales destinées au moins à les rendre prudents. Cet enseignement est d'ailleurs surtout à l'usage des « aides » attachés aux anesthésiologistes dans le cadre hospitalier, puisque, par exemple, il ne prétend pas traiter de « la théorie et de la pratique de l'hibernation artificielle », mais du « rôle de l'infirmière dans l'application des techniques d'hibernation ».

Le certificat délivré après examen probatoire est une garantie, mais n'a pas de valeur réellement officielle puisque l'existence même des aides-anesthésistes n'est pas officielle.

LA FORMATION DES ANESTHÉSIOLOGISTES

La formation des anesthésiologistes en France a fait des progrès considérables et, après celle de Paris, toutes les grandes Facultés dispensent actuellement un enseignement dont la forme est toujours la même : près d'un an de cours théoriques, enseignés par les meilleurs spécialistes de toutes les disciplines en cause, et deux ans de stages (la durée totale des études est de deux ans) sous la direction des Médecins-adjoints et Assistants d'anesthésiologie, complétés par des travaux pratiques d'hémobiologie, de physiologie respiratoire, etc. Cet enseignement est sanctionné par des examens écrits, oraux et pratiques, assez difficiles, puisque, sur 45 candidats chaque année à Paris, 43 à 62 p. 100 seulement reçoivent leur certificat de spécialistes (ou plus exactement de « compétents »). La spécialisation commence généralement au moment de la dernière année d'études médicales, et les élèves font une thèse sur un sujet d'anesthésiologie, ce qui complète encore leur formation. Comme il n'y a pas encore de Chaire d'Anesthésiologie, cet enseignement est rattaché à la Chaire de Technique Chirurgicale ; il pourrait aussi bien dépendre de celles de Biologie, de Physiologie, de Thérapeutique ou mieux encore de Pharmacologie et matière médicale. Tel qu'il est cet enseignement a formé, l'année dernière, en France et en Algérie 258 excellents anesthésistes. Mais comme il s'étend sur une période relativement courte, les nouveaux diplômés doivent encore le plus souvent fournir un gros travail personnel. Quelques-uns d'entre eux peuvent profiter, pour parfaire leur formation, de l'Institut d'anesthésiologie dépendant de l'Université de Paris.

LA RECHERCHE

Quant à la recherche anesthésiologique, elle est, comme souvent en France, assez dispersée et manque de moyens (sauf en ce qui concerne l'Institut d'anesthésiologie subventionné par l'Organisation Mondiale de la Santé). Il faut dire d'ailleurs que c'est encore le plus souvent dans les laboratoires de chimie, de biologie, de pharmacologie, de physiologie, que naissent les découvertes que les anesthésiologistes ne font qu'appliquer et parfois perfectionner. Pourtant, comme l'enseignement, la recherche purement anesthésiologique s'organise et progresse. A sa tête se trouve la Société Française d'Anesthésie et d'Analgesie, qui a l'avantage de ne pas comprendre seulement des anesthésiologistes, mais aussi des pharmacologues, physiologistes, psychiatres, neurologues, obstétriciens, oto-rhino-laryngologues, vétérinaires, chirurgiens, etc., dont les échanges d'idées peuvent être fructueux.

Le Syndicat National des Anesthésiologistes participe également à la recherche, en particulier par son Congrès annuel, où sont mises au point les grandes questions d'actualité.

Enfin, c'est à Paris qu'eut lieu en 1951 le premier Congrès International d'Anesthésiologie qui, sous l'égide de la Société d'Anesthésie, réunit plus de trois cents spécialistes français et étrangers.

Certaines découvertes françaises (comme l'hibernation artificielle) sont reprises à l'étranger et constituent le sujet principal de plusieurs congrès : Bonn, Munich, Sao Paulo, Turin ; l'anesthésiologie trouve place même dans les réunions d'autres spécialités (neurochirurgie, Congrès d'Alger) ; une journée du Congrès français de chirurgie est consacrée à une discussion commune, chirurgiens et anesthésiologistes réunis, sur la réanimation cardiaque ; un congrès de thérapeutique (à Rome) s'intéresse à la prémédication anesthésique ; des films d'anesthésiologie sont réalisés en France et sont présentés partout ; l'Encyclopédie médico-chirurgicale consacre un de ses volumes à l'anesthésiologie, etc. Bref, de tous côtés se confirme la vigueur de la jeune anesthésiologie française. Si des défauts d'organisation, quelques imperfections matérielles, quelques lacunes subsistent, le malade est chaque jour de plus en plus assuré d'être « pris en mains » par un spécialiste compétent, mettant à son service, en les adaptant exactement à son cas particulier, pour sa « protection » et sa guérison, toutes les ressources scientifiques et les puissants moyens dont il dispose.

Dr. P. Huguenard.

Médecin-adjoint d'anesthésiologie
des Hôpitaux de Paris.

UNE CONQUÊTE FRANÇAISE :

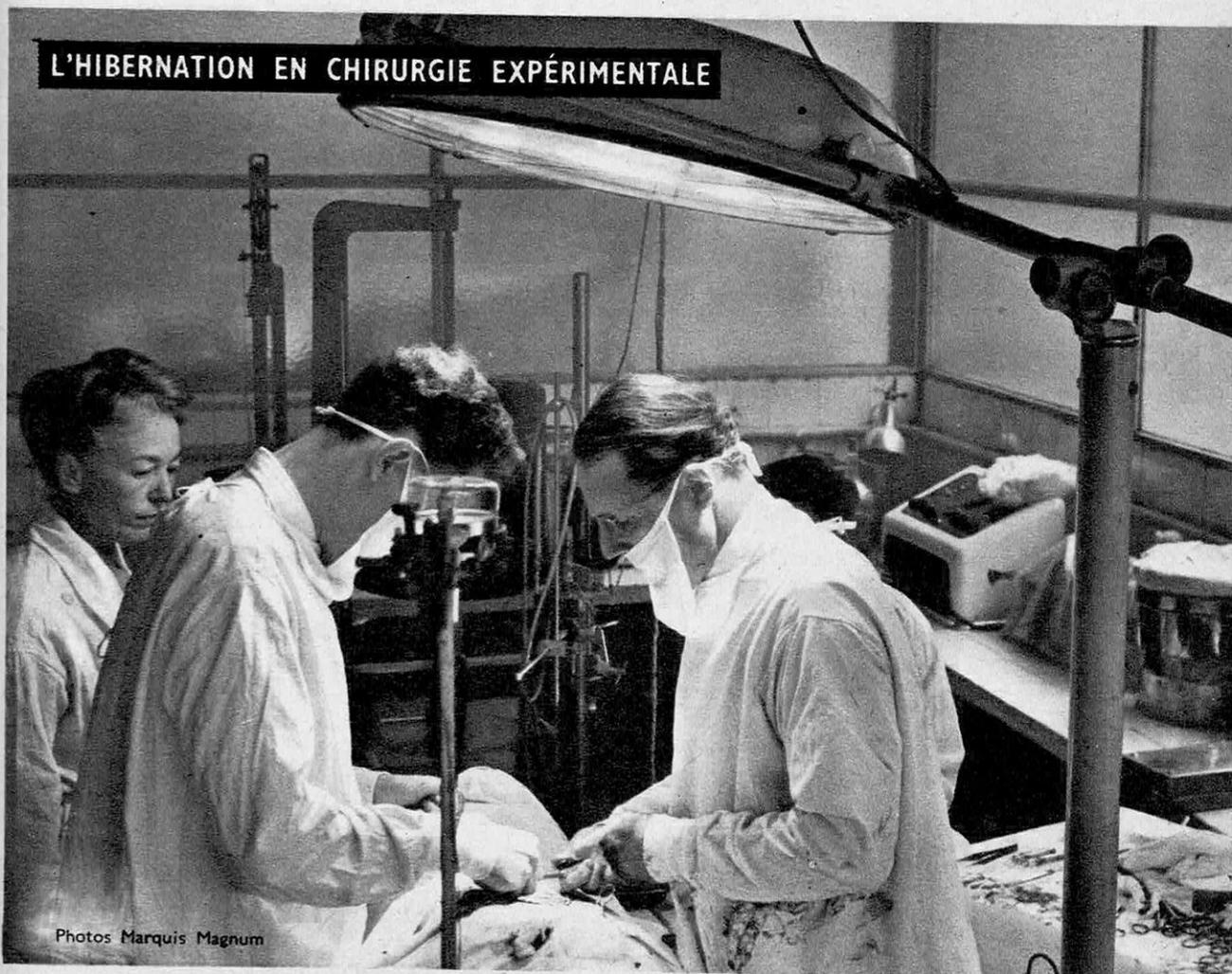
L'HIBERNATION ARTIFICIELLE

HIBERNATION » n'est certainement pas le terme propre pour définir cette nouvelle thérapeutique, mais il a été très vite populaire et est aujourd'hui consacré par l'usage. L'attitude du malade hiberné et certains aspects de sa physiologie ont certes des points communs avec ceux de la marmotte attendant le réveil du printemps, cependant cette appellation exagère trop le rôle de la réfrigération et de la baisse de la

température centrale, qui bien souvent reste accessoire.

L'hibernation est une méthode d'origine purement française par sa conception, ses bases expérimentales, ses applications cliniques et les produits qu'elle emploie. L'Américain Allen avait, en 1940, appelé « hibernation artificielle » l'association d'une narcose, c'est-à-dire d'une anesthésie légère obtenue par les moyens classiques, avec une réfrigération.

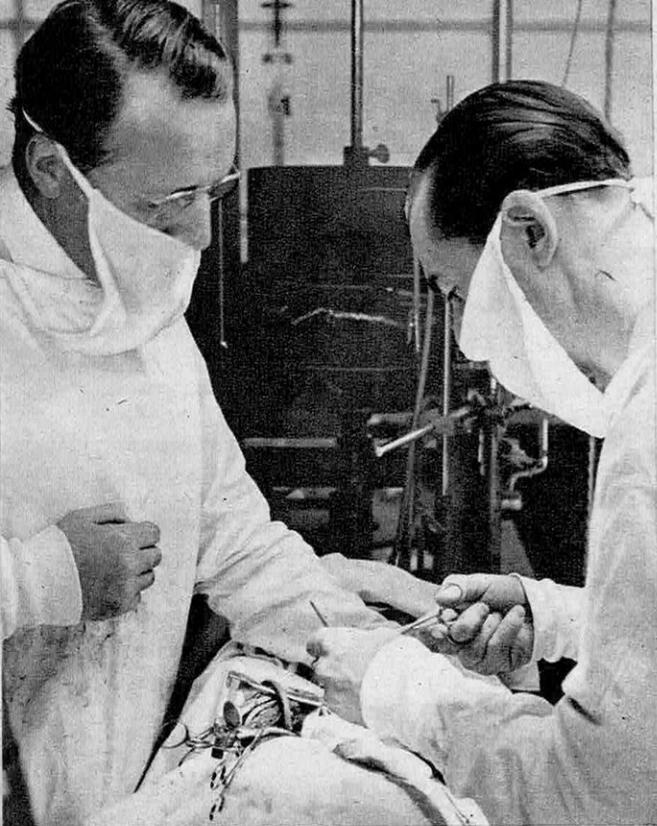
L'HIBERNATION EN CHIRURGIE EXPÉRIMENTALE



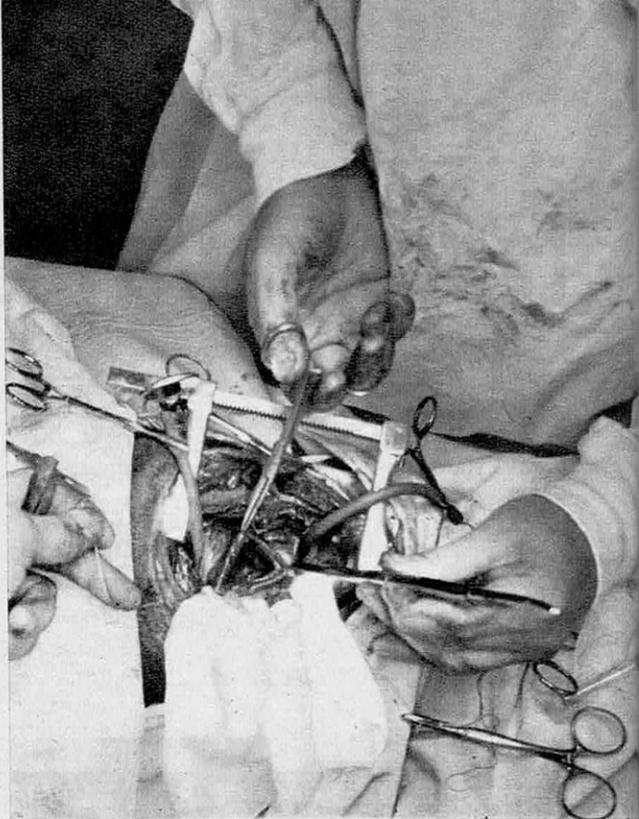
Photos Marquis Magnum

1 Dans le laboratoire de chirurgie expérimentale du Val-de-Grâce, aux tables surchargées d'appareils de mesure, le chirurgien et son aide ter-

minent une intervention sur le chien. Ce dernier est en hibernation, et on voit la bouteille contenant le « cocktail lytique » administré par perfusion. ➔



2 Sur le chien hiberné, le Dr Kunlin et le Dr Laborit effectuent la suture du cœur. La pression artérielle s'inscrit sur le tambour enregistreur.



3 Pendant l'hibernation, le sang circule très lentement et en petit volume. On voit la cavité cardiaque ouverte sans hémorragie notable.

Laborit et Huguenard ont repris cette expression commode pour désigner le blocage neuro-endocrinien et son association éventuelle avec la réfrigération. Mais, dans l'esprit de ses parrains, l'hibernation est plus qu'une technique nouvelle d'anesthésie : c'est une attitude nouvelle et révolutionnaire en face d'une agression sur l'organisme.

LE PRINCIPE DE L'HIBERNATION

Le principe de la méthode, réduit à ses grandes lignes, est le suivant : une agression sur un organisme sain déclenche une série de réactions sur le pouls, la tension artérielle, la température centrale, les constantes du sang (taux du sucre, des albumines, des substances coagulantes), les sécrétions hormonales, etc. De même qu'un pendule écarté de sa position d'équilibre y revient par une série d'oscillations, la réaction à l'agression entraîne un retour à la normale après une série d'oscillations dont les plus visibles et les plus familières sont celles de la température centrale. Ces réactions de défense ont pour but de sauvegarder la constance du milieu intérieur en le ramenant à son état physiologique antérieur, le rendant ainsi indépendant du milieu ambiant. Dans un organisme sain, subissant une agression modérée, ces réactions s'amor-

tissent vite, leur amplitude reste minime, compatible avec la vie du sujet. C'est ce que Laborit appelle la réaction oscillante « harmonieuse ». Mais en chirurgie ou en médecine, il existe des agressions graves, parfois mortelles, dans deux éventualités différentes, mais voisines dans leur résultat. Dans un cas, il s'agit d'un malade très fatigué ou très âgé qui subit une agression minime. Dans l'autre, plus favorable toutes proportions gardées, un organisme sain subit une agression très grave. Dans les deux cas, l'harmonie de la réaction oscillante est rompue. On a l'impression qu'un peu de temps aurait permis à l'organisme de tenir, d'amortir le choc, mais que l'importance des réactions accroît le déséquilibre et va en fait à l'encontre du but assigné. Il a paru logique à Laborit d'essayer de les atténuer en mettant l'organisme en « vie ralentie ».

L'étude des réactions de défense montre qu'elles sont d'abord d'origine neuro-végétative. En réduisant l'excitation du système

4 L'intervention expérimentale sur le cœur du chien est ici presque terminée. Au premier plan, l'appareil d'anesthésie avec le ballon qui permet la respiration artificielle ou assistée. A droite, le tambour sur lequel s'enregistre la pression artérielle mesurée dans l'artère carotide. →

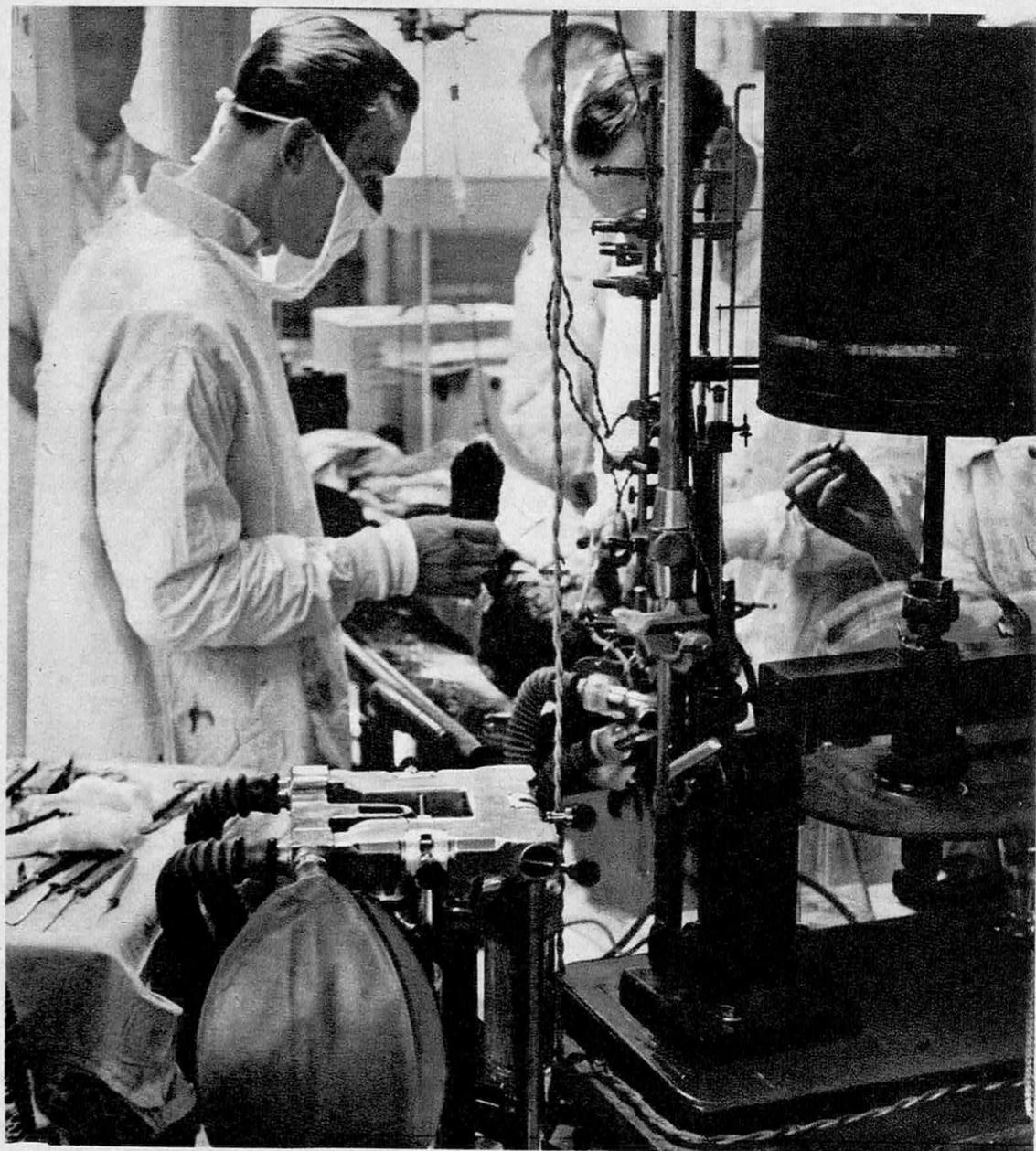
nerveux sympathique et parasympathique, on atténue ou supprime ces réactions et on économise « des forces » à l'organisme. La base même de l'hibernation est donc une inhibition contrôlée du système autonome. Cette inhibition ou « déconnexion » est difficile à obtenir car la voie de transmission des réflexes végétatifs est multiple, et l'on ignore à peu près tout de leurs trajets et de leurs ramifications ; les barrages doivent s'exercer à tous les niveaux, d'où la multiplicité des drogues employées. De plus, cette déconnexion est dangereuse, car les mécanismes régulateurs de l'organisme sont complexes et souvent mal connus ; le médecin doit se substituer presque totalement

à eux, agir en lieu et place des glandes endocrines, régler les métabolismes divers.

La méthode si prometteuse que constitue l'hibernation a exigé de nombreuses expérimentations et de nombreux tâtonnements. Elle a déjà à son actif des résultats brillants. Mais il ne faut pas oublier que c'est encore une méthode nouvelle et qu'elle ne doit être mise en œuvre que par des spécialistes exercés.

LE "COCKTAIL LYTIQUE"

Le « cocktail lytique » est un mélange, administré par injection ou perfusion veineuse progressive et entretenue, de plusieurs produits



associés à doses faibles, donc non agressifs par eux-mêmes. La combinaison est changée chaque jour pour éviter l'accoutumance. L'association renforce les effets de chacun des constituants et le « goût » définitif de ce cocktail est donc différent de celui des différentes drogues, prises isolément. On dit qu'il y a « potentialisation ».

La composition du cocktail dépend en particulier du cas pathologique, de l'âge du patient ; elle est loin d'être codifiée et les progrès permanents de la méthode et la meilleure connaissance des effets secondaires et parasites des produits employés conduisent fréquemment à la modifier.

Voici les principaux produits utilisés :

La procaine, de richesse pharmacodynamique considérable, est analgésique, provoque la dilatation des vaisseaux coronariens vascularisant le muscle cardiaque, protège le cœur contre les contractions anarchiques (fibrillation), dilate les bronches, augmente la sécrétion urinaire et possède d'indiscutables effets euphorisants.

L'amine procainique a sensiblement les mêmes effets, mais son élimination lente limite son emploi au début de l'hibernation.

Les curarisants sont employés de la même façon que dans l'anesthésie classique, mais à doses moins élevées ; on sait que, paralysant la contraction musculaire, ils permettent une diminution très nette des doses d'anesthésiques, toujours un peu toxiques.

Le piridosal, très utilisé par les médecins à la place de la morphine dont il n'a pas les effets secondaires désagréables (antidiurétiques notamment), est largement employé ; il est analgésique, amnésiant, mais ralentit la respiration de sorte qu'il doit être combiné aux autres drogues qui la favorisent.

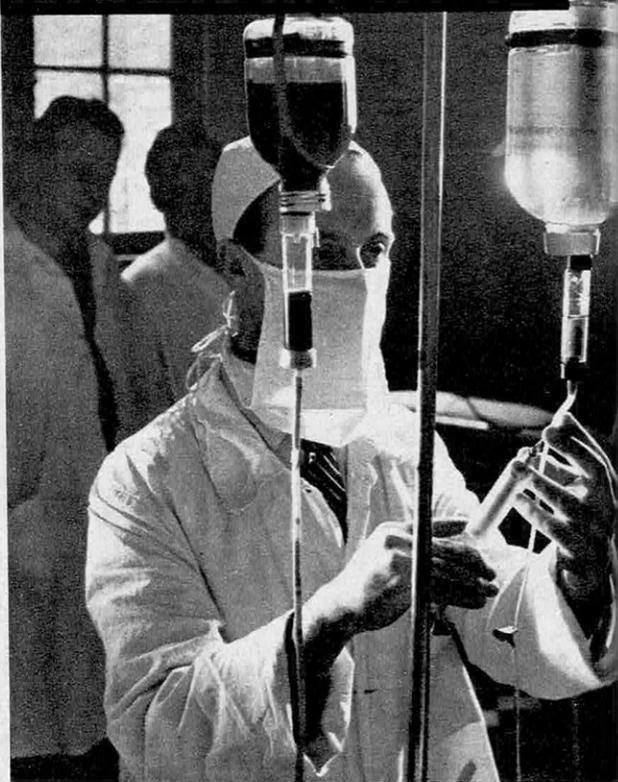
Les antihistaminiques (Phénergan), le 2887 R. P., le 4560 R. P., sont des médicaments de base ; leur action est multiple : ils freinent le système sympathique et parasympathique, favorisent la respiration, empêchent les hyper-sécrétions bronchiques ; en outre, ils sont analgésiques, hypnogènes, antibiotiques, amnésiants, et freinent les sécrétions hypophysaires.

À ces produits s'ajoutent, en proportions variables, le sulfate de spartéine, le sulfate de magnésium, les barbituriques, les sels de méthonium, etc.

SOINS AUX HIBERNÉS

Les soins complémentaires comprennent d'abord l'administration d'hormones ou de vitamines. L'hormone mâle diminue le catabolisme, c'est-à-dire la consommation exagérée des protides, véritable gaspillage des réserves qui suit l'agression quelle qu'elle soit.

APPLICATION A L'HOMME



1 Le malade hiberné reçoit en perfusion du sang et du sérum vitaminé où l'on injecte les produits pour le blocage nerveux et endocrinien.



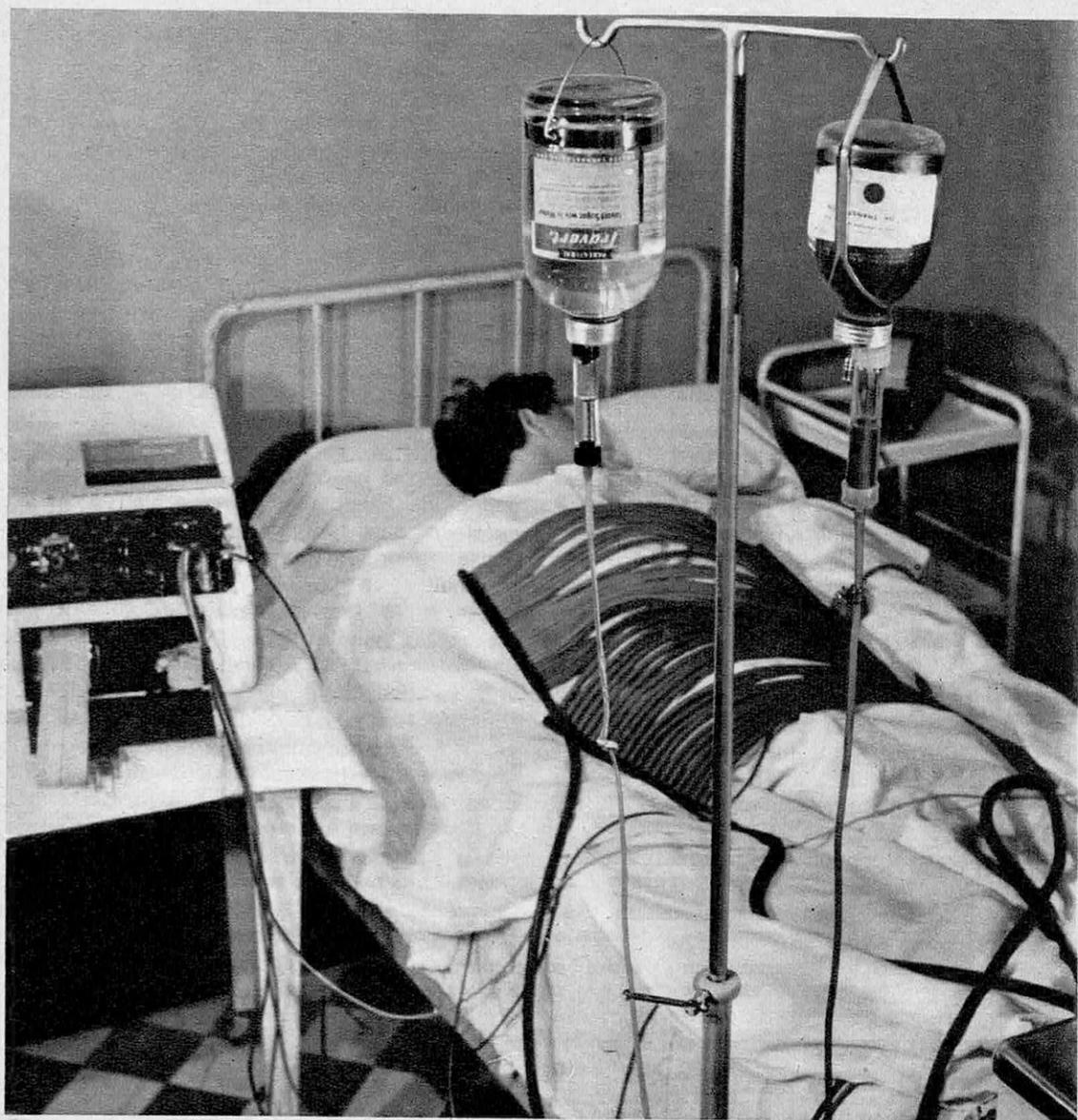
2 Au chevet du malade hiberné, on enregistre l'activité électrique du cœur, la pression artérielle et la température (tombée de 37 à 34°).

Lorsque la perfusion contenant le cocktail lytique est mise en route, l'intervention chirurgicale doit parfois être précédée par une intubation trachéale. Facile, car les sécrétions bronchiques sont peu abondantes, elle permet une inhalation efficace d'oxygène et au besoin d'un anesthésique faible tel que le protoxyde d'azote.

La réfrigération, qui est le procédé le plus spectaculaire et sur lequel la grande presse a mis à tort l'accent, n'est employée que dans les cas extrêmes. Elle ne doit intervenir que sur un sujet dont le système nerveux autonome a déjà été mis en repos, sous peine de devenir elle-même agressive. Elle doit être modérée,

car elle n'est qu'un complément de la déconnexion pharmacodynamique. Trop forte, elle complique beaucoup la surveillance et, bien qu'elle soit inoffensive au cours de l'hibernation, elle peut provoquer des complications graves lors du réchauffement. La température ne descend guère au-dessous de 35° ou 34° dans les cas extrêmes. Elle se tient habituellement aux environs de 36°.

L'hydratation du sujet hiberné doit être prudente. Les transfusions peuvent être nécessaires, mais la quantité de sang employée est très diminuée. Les toniques cardiaques sont le plus souvent inutiles. Par contre, les antibiotiques, les vitamines, l'héparine et le chlorure



3 L'hibernation exige le calme absolu et une surveillance constante. Dans les tubes circule un liquide refroidissant (le réfrigérateur est au

pied du lit). Sang et mélange de drogues perfusent lentement. A gauche du lit, l'électrocardiographe, à droite l'enregistreur de la pression artérielle. →

de sodium sont nécessaires à doses modérées.

La surveillance des hibernés est complexe. Un personnel infirmier compétent et suffisamment nombreux assiste le médecin-anesthésiologiste dont le rôle est capital et la présence indispensable. Toutes les heures au moins la température centrale, le pouls, la tension artérielle, le volume urinaire parfois, sont relevés et reportés sur une courbe. Lorsqu'on dispose de l'appareillage électrique nécessaire, la température est enregistrée automatiquement.

L'OPÉRÉ EN ÉTAT D'HIBERNATION

Lorsque la technique est correcte, l'aspect de l'hiberné est très typique. Les téguments sont peu colorés, mais le lit unguéal, le lobe de l'oreille restent roses, témoignant d'une oxygénation suffisante.

Le malade est calme, décontracté, indifférent aux sommations, piqûres, pincements légers. Il réagit un peu aux perturbations plus fortes qu'il vaut mieux lui épargner. L'allumage d'une ampoule électrique à vive lumière constitue pour un hiberné une agression très violente ; aussi est-il laissé dans la pénombre et le silence. Le vomissement, le hoquet ne s'observent que très rarement. La pose de glace ou celle des tuyaux de l'appareil réfrigérateur à même la peau ne déterminent pas de frissons.

La plaie opératoire saigne peu, le ventre est souple. Les yeux sont secs, les paupières à demi fermées. La langue serait sèche si on ne prenait soin de l'humecter. La respiration est lente, régulière, profonde. Le pouls se stabilise à un rythme assez lent, la tension artérielle basse remontera au réchauffement.

Le réchauffement se fait par larges oscillations, deux à trois en général. Leur période est comprise entre 12 et 24 heures et leur amplitude est de 3° au maximum.

Les perfusions et notamment les transfusions de sang sont alors accélérées ; la thyroxine favorise la reprise du fonctionnement endocrinien. La surveillance doit être très sévère car les complications ne sont pas rares. Chez les sujets où la déchéance organique était trop forte, la mort se produit à ce moment ; l'hibernation n'aura été qu'une courte trêve dans le combat inégal du médecin. Mais ailleurs, le sujet sort guéri d'une agression qui, laissée à elle-même, aurait indiscutablement entraîné une issue fatale.

QUAND PEUT-ON " HIBERNER " UN MALADE ?

Les indications de l'hibernation ou de sa forme mineure, la déconnexion, sont nombreuses. Il faut distinguer d'ailleurs entre

l'hibernothérapie, véritable traitement médical, et l'hibernation chirurgicale qui vise à rendre possible une intervention chirurgicale sur un terrain très défavorable.

L'hibernothérapie rend d'immenses services dans les toxicoses du nourrisson, chez les prématurés, les tétaniques, les éclamptiques et dans certaines affections psychiatriques.

L'hibernation employée comme procédé d'anesthésie ne prétend pas remplacer les autres méthodes qui ont fait leurs preuves. Elle offre une thérapeutique immédiate à des cas désespérés et permet, après sa mise en route, d'effectuer l'intervention nécessaire dans les meilleures conditions.

LES PÉRITONITES

Le plus bel exemple d'efficacité de l'hibernation est le traitement des péritonites graves. L'histoire, désormais classique, est toujours la même. Un enfant a été pris d'une crise d'appendicite dont le diagnostic n'a pas été porté, soit qu'il n'ait pas vu de médecin, soit que des signes anormaux aient égaré le praticien. Cette crise est devenue brusquement d'une gravité extrême car l'appendice s'est rompu et l'abdomen est inondé d'un pus virulent. L'enfant, déjà fatigué et intoxiqué, ne résiste pas longtemps et les progrès de la péritonite se lisent bientôt sur son visage. Bleu ou grisâtre, il respire avec difficulté. Le pouls est misérable, l'abdomen gonflé de gaz, la somnolence confine au coma.

Il n'est pas exagéré de dire qu'avant l'hibernation les péritonites appendiculaires vues à ce stade, dans leur forme toxique ou gangréneuse, mouraient toujours. L'intervention chirurgicale trop tardive suffisait à provoquer l'issue fatale. Dès le passage de 40 à 50 cm³ du cocktail lytique, l'enfant devient rose. Cette transformation « miraculeuse » s'observe toujours. Puis le pouls s'améliore, la tension remonte, les progrès de l'infection sont stoppés et les signes d'intoxication disparaissent. Lorsque l'état général est suffisamment amélioré, lorsque l'enfant a été rehydraté, soumis à un traitement antibiotique massif et efficace, l'intervention est effectuée sous hibernation. L'abdomen est largement ouvert, l'appendice enlevé, le pus évacué et un drainage pratiqué. L'hibernation est continuée quelques jours, puis elle est cessée progressivement et l'enfant est alors en convalescence.

AUTRES INDICATIONS

Des résultats moins constants et moins spectaculaires sont observés dans les occlusions d'origine infectieuse : abcès profonds, occlusions post-opératoires. Très souvent les pro-



4 La chirurgie infantile a aussi bénéficié de la nouvelle technique. A gauche, après l'intervention, une fillette est placée sous la tente à oxy-



gène. A droite, le bras fixé à une planchette pour éviter tout déplacement de l'aiguille de perfusion, elle sort inconsciente de son profond sommeil.

gés du mal sont arrêtés et l'intervention peut être effectuée, alors qu'avant la mise au point de la technique d'hibernation les chirurgiens les plus hardis reculaient.

L'hibernation donne des résultats intéressants dans le traitement des cancéreux âgés, cachectiques, devant subir des interventions complexes sur le tube digestif.

La chirurgie cardiaque a été jusqu'ici rarement pratiquée sous hibernation, mais elle paraît une indication pleine d'avenir.

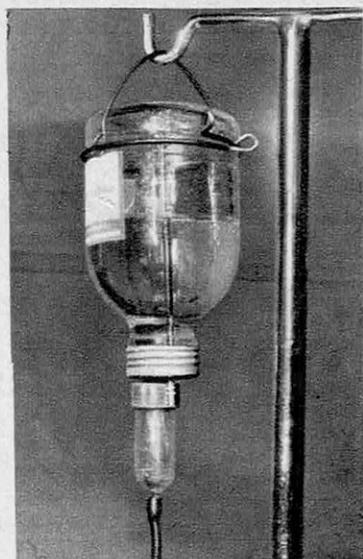
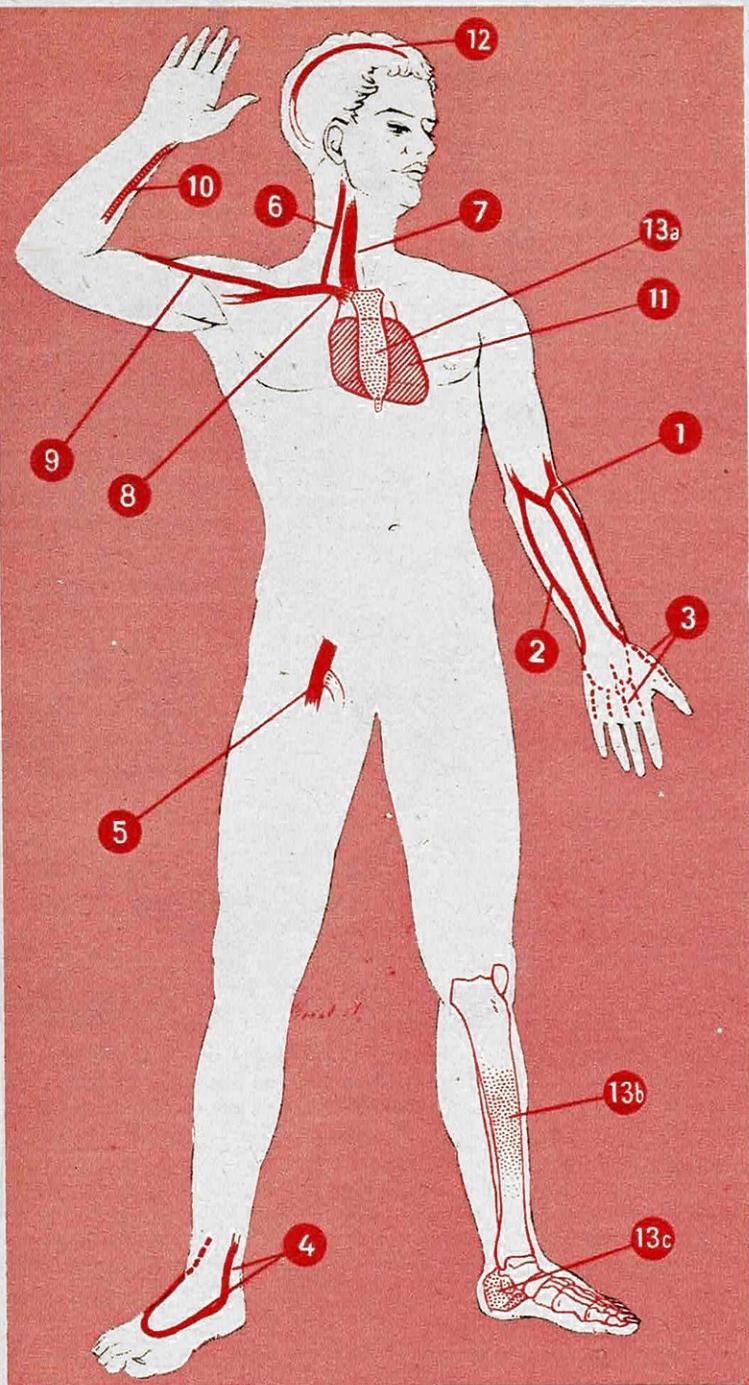
Dans le choc traumatique, ensemble de réactions circulatoires suivant un traumatisme grave associé à une hémorragie, l'hibernation est un appoint précieux.

Il semble enfin que des indications précises peuvent être envisagées dans le domaine de la chirurgie pulmonaire et de la chirurgie hépatobiliaire. Il semble aussi que l'hibernation puisse être employée sans inconvénient chez les cardiaques et chez les rénaux. Les drogues sont

remarquablement peu toxiques aux doses employées. Presque toutes sont rapidement éliminées, soit par destruction dans l'organisme, soit par filtration rénale, sans dommage pour le rein.

Telle est, très simplifiée, la technique de l'hibernation. Il ne faut ni la réduire à un procédé d'anesthésie, ni y voir la panacée universelle et le moyen d'arrêter la mort. Elle offre une nouvelle manière de combattre la maladie en imposant des économies à l'organisme au lieu de l'abandonner à sa défense anarchique. Il est possible que ses novateurs aient, au départ, trop étendu ses indications et que, surtout, leurs collègues l'aient inconsidérément employée. Mais en médecine, la critique est reine, les excès du départ font déjà place à l'utilisation rationnelle d'une technique progressivement codifiée et simplifiée.

Dr. James Joly.



● Ce flacon de perfusion contient du plasma. Le sang aussi est presque toujours administré par perfusion, plutôt que par transfusion de bras à bras.

LES VOIES UTILISÉES POUR LES PERFUSIONS

1. Veines de l' « M » du pli du coude : les plus utilisées.
2. Veines de l'avant-bras.
3. Veines du pouce et du dos de la main : petites et fragiles.
4. Veines du pied, malléolaires ou dorsales : utilisables directement après dénudation et pose d'un tube en plastique poussé dans la veine.

5. Veine fémorale : elle est facile à ponctionner et est très utilisée en temps de guerre chez les blessés dont les veines périphériques ne sont pas accessibles par suite de l'état de choc. Le débit peut être considérable.

6. Veine jugulaire externe : vue en mettant le sujet tête basse. Elle est utilisée notamment chez les nourrissons où on la voit plus facilement par compression de la base du cou.

7. Veine jugulaire interne : n'est utilisée qu'en cas d'extrême urgence.
8. Veine sous-clavière ; récemment préconisée, elle semble donner toute satisfaction.
9. Veine du sillon delto-pectoral : elle peut être facilement trouvée à cause de ses rapports musculaires précis. On la dénude pour pousser un tube en plastique dans sa lumière.
10. Artère radiale : dans des cas extrêmes, certains praticiens n'ont pas hésité à se servir de l'artère radiale pour effectuer une perfusion à contre-courant. On sait que cette artère irrigue d'abord les artères du cœur et le cerveau, régions de l'organisme les plus rapidement sensibles au manque de sang et d'oxygène.
11. Ponction intracardiaque : voie directe exceptionnelle.
12. Veines du sinus longitudinal : situées à l'intérieur de la boîte crânienne, elles ne sont accessibles que chez le nourrisson (à travers la fontanelle).
13. Voies osseuses : a, voie trans-tornale ; b, voie tibiale, traversant la peau et la paroi de l'os sur la face interne ; c, voie calcanéenne par la face interne.

LA TRANSFUSION SANGUINE

contre le choc opératoire

A lors qu'à sa création, en 1927, le Centre Régional de transfusion de Paris réalisait 270 transfusions, plus de 150 000 ont été nécessaires dans la seule Région parisienne pour l'année 1953.

Aujourd'hui, on peut évaluer les besoins de la France métropolitaine à 300 000 flacons de sang et 120 000 flacons de plasma. C'est dire que la transfusion sanguine pose un problème angoissant : où trouver les quantités nécessaires pour couvrir les besoins croissants, en particulier ceux de la chirurgie moderne? Sur le plan psychologique, la transfusion, devenue acte de thérapeutique quotidienne, place l'homme sain devant son devoir envers l'homme malade. S'intégrant dans le cadre de la sécurité collective, elle exige un plan de coordination, tant pour la collecte que pour la conservation et la distribution du sang et de ses dérivés.

C'est aux techniciens de l'anesthésie-réanimation moderne qu'est due principalement l'extension prise par la transfusion durant ces dernières années. Elle a surtout pour but de prévenir l'apparition du « choc » au cours de l'intervention chirurgicale et aussi de ce que le Professeur Leriche a appelé la « maladie post-opératoire ».

LE CHOC OPÉRATOIRE

Tout acte chirurgical constitue, en effet, une « agression » qui provoque des modifications circulatoires souvent considérables. Les spécialistes s'accordent aujourd'hui à penser que le facteur essentiel de l'apparition du choc est l'**anoxie tissulaire**, soit par oxygénation insuffisante des tissus, soit par diminution de la masse sanguine circulante. La première peut être la conséquence de la seconde, mais aussi résulter d'une anesthésie mal administrée. Les règles de l'anesthésie correcte sont aujourd'hui bien connues et le manque d'oxygénation ne doit plus exister au cours d'une intervention chirurgicale de quelque importance qu'elle soit. Aussi insisterons-nous sur le rôle majeur

de la diminution non compensée de la masse sanguine au cours des interventions chirurgicales.

Le choc opératoire résultant de ce mécanisme se traduit par des signes objectifs : accélération du pouls, chute de la tension artérielle, signes qui sont malheureusement tardifs. Le jeu des mécanismes régulateurs masque pour un temps les désordres physiologiques avant que l'observation systématique de la tension artérielle, du pouls, du rythme respiratoire, décele les premiers signes de la défaillance organique. On aura perdu un temps précieux pendant lequel la réanimation aurait dû entrer en jeu. Ce mécanisme de « camouflage » peut encore être rendu plus complexe, par exemple lorsqu'au cours de l'anesthésie une augmentation du taux de gaz carbonique dans le sang provoque une hypertension qui donne à l'équipe chirurgicale une sécurité trompeuse.

C'est pourquoi la réanimation doit, au cours même de l'intervention, s'attacher à compenser à chaque instant, en **qualité** et en **quantité**, les pertes subies par la masse sanguine circulante. L'application de cette règle est le seul moyen d'éviter le choc opératoire, puisque l'on reconnaît aujourd'hui que, dans 90 % des cas, le choc n'a pas d'autre cause que la diminution de la masse sanguine liée à une hémorragie dont on sous-estime l'importance. Les conséquences peuvent être particulièrement graves chez un opéré déjà affaibli par un jeûne prolongé, une assimilation anormale, comme cela se produit dans de nombreuses maladies chroniques; avec de tels malades, dont on n'aura pas entrepris de combattre l'anémie par perfusion sanguine dans la période préopératoire, une hémorragie, minime pour un individu en bon état général, risque de déclencher un choc grave.

La base principale de la réanimation au cours de l'opération est donc le maintien d'une circulation normale. **Tout sang perdu doit être remplacé.** Aussi le réanimateur mettra en place une perfusion dès le début d'une opération qui risque de saigner.

L'IMPORTANCE DES PERTES DE SANG

Les interventions chirurgicales modernes sont souvent, surtout en chirurgie spécialisée, d'une importance et d'une durée considérées autrefois comme exceptionnelles. Dans la majorité des cas, elles s'accompagnent d'une perte de sang considérable exigeant des transfusions sanguines massives. Mais, pour que cette thérapeutique, seule efficace, ait toute sa force, il faut pouvoir agir précocement et, tout au long de l'intervention, assurer la continuité de cette action en adaptant à chaque instant la masse de sang fournie à celle qui est perdue. C'est pourquoi on a reconnu, depuis déjà plusieurs années, l'intérêt de la perfusion peropératoire et sa supériorité incontestable sur la transfusion directe.

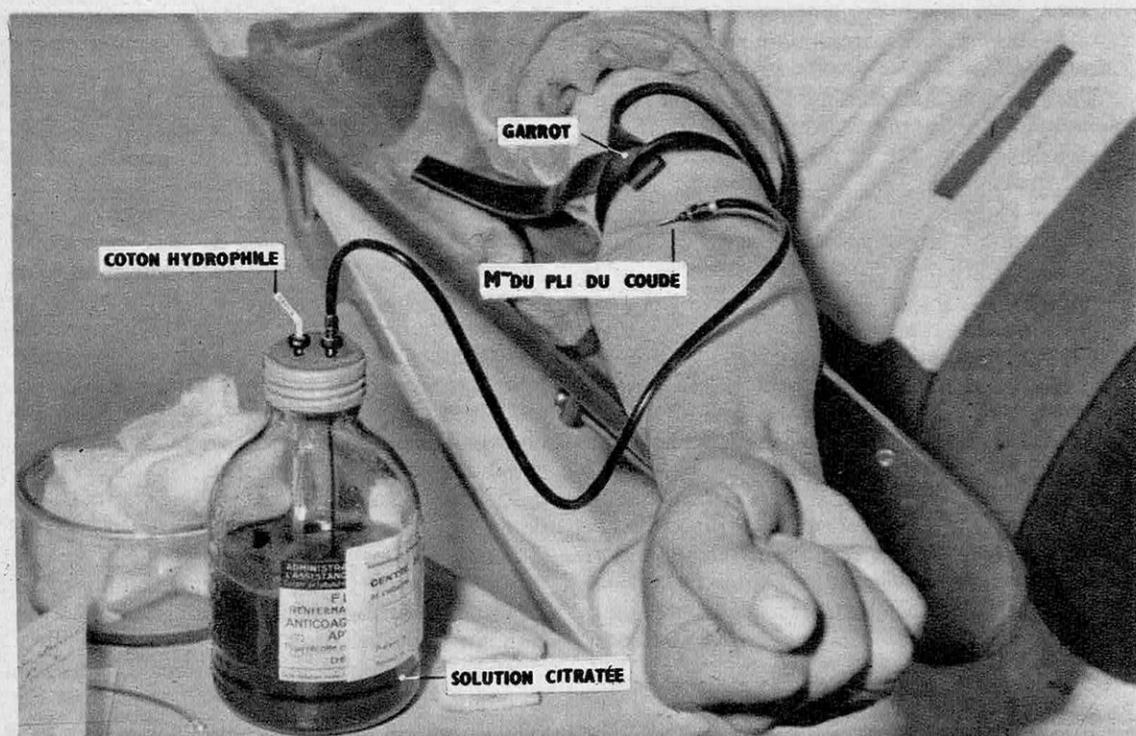
Il y a seulement quelques années, il était impossible de déterminer avec précision les quantités de sang nécessaires et la perfusion systématique, administrée « au juger » par le réanimateur-transfuseur tout au long de l'opération, était seule admise.

Aujourd'hui il est possible de connaître avec exactitude la spoliation sanguine par le procédé fort simple de la pesée des compresses et des « champs » qui limitent la zone opératoire.

Avant l'intervention, l'infirmière-panseuse

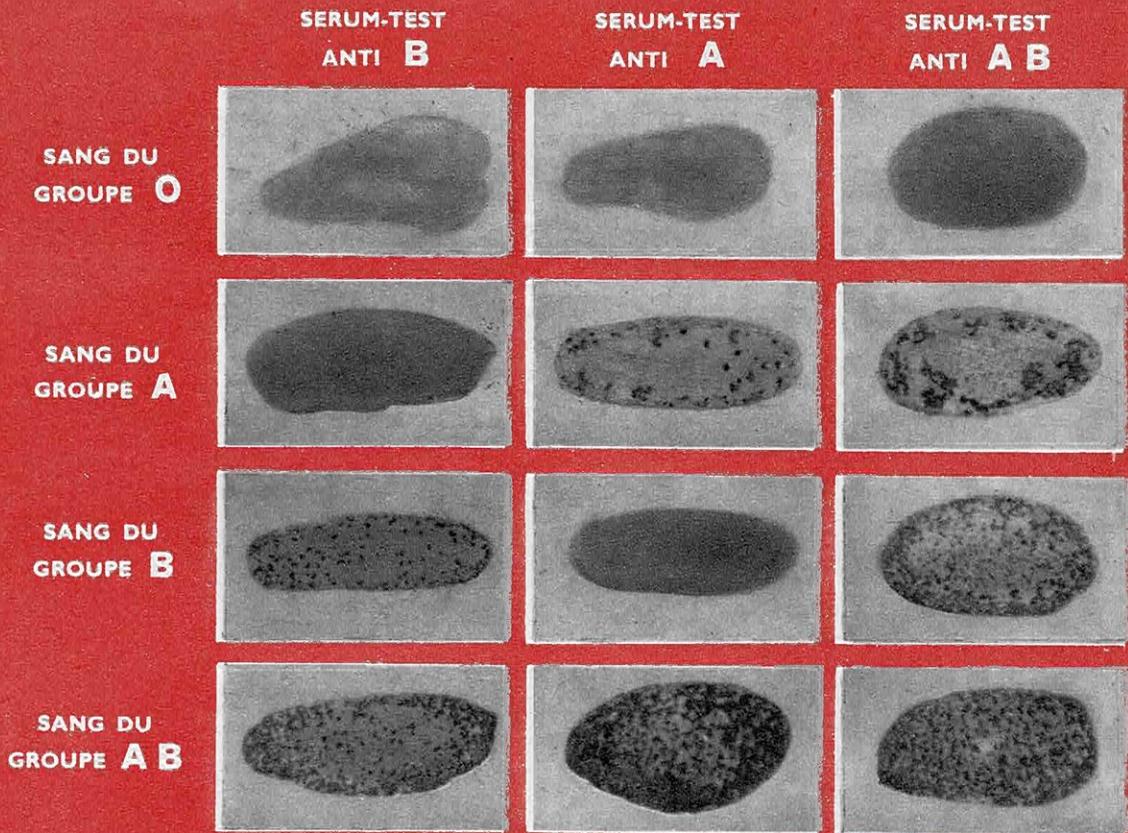
effectue des pesées de contrôle pour déterminer le poids moyen des compresses et des champs utilisés. L'opération commencée, toutes les dix minutes, une infirmière ramasse tous les linges imbibés de sang et les pèse; par soustraction on obtient facilement le poids du sang épongé. De même, la perte de sang peut être lue dans le bocal gradué de l'aspirateur chirurgical. Si le chirurgien utilise du sérum physiologique, la panseuse ne doit le verser que par quantité connue. Ainsi le réanimateur connaît toutes les dix minutes le volume des pertes totales et leur succession depuis le début de l'intervention et peut ainsi régler le débit de la perfusion.

On peut dire que, jusqu'à la mise en œuvre de la méthode de pesée des compresses, on ne se faisait qu'une idée fort imparfaite des quantités de sang soustraites à l'organisme au cours des interventions chirurgicales. On s'est aperçu alors seulement que des opérations réputées comme « saignant peu » représentent pour le malade, surtout s'il est déjà anémié, une perte non négligeable. En effet, chacun remarquait bien l'hémorragie provoquée par la section d'un vaisseau, hémorragie qui frappe toujours vivement le chirurgien, mais on oubliait totalement le **lent suintement des surfaces excisées**. Or, c'est le suintement continu



● Opération indolore, la prise de sang s'effectue par une veine du pli du coude. Le bras est serré dans un garrot et on ponctionne la veine. Le sang

(300 cm³) est recueilli sur une solution anticoagulante. L'air contenu dans le flacon s'échappe par un tube filtrant empêchant l'entrée des poussières.



LES TESTS QUI PERMETTENT LA DÉTERMINATION DES GROUPES SANGUINS A, B, O.

inévitables, et non l'hémorragie en jet, vite maîtrisée, qui est à l'origine des grandes pertes sanguines.

Les quantités de sang perdues dépendent pour une part de l'adresse du chirurgien et de la technique employée, mais surtout de la **nature de l'intervention**. Voici quelques exemples : en chirurgie abdominale, une ablation facile de la vésicule biliaire entraîne en moyenne une perte de 33 cm³ seulement, tandis qu'une ablation difficile d'un cancer du rectum exige 1 200 cm³ de sang et plus ; en chirurgie osseuse, une arthroplastie simple de la hanche (réfection des surfaces articulaires) entraîne une perte de 200 à 400 cm³ ; celle-ci peut s'élever à 900 ou 1 200 cm³ dans une arthroplastie complexe ; dans les opérations intrathoraciques, les pertes de sang s'inscrivent aux environs de 1 200 cm³ ; en neurochirurgie, elles dépassent en moyenne 500 cm³.

Grâce à la transfusion sanguine mise en œuvre par la technique de la perfusion peropératoire qui compense à chaque instant les pertes, on peut dire que le choc n'apparaît plus jamais au cours d'une intervention quelles que soient son importance et sa durée.

Mais dans l'hémorragie chirurgicale, seul le sang remplace le sang, et l'administration de

sérums artificiels, de solutions à grosses molécules ne peut se justifier que lorsque le sang fait défaut.

PEUT-ON RÉDUIRE L'HÉMORRAGIE ?

Devant les difficultés qu'éprouvent les centres chirurgicaux à satisfaire leurs besoins croissants en sang total, il a semblé à certains plus logique d'essayer de restreindre la perte de sang plutôt que de la compenser par des transfusions parfois massives. D'autre part, le succès de certaines interventions exige un champ opératoire exsangue, et par leur caractère hémorragique, nombre d'opérations comportent un réel danger : c'est dire que la mise au point de méthodes sûres susceptibles de réduire, voire d'éliminer les pertes de sang, serait du plus grand intérêt.

Cependant, si la thérapeutique par le sang est aujourd'hui reconnue par tous comme réellement efficace, les méthodes préventives n'ont pas encore dépassé le stade de l'expérimentation. Aucune d'elles n'est encore vraiment entrée dans la thérapeutique courante.

D'une manière générale, les mesures proposées pour réduire le saignement visent à provoquer une baisse de la tension artérielle.

Un premier procédé, proposé en 1948 pour

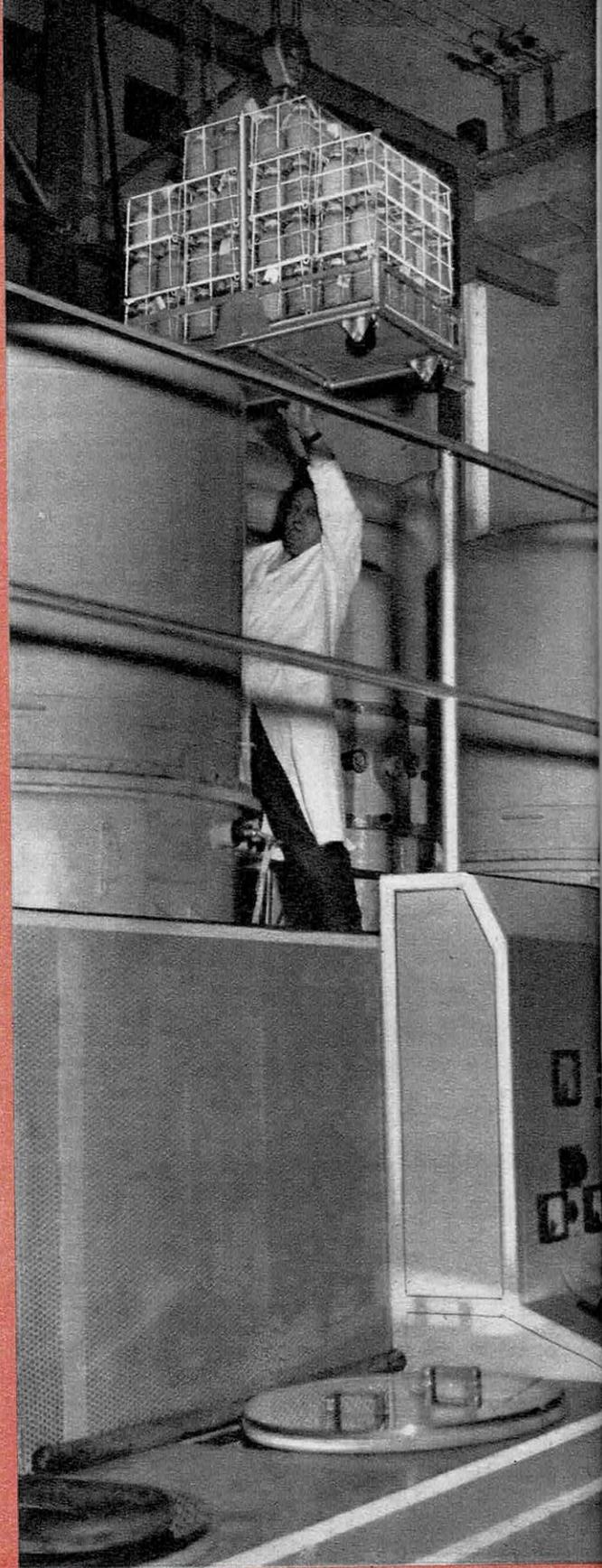
Suite page 96.

TRAITEMENT DU PLASMA SANGUIN

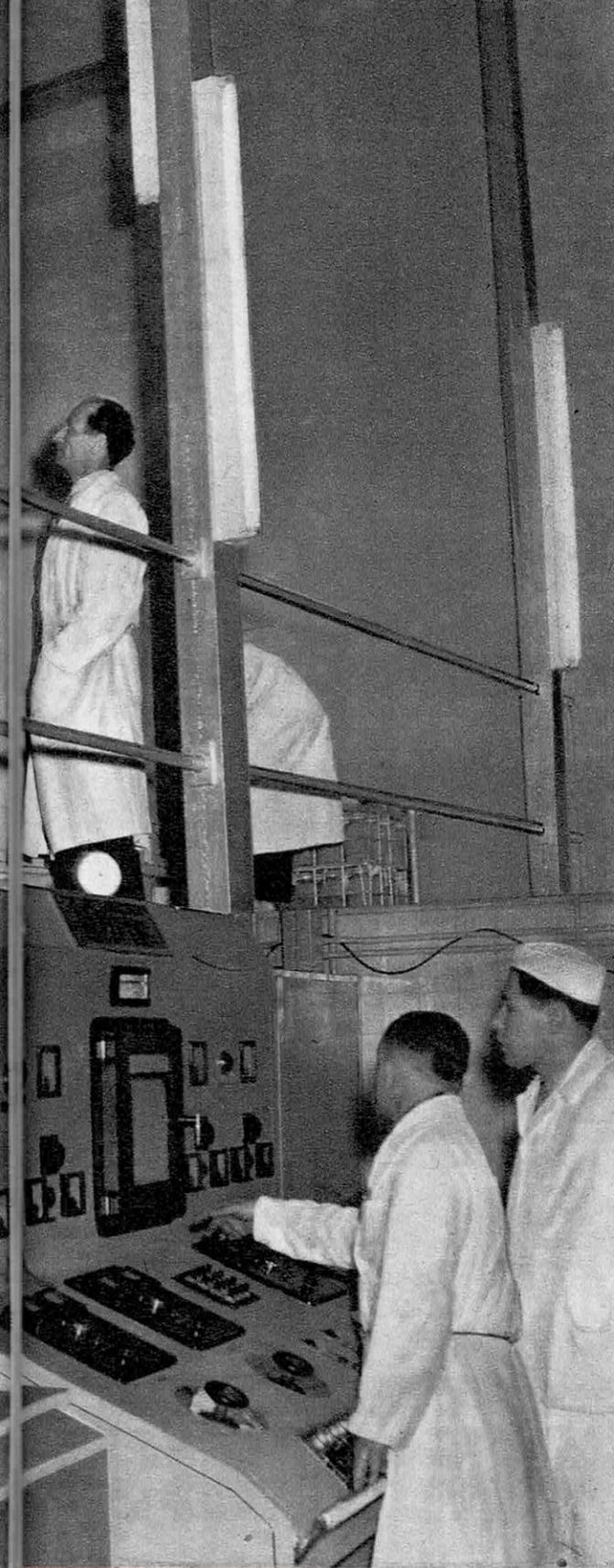
Les grands centres de transfusion fabriquent industriellement du plasma sanguin par centrifugation suivie d'une dessiccation sous vide. Le plasma sec, qui se présente sous forme de paillettes jaunes, est rehydraté au moment de l'emploi. Il peut servir à des perfusions au début d'une opération chirurgicale et surtout pour le traitement des grands brûlés. Le plasma peut à son tour être fractionné et fournit des produits utilisés pour le traitement de certaines maladies (rougeole, scarlatine, poliomyélite, hémophilie, etc.). On peut voir ici le traitement industriel du sang au Centre National de Transfusion Sanguine à Paris.



1 La séparation des globules et du sérum sanguin qui s'effectue lentement sous l'action de la pesanteur est accélérée par la centrifugation.



2 Le sérum recueilli dans des « bols » de 10 l est réparti en flacons de 250 ou 350 cm³. Il est alors congelé à -75° C puis entreposé à -25° C, pendant qu'on



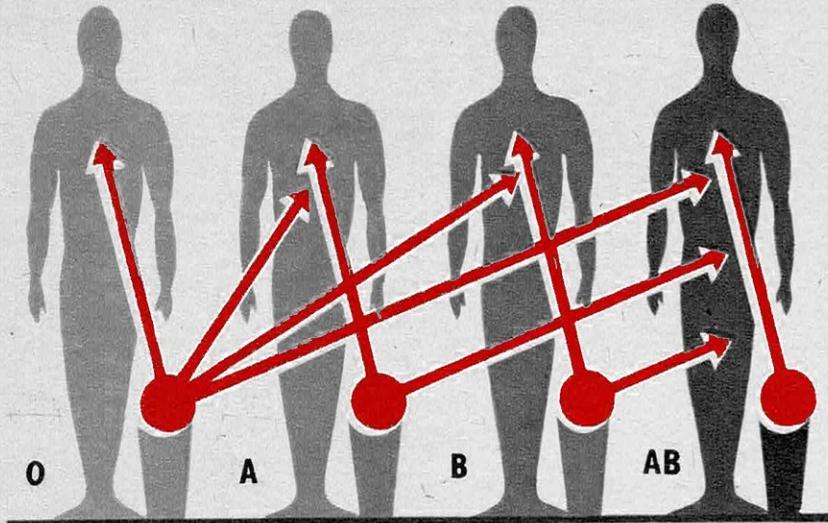
s'assure qu'il ne contient pas de germe pathogène. Il est alors séché pour donner du plasma. Ci-dessus, les appareils de dessiccation avec, au premier plan, leurs commandes.



3 Le plasma congelé est séché dans une cloche où on fait le vide. La chaleur de vaporisation de la glace est fournie par les alvéoles chauffants.



4 Le fractionnement des dérivés du sang s'effectue dans des salles dont la température est constamment maintenue entre -5° et -25° C.



● La compatibilité des groupes sanguins A, B, O de Landsteiner est résumée par le schéma ci-contre, où les silhouettes représentent les receveurs, et les récipients le sang des divers donneurs. Les flèches indiquent quelles sont les transfusions qui peuvent être effectuées sans provoquer d'accidents.

Suite de la page 93.

les tumeurs vasculaires du cerveau, consistait à effectuer une **saignée** avant l'opération, suivie d'une réinjection du sang au cours de l'intervention. Cette méthode compliquée présentait de nombreux inconvénients. Elle n'a pas dépassé les limites très étroites de la neurochirurgie.

Vers la même époque apparut la **rachianesthésie haute**, dite totale, de conception entièrement différente, qui vise à obtenir l'hypotension en bloquant le système nerveux sympathique par des injections de novocaïne dans la moelle épinière. C'est en effet le système sympathique qui entretient le « tonus » des fibres musculaires des vaisseaux périphériques. Son blocage provoque le relâchement de ces fibres, donc la dilatation des vaisseaux et la chute de la tension artérielle. Cette méthode présente les inconvénients d'une rachianesthésie affectant un grand nombre de racines nerveuses et peut avoir des suites dangereuses sous forme de paralysies; aussi son utilisation est-elle très limitée.

Beaucoup plus séduisante est l'**hypotension contrôlée**, liée à la découverte récente de substances synthétiques ayant la propriété de bloquer les ganglions sympathiques, et dites pour cette raison « ganglioplégiques ». Le mécanisme est le même que dans la rachianesthésie totale, mais les inconvénients disparaissent. L'hypotension ainsi obtenue ne réduit pas le saignement d'une manière notable, mais il suffit d'utiliser un artifice simple : disposer le corps de l'opéré de telle manière que la région opératoire se trouve la plus élevée. La masse sanguine se porte alors, par gravité, sur les parties basses du corps, dans les vaisseaux dilatés par les ganglioplégiques. Au niveau du champ opératoire, l'hypotension est considérable et le saignement est réduit d'un tiers ou même des deux tiers.

Mais les échecs sont toujours possibles, et lorsqu'il y a échec, on ne peut le prévoir

d'avance. Il ne faut donc pas entreprendre une opération réputée hémorragique sous contrôle de ganglioplégiques parce que l'on n'a pas de sang à sa disposition.

Nous ne saurions terminer cet exposé sur la réduction des pertes de sang sans citer la technique récente de **l'hibernation** dont il est question dans le chapitre précédent. L'« anesthésie potentialisée » se rapproche de l'hypotension contrôlée en ce qu'elles s'opposent toutes deux à l'agression opératoire. L'hibernation artificielle protège contre le choc hémorragique. Mais là encore, il importe de ne pas perdre de vue l'importance essentielle, pour l'opéré, de la perte de sang. D'autant plus qu'il s'agit, pour l'instant, de méthodes difficiles à instituer et qui doivent être réservées aux seules équipes spécialisées d'anesthésie-réanimation.

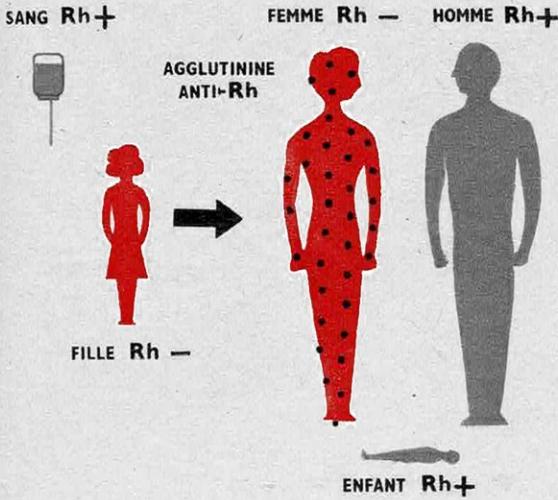
Pour conclure, il nous faut signaler que l'évolution des problèmes de la réanimation, nés surtout en vue de combattre les déséquilibres brutaux des traumatisés, des opérés, des brûlés, semble déborder ces circonstances particulières et que la réanimation médicale prendra peut-être dans l'avenir le pas sur la réanimation chirurgicale telle qu'elle est aujourd'hui conçue.

LES GROUPES SANGUINS A, B, O

Depuis les accidents mortels auxquels donnèrent lieu les premières tentatives de transfusion sanguine — à la fin du Moyen Age et surtout au XVIII^e siècle —, on sait que l'on ne peut sans danger transfuser du sang de n'importe quel « donneur » à n'importe quel « receveur ».

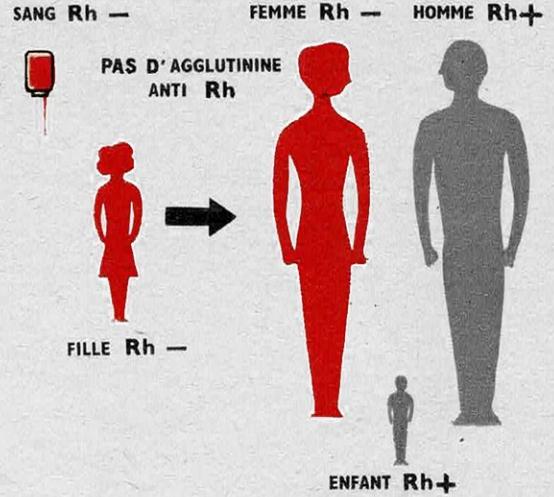
Dans certains cas, en effet, le sérum du receveur agit sur les globules rouges du sang transfusé et les détruit (phénomène d'hémolyse). Au cours de cette destruction par des

TRANSFUSION DE SANG Rh+



● Une transfusion de sang Rh + à une fillette ou une femme Rh - peut, si celle-ci épouse plus tard un homme Rh +, être à l'origine d'un grave acci-

TRANSFUSION DE SANG Rh -



dent de son premier né (maladie hémolytique), car elle peut avoir dans son sang une agglutinine anti-Rh. Aussi à une fille Rh - faut-il transfuser du sang Rh -.

mécanismes encore insuffisamment connus, des accidents graves, en particuliers rénaux, se produisent, qui peuvent être mortels.

C'est Landsteiner qui, vers 1900, précisa le mécanisme de cette réaction et découvrit les groupes sanguins entre lesquels il y a compatibilité ou incompatibilité.

Un individu donné peut présenter ou non dans ses globules rouges deux substances appelées agglutinogènes A et B. Il existe donc quatre groupes suivant que l'un des deux agglutinogènes est présent, que les deux sont présents à la fois ou qu'ils sont tous deux absents : A, B, AB et O.

Le sérum d'un être humain peut contenir deux agglutinines α (anti-A) ou β (anti-B)

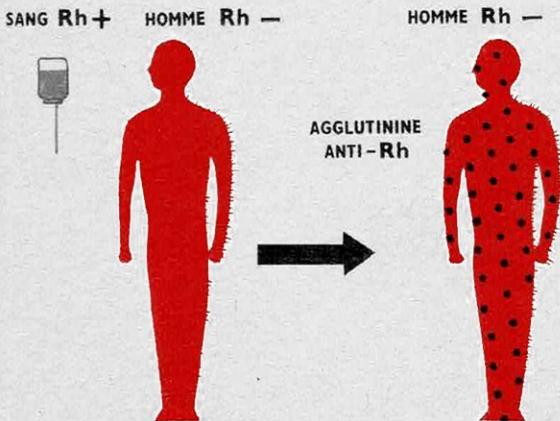
qui, agissant sur les agglutinogènes correspondants, provoquent l'agglutination du sang qui les contient.

Il va sans dire que si les globules du sang d'un individu présentent par exemple l'agglutinogène A, son sérum est dépourvu d'agglutinine α : les globules rouges ne sont évidemment pas agglutinés, le sang reste stable. Landsteiner a établi à l'inverse qu'un sang contient toujours dans son sérum l'agglutinine qui agit contre les agglutinogènes manquant à ses propres globules.

Les lois de Landsteiner montrent que :

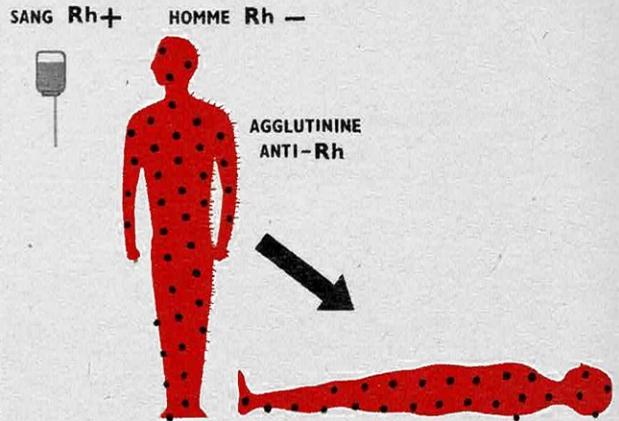
— les individus du groupe AB ne peuvent en principe donner sans danger leur sang qu'à des individus du même groupe (car

1^{re} TRANSFUSION

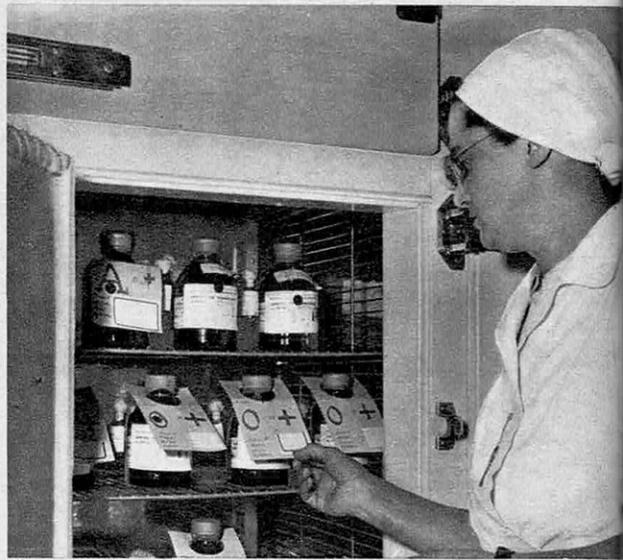


● Des transfusions répétées de sang Rh + à un receveur Rh - peuvent provoquer un accident mortel. Si une première transfusion a fait apparaître

2^e TRANSFUSION



l'agglutinine anti-Rh dans le sang du receveur, une deuxième transfusion produira une agglutination. A un homme Rh -, il faut transfuser du sang Rh -.



● La Banque du Sang du Service de chirurgie d'urgence de l'Hôpital Boucicaut. La pièce où est installée l'armoire frigorifique est fermée à clef toutes les nuits. Mais un casier peut s'ouvrir du dehors. Pour éviter toute erreur, on n'y trouve que du sang de donneur universel (à gauche) alors que les casiers qui sont accessibles pendant le jour (à droite) renferment du sang de tous les groupes.

tous les autres groupes présentent l'agglutinine α ou β ou les deux à la fois);

— les individus du groupe A peuvent donner leur sang aux receveurs A ou AB (ne possédant pas l'agglutinine α);

— de même, les individus du groupe B peuvent donner leur sang à ceux des groupes B et AB;

— enfin, les individus du groupe O (ne présentant aucun agglutinogène) peuvent donner leur sang à ceux des groupes O, A, B et AB. Cette catégorie était appelée autrefois **donneurs universels**.

Toutefois, parmi ces donneurs du groupe O, on en trouve qui sont appelés donneurs dangereux parce que leur sérum présente des doses d'agglutinine anti-A d'un type spécial très au-dessus de la moyenne et assez fortes pour agglutiner les globules du receveur. Ces donneurs dangereux devront donc être écartés par les recherches de laboratoire.

Les agglutinogènes AB du sang apparaissent au cours de la vie fœtale et les agglutinines qui leur sont opposées apparaissent peu de temps après la naissance.

Le classement méthodique des individus selon le système A, B, O a permis d'effectuer des milliers de transfusions avec une proportion d'accidents très réduite, mais il ne les a pas supprimés complètement : on observait parfois des réactions d'agglutination sur des

individus subissant plusieurs transfusions. On les observait également à la première transfusion chez les femmes accouchées, dans les antécédents desquelles on retrouvait très souvent une interruption de la grossesse ou des enfants décédés prématurément.

C'est à Landsteiner et ses collaborateurs que l'on doit l'explication de ce phénomène.

LE FACTEUR RHESUS

En 1940, Landsteiner et Wiener découvrirent un agglutinogène commun aux globules rouges de l'homme et du singe **macacuscus rhesus** en injectant à des lapins des globules de ce dernier animal. Le sang de ces lapins devenait alors capable d'agglutiner les globules rouges de certains individus (dans une proportion de 85 %) alors qu'il n'agglutinait pas les globules des autres (proportion 15 %). Les premiers sont appelés « Rh positifs » et les autres « Rh négatifs » (Rh, abréviation de **rhesus**).

Si on transfuse à un homme Rh négatif le sang d'un donneur Rh positif, il ne se produit aucun accident à la première ou aux premières transfusions, mais l'introduction dans son sang de globules renfermant l'agglutinogène Rh peut provoquer, par un phénomène d'immunisation, la formation d'une agglutinine anti-Rh. Au cours d'une transfusion ultérieure de sang Rh positif on observera alors des accidents

graves dus à une réaction d'agglutination.

Des accidents imputables au facteur rhesus se produisent au cours de la grossesse quand la mère est du groupe Rh négatif et l'enfant du groupe Rh positif, ce qui peut être le cas lorsque le père est du groupe Rh positif (la transmission héréditaire du facteur Rh obéit aux lois de la génétique). Des échanges se produisent au niveau du placenta entre le sang de la mère et celui du fœtus et du sang fœtal Rh positif est mélangé au sang de la mère et y fait apparaître l'agglutinine anti-Rh. Cette agglutinine est susceptible de filtrer à son tour dans le sang du fœtus et d'agglutiner les hématies, pouvant déterminer des accidents graves (maladie hémolytique) du nouveau-né qu'on ne peut soigner que par une exsanguino-transfusion (remplacement total du sang par du sang frais Rh négatif).

Ces accidents dus au facteur rhesus n'apparaissent pas à la première grossesse si la mère n'a pas déjà subi une transfusion de sang Rh positif ayant développé dans son sang l'agglutinine anti-Rh ; d'ailleurs, très heureusement, la majorité des femmes Rh négatif n'ont pas le pouvoir de fabriquer des agglutinines anti-Rh en cas d'immunisation. Il ne faut donc jamais transfuser à un receveur Rh négatif un autre sang que celui d'un donneur Rh négatif, en particulier si le receveur est de sexe féminin, car en lui transfusant du sang Rh positif, on risque de priver cette femme de la possibilité d'avoir une première grossesse sans accident.

LE ROLE DU LABORATOIRE

C'est au laboratoire qu'il appartient d'assurer la sécurité des transfusions, tâche qui est devenue de plus en plus importante à mesure que la technique de l'anesthésie-réanimation évoluait et que les besoins en sang grandissaient.

La transfusion de bras à bras est de plus en plus abandonnée au profit de la perfusion de sang conservé. Cette évolution, qui rend beaucoup plus souple l'emploi du sang, introduit un risque d'accident supplémentaire par les confusions possibles au cours du stockage et des manipulations de sang conservé.

Devant les besoins en sang toujours plus considérables, on fait de plus en plus appel aux donneurs occasionnels bénévoles (Banques de sang; collectes des Equipes mobiles),

La transfusion isogroupe (dans laquelle le donneur et le receveur ont la même formule

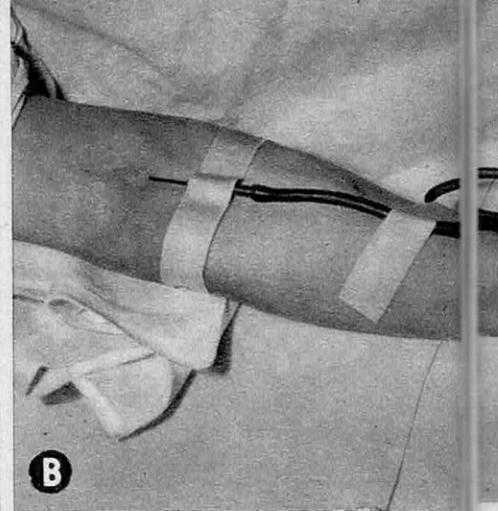
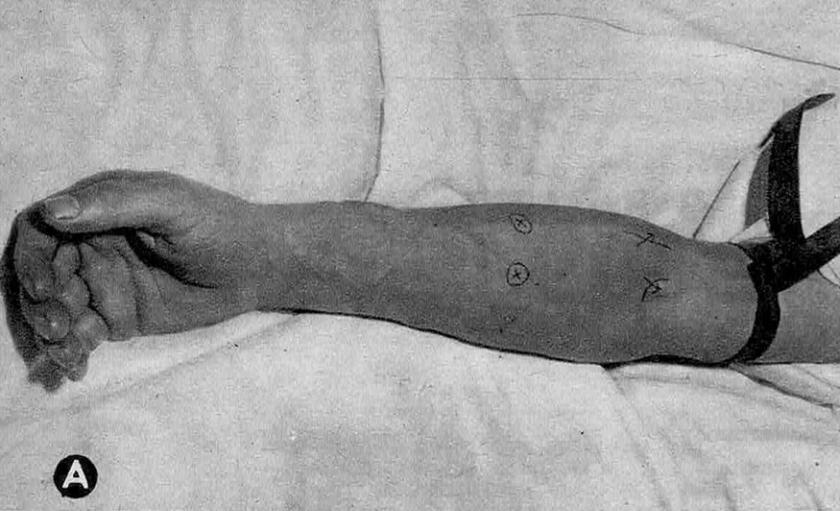
sérologique) tend à se généraliser parce qu'elle est plus logique et permet l'utilisation de la totalité des donneurs. Par contre, il est facile de comprendre que le recours à toutes les catégories de donneurs présente un plus grand risque d'erreur que l'utilisation des seuls donneurs universels connus par le centre de transfusion sanguine.

Le volume de sang administré au cours d'une transfusion s'est accru considérablement à mesure que l'on prenait conscience de l'importance des pertes de sang dans l'apparition du choc. Les quantités employées rendent plus dangereuse l'utilisation du sang de donneurs universels et accroissent les risques en cas d'utilisation d'un sang incompatible.

Ces risques sont également aggravés par les techniques modernes de l'anesthésie-réanimation car les signes cliniques immédiats (céphalée, cyanose, douleurs rénales), qui avertissent très rapidement de l'incompatibilité du sang administré et permettent de cesser aussitôt la transfusion, manquent quand le receveur est anesthésié. L'erreur de groupe sanguin est donc rendue plus traitresse par l'absence de ces signes. On comprend donc l'utilité des contrôles, des recoupements successifs qui doivent être pratiqués méthodiquement pour empêcher ces accidents parfaitement évitables.

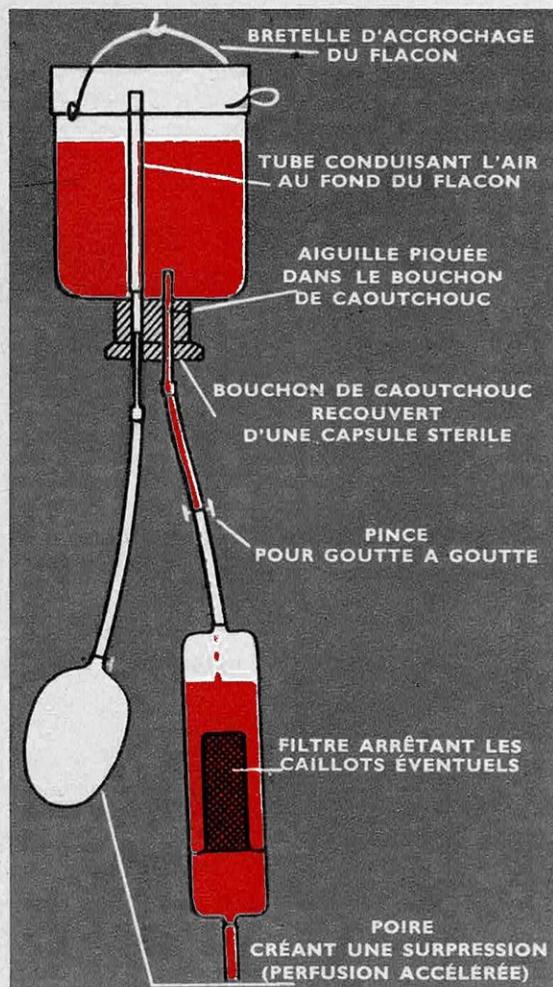


Des examens sérologiques de contrôle accompagnent les manipulations du sang. Ils permettent d'éviter toute erreur sur le groupe du donneur et de vérifier sa compatibilité avec celui du receveur. ➔



Deux procédés de mise en place d'une perfusion. En **A** et **B** la ponction d'une veine du pli du coude, la plus courante. La pose d'un garrot la facilite en faisant gonfler les veines. L'aiguille est reliée au tuyau allant au flacon. Une boucle évite l'échap-

pement de l'aiguille lors d'un geste involontaire. Chez le malade endormi, on préfère parfois ponctionner une veine de l'avant-bras à l'un des points marqués. En **C**, un trocard de Mallarmé pour effectuer une perfusion dans la moelle du sternum.

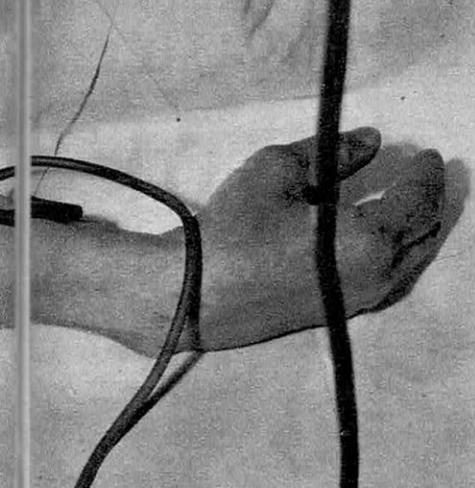


● Ce schéma représente le modèle de flacon de perfusion adopté depuis peu par les hôpitaux. La perfusion peut être accélérée par une surpression d'air.

Le groupage sanguin A, B, O, est contrôlé par l'épreuve croisée qui consiste à mettre en présence les globules rouges du sang étudié avec les agglutinines anti-A et anti-B de sérums-tests, puis à mettre le sérum du même sang en présence de globules rouges du groupe A et B pour vérifier la présence des agglutinines compatibles avec les agglutinogènes des globules. Ce contrôle doit être effectué, si possible, par deux personnes différentes, ignorant mutuellement leurs résultats, surtout s'il s'agit de groupages collectifs. Le double contrôle est complété par l'usage de deux séries différentes de sérums—tests fréquemment contrôlés avec des globules rouges connus A et B. Tout groupage hâtif effectué dans de mauvaises conditions doit être prohibé.

Vient ensuite l'étude systématique du groupe Rh qui joue le rôle le plus important en clinique puisque dans 96 % des cas les agglutinines irrégulières que l'on peut observer sont dirigées contre l'agglutinogène Rh. La détermination du groupe Rh est particulièrement importante, pour les raisons que nous avons indiquées quand on a affaire à un receveur de sexe féminin. Elle est d'une nécessité absolue dans les maternités en particulier. Sa recherche systématique, obligatoire pour toute femme suivie pour grossesse, est effectuée à l'aide d'épreuves jumelées, double contrôle et usage de deux séries différentes de sérums-tests. Devant le danger des accidents dus au facteur Rh, il est préférable de transfuser du sang O-Rh négatif dans des hémorragies ou chocs d'origine obstétricale quand on ignore le groupe sanguin auquel appartient la malade.

Enfin, une dernière épreuve peut être pra-



tiquée au lit du malade; elle consiste à mettre son sérum en contact avec les globules rouges du donneur.

Si l'épreuve de compatibilité directe donne lieu à une agglutination anormale ou si le malade a présenté un accident transfusionnel sérieux, le sang doit être envoyé à un laboratoire central de transfusion sanguine qualifié pour effectuer les recherches les plus complexes sur les sous-groupes rares.

L'ORGANISATION DE LA TRANSFUSION SANGUINE

L'accroissement énorme de la quantité de sang utilisée dans les hôpitaux a imposé la mise sur pied d'une organisation puissante (ministère de la Santé, Direction de l'Hygiène sociale) pour satisfaire à tous les besoins. Soixante-huit centres de transfusion, relevant soit d'une collectivité publique (département ou commune), soit d'un établissement public (hôpital, école de médecine), soit d'un organisme tel que la Sécurité Sociale ou la Croix Rouge fonctionnent actuellement sur le territoire métropolitain de la France. Dans cette organisation se trouve le Centre National de Transfusion Sanguine créé à Paris en 1928 et qui a été dirigé jusqu'au début de cette année par le Docteur Tzanck, pionnier de la transfusion sanguine. Il est chargé de tous les problèmes qui exigent une centralisation à l'échelon national. Il possède de nombreux laboratoires de recherches, des magasins, des installations pour la fabrication industrielle du plasma et de ses dérivés.

Les autres centres sont chargés en particulier de recruter des donneurs de sang, d'assurer un contrôle médical lors de l'admission et ensuite par des examens périodiques, d'instituer le service d'urgence, de répondre aux demandes de sang frais et de plasma, de fichier les donneurs et d'organiser la propagande.

Treize d'entre eux (y compris le Centre

National) sont autorisés à effectuer la dessiccation du plasma sanguin et quatre à préparer les produits biologiques provenant du fractionnement de ce plasma.

Enfin, à un autre échelon dit d'utilisation, il existe des Banques de sang d'hôpitaux et des cellules de réanimation-transfusion qui fonctionnent sur le principe d'une contre-partie en sang, fournie par les parents, amis ou camarades de travail du malade, de la quantité nécessaire aux transfusions qu'il recevra ou qu'il a reçues. Cette contre-partie ne peut être assurée pour certaines catégories de malades (vieillards, isolés), et ici encore se pose le problème des donneurs bénévoles.

Donner son sang est, nous l'avons dit, un devoir de l'homme sain envers l'homme malade. Mais, sans parler de l'égoïsme ou même de la crainte de la piqûre, divers préjugés font obstacle au recrutement des donneurs :

— la crainte que d'avoir donné son sang une fois oblige l'organisme humain à renouveler ce don de manière régulière;

— la peur que les prises de sang ne fassent grossir;

— la croyance que le don du sang doit être réservé à ceux qu'on nomme « donneurs professionnels » !

Ces préjugés sont vains et le don du sang est un acte très simple qui ne présente aucun inconvénient : la ponction n'est pas douloureuse, la prise de sang ne représente qu'une perte de temps de 30 minutes, et la perte sanguine est compensée en 30 minutes par l'organisme.

On peut donc espérer que lorsque le grand public sera mieux renseigné et plus conscient des besoins de nos hôpitaux, on trouvera un nombre de donneurs bénévoles beaucoup plus considérable. Si tous les adultes en bonne santé donnaient leur sang une fois tous les dix ans, les besoins actuels de la France seraient largement couverts.

Dr Cagnard.

Centre National de Transfusion Sanguine

LA CHIRURGIE DU CŒUR

Ses succès, ses limites, son avenir

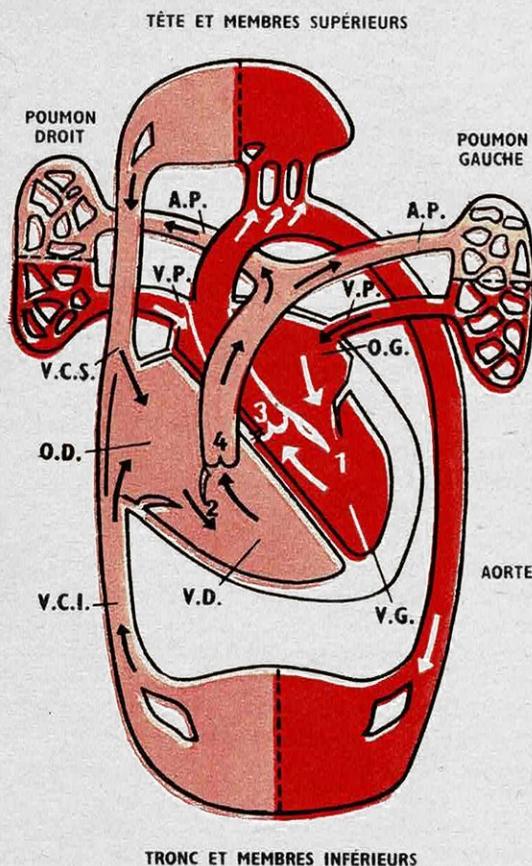


SCHÉMA DE L'APPAREIL CIRCULATOIRE

L'organe propulseur central est le cœur, dont la partie droite (à gauche sur le dessin) contient du sang veineux et la partie gauche du sang artériel. Celui-ci est chassé par le ventricule gauche (V G) dans l'aorte. Le sang veineux revient dans l'oreillette droite (O D) par les veines caves inférieure (V C I) et supérieure (V C S), passe dans le ventricule droit (V D) d'où il est chassé par l'artère pulmonaire (A P) vers le poumon. Les veines pulmonaires (V P) le ramènent, après oxygénation, à l'oreillette gauche (O G) d'où il retourne au ventricule. On a noté dans le cœur en 1 l'orifice mitral, en 2 l'orifice tricuspide, en 3 l'orifice aortique dans le ventricule gauche, en 4 l'orifice de l'artère pulmonaire dans le ventricule droit.

CONTRAIREMENT à ce que l'on croit habituellement, les causes les plus fréquentes de mort chez l'adulte ne sont représentées ni par la tuberculose, ni par le cancer, mais par les maladies cardiaques. Celles-ci occupent même dans les statistiques de mortalité une place très prépondérante comme le prouve la statistique suivante d'un Etat américain :

Maladies du cœur.....	248,2
Hémorragie cérébrale	106,2
Néphrite.....	96,6
Accidents	89,9
Cancer	82,9
Tuberculose	59,3
Pneumonie.....	58,5

C'est assez dire l'importance sociale que prennent tous les problèmes thérapeutiques soulevés par les maladies cardiaques.

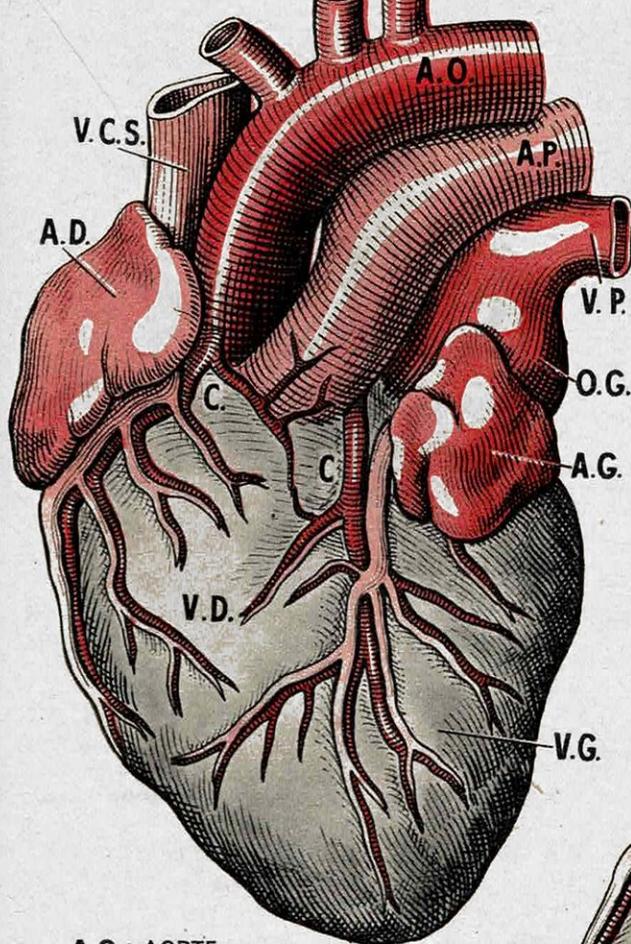
Si les moyens de diagnostic se sont considérablement améliorés avec l'apparition de méthodes d'exploration toujours plus précises telles que l'électrocardiographie (1), le cathétérisme des cavités cardiaques (2), l'opacification radiographique de ces cavités (3), la thérapeutique médicale des maladies cardiaques n'a guère progressé, puisque aujourd'hui, comme il y a 50 ans, le repos, le régime alimentaire, la digitaline demeurent les bases fondamentales du traitement.

Un tel traitement médical apporte un soulagement réel à la maladie cardiaque à ses débuts, mais lorsque les lésions se sont aggravées, il demeure impuissant, laissant des malades souvent jeunes dans une situation dramatique.

(1) L'électrocardiographie est l'enregistrement des courants d'action du muscle cardiaque grâce à deux électrodes placées aux extrémités des membres.

(2) Le cathétérisme consiste à introduire une sonde fine par une des veines du pli du coude pour la pousser par les veines du bras, puis de l'aisselle jusque dans la veine cave supérieure puis l'oreillette droite, le ventricule droit et l'artère pulmonaire : dans chacune des positions, on peut recueillir du sang pour apprécier sa teneur en oxygène, et on peut mesurer la pression en reliant la sonde à un manomètre.

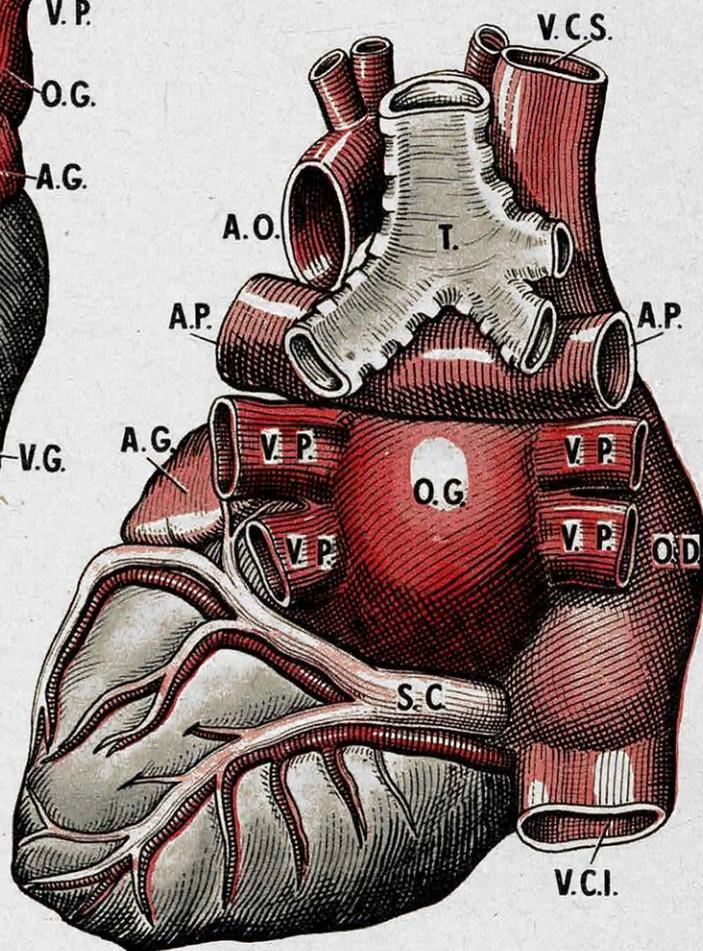
(3) L'angiocardographie cherche à visualiser les cavités cardiaques sur une radiographie, en injectant dans une veine du pli du coude un produit opaque aux rayons X.



- A O :** AORTE
A P : ARTÈRE PULMONAIRE
A D : AURICULE DROIT
A G : AURICULE GAUCHE
C : ARTÈRES CORONAIRES
OD : OREILLETTE DROITE
OG : OREILLETTE GAUCHE
SC : SINUS VEINEUX CORONAIRE
T : TRACHÉE
VP : VEINES PULMONAIRES
VCI : VEINE CAVE INFÉRIEURE
VCS : VEINE CAVE SUPÉRIEURE
VG : VENTRICULE GAUCHE
VD : VENTRICULE DROIT

ASPECT EXTÉRIEUR DU CŒUR HUMAIN

À gauche, on a représenté le cœur vu par sa face antérieure et ci-dessous par sa face postérieure. Les artères nourricières du cœur, ou coronaires, prennent naissance à l'origine de l'aorte; le sinus veineux coronaire ramène le sang dans l'oreillette droite.



Il est donc logique, lorsque la lésion cardiaque représente surtout un obstacle mécanique à la circulation, de chercher à lever chirurgicalement cet obstacle.

DIFFICULTÉS DE LA CHIRURGIE DU CŒUR

L'idée n'est pas nouvelle, puisqu'il y a plus de 100 ans, en 1835, un grand clinicien français, Bouillaud, dans son traité clinique des maladies du cœur, considérait que les rétrécissements des orifices du cœur ne sont susceptibles d'aucune guérison radicale, en dehors de l'intervention chirurgicale. Il est encore plus étonnant de constater que les premiers essais réels sur l'homme datent de près de 50 ans et

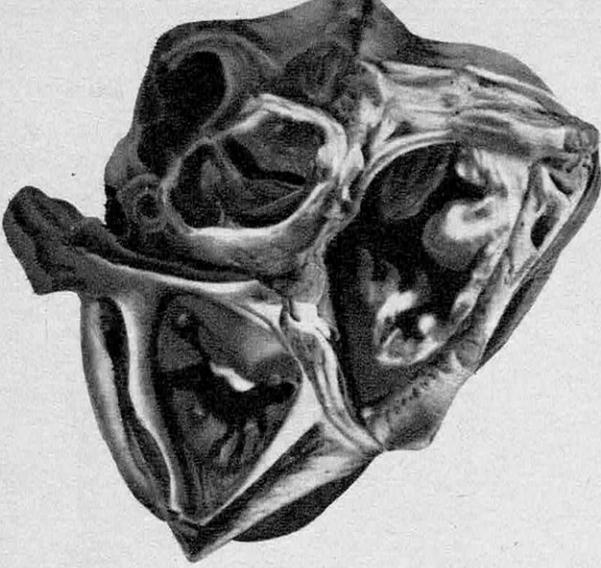
furent l'œuvre de deux grands chirurgiens français : Doyen et Tuffier.

En 1912, Tuffier tentait de dilater une sténose aortique avec le doigt, à travers la paroi du vaisseau.

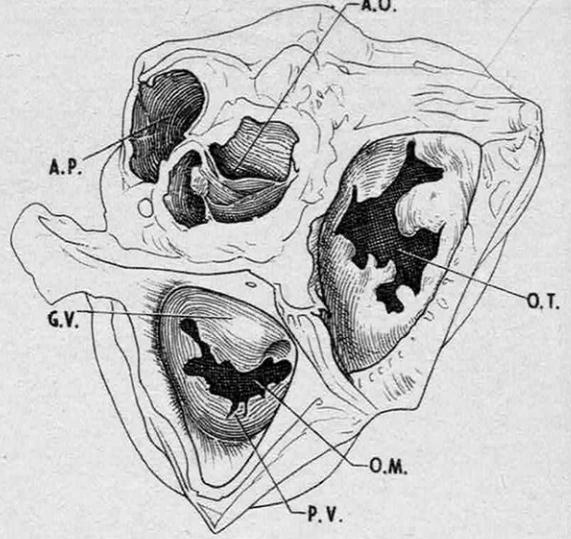
L'année suivante, Doyen, en 1913, sectionnait un rétrécissement de l'artère pulmonaire à l'aide d'un instrument tranchant introduit par le ventricule droit.

Tentatives isolées, et d'ailleurs sans succès, car beaucoup trop en avance sur la chirurgie de ce temps; on ne pouvait alors même pas ouvrir un thorax sans grand danger, car on ne savait pallier l'entrée d'air dans le thorax, qui refoulait le poumon et le cœur, créant le dangereux « flottement médiastinal ».

La chirurgie thoracique ne devint réellement



● Sur cette section horizontale d'un cœur humain, on voit en O M un orifice mitral normal, avec en G V la grande valve et en P V la petite valve. On remarquera la souplesse du tissu valvulaire librement plissé. C'est par cet orifice que le sang passe



de l'oreillette au ventricule gauche. En O T se trouve l'orifice tricuspidien qui fait communiquer l'oreillette et le ventricule droits. L'artère pulmonaire (A P) issue du ventricule gauche et l'aorte (A O) venant du ventricule droit apparaissent en arrière.

possible que le jour où l'on eut l'idée de mettre en place, dans la trachée du malade, un tube qui, relié à un circuit d'anesthésie clos, permettait de faire respirer l'opéré dans une atmosphère dont on pouvait régler la pression : il suffisait dès lors, le thorax étant ouvert, d'élever la pression dans les voies respiratoires pour faire équilibre à l'entrée d'air par la plaie opératoire, éviter l'affaissement du poumon et le déplacement du médiastin : la « baronarcose » (anesthésie sous pression) était née, à la veille de la dernière guerre, et devait constituer le progrès fondamental qui rendait possible toute chirurgie intrathoracique.

La naissance des antibiotiques diminuait les risques d'infection post-opératoire, les progrès de la transfusion sanguine permettaient de réparer les graves hémorragies toujours à craindre dans cette chirurgie.

On pouvait dès lors mettre en pratique avec des chances de succès des procédés et des techniques souvent imaginés depuis longtemps, mais demeurés inapplicables.

C'est ainsi que, depuis une dizaine d'années, toutes les branches de la chirurgie thoracique ont connu un essor considérable : chirurgie du poumon, chirurgie de l'œsophage, enfin celle qui nous intéresse, la chirurgie cardiaque.

CARDIOPATHIES CONGÉNITALES

C'est aux cardiopathies congénitales que se sont d'abord attaqués les chirurgiens, car elles représentent par excellence le défaut morphologique, la malformation que peut réparer ou compenser un acte chirurgical. C'est ainsi que

prirent naissance l'opération de Blalock-Taussig pour le traitement de la maladie bleue, l'opération de Craaford pour le traitement du rétrécissement de l'isthme de l'aorte, etc. Ces premières manifestations de la chirurgie cardiaque eurent un énorme retentissement dans le monde, car elles permettaient de sauver d'une façon spectaculaire nombre d'enfants naguère condamnés à brève échéance par leur malformation cardiaque. Cette chirurgie continue d'année en année à se perfectionner, elle s'attaque à des malformations plus graves et beaucoup plus difficiles à traiter, mais elle demeure limitée à un petit nombre d'enfants, car les malformations cardiaques compatibles avec l'existence ne sont pas fréquentes.

CARDIOPATHIES ACQUISES

Les cardiopathies acquises, au contraire, maladies cardiaques de l'adulte, fournissent un des plus gros pourcentages de morbidité.

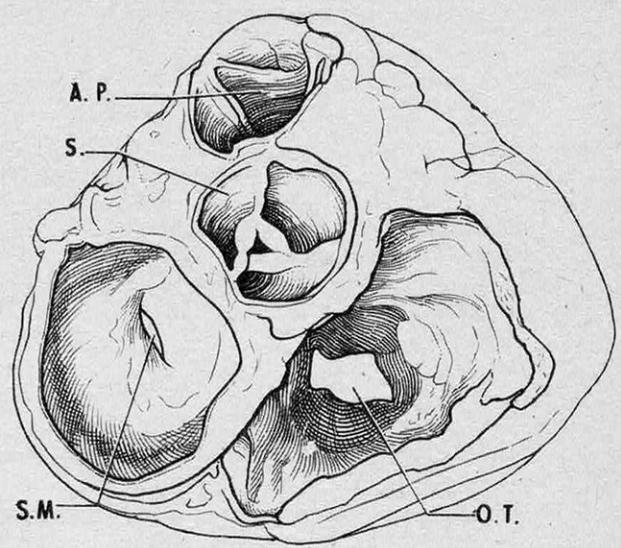
Pour illustrer par un exemple cette différence de fréquence, un des trois ou quatre grands centres français de traitement des cardiopathies congénitales, le Centre Médico-Chirurgical de l'Hôpital Broussais, à Paris, n'a guère examiné, en six années d'existence, plus de 1 000 malformations cardiaques de tous ordres.

En revanche, pour une seule cardiopathie acquise, le rétrécissement mitral, par exemple, en une seule année et dans une seule consultation cardiologique parisienne (il en existe plus de 10), le chiffre de 1 000 malades est atteint et dépassé.

C'est pourquoi nous avons choisi d'étudier



● Il s'agit encore ici d'une section horizontale d'un cœur humain à la hauteur des oreillettes, mais à un niveau légèrement différent; le cœur est toujours vu d'en haut. C'est un cas typique de rétrécissement mitral et on notera en S M l'étrou-



tesse du passage laissé au flux sanguin par la soudure partielle des bords des deux valves. O T est l'orifice tricuspide, A P l'artère pulmonaire, et en S apparaissent, bien visibles sur ce cliché, les valvules aortiques sigmoïdes qui ferment l'orifice de l'aorte.

ici le traitement chirurgical des cardiopathies acquises, car si la chirurgie des malformations congénitales doit demeurer dans l'avenir une chirurgie de cas rares, réservée à des centres peu nombreux et spécialisés, il est vraisemblable que la chirurgie cardiaque de l'adulte prendra un développement considérable et aura tendance à se décentraliser, devant l'impossibilité de confier à une seule équipe le traitement de milliers de malades.

Cela ne veut pas dire que tous les problèmes soient résolus pour autant, et dans certains

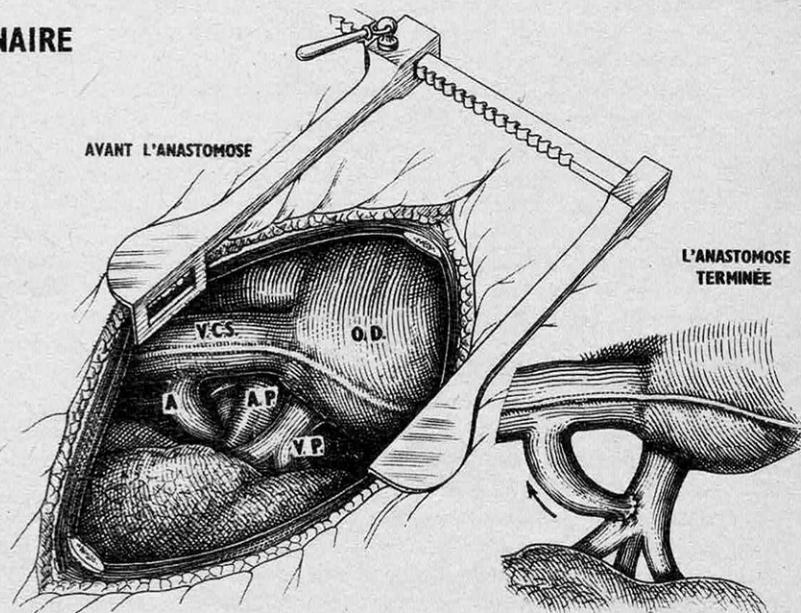
domaines de la cardiologie on en reste aux recherches sur l'animal ou aux premiers essais sur l'homme. Nous allons passer en revue les principaux points désormais acquis.

LES MALADIES VALVULAIRES

On sait que la plupart des orifices du cœur, qu'il s'agisse des orifices faisant communiquer les cavités auriculaires et ventriculaires ou des orifices d'abouchement cardiaque des gros vaisseaux, sont munis d'un appareil valvulaire

DÉRIVATION AZYGOPULMONAIRE

Le rétrécissement mitral, par la gêne qu'il apporte au passage du flux sanguin venant du poumon, provoque une forte élévation de la pression sanguine dans tout le système circulatoire pulmonaire, qui se traduit au moindre effort par des crises d'œdème aigu du poumon. Pour soulager cette hyperpression, on a imaginé de dériver une partie du sang de la petite circulation vers la grande, en reliant l'artère pulmonaire (A P) à la veine cave supérieure (V C S) par l'intermédiaire de la veine azygos. A gauche, la disposition des vaisseaux dans le thorax ouvert, avant dérivation; à droite, l'opération faite.



qui constitue une soupape destinée à ne permettre le passage du sang que dans un sens.

Or cet appareil valvulaire, souvent d'une grande finesse et d'une grande précision mécanique, peut être frappé par certains processus pathologiques dont le plus fréquent est le **rhumatisme articulaire aigu** dans sa localisation cardiaque. L'inflammation de l'appareil valvulaire lui fait perdre sa souplesse, le rétracte et l'indure, et le résultat peut être soit, un rétrécissement de l'orifice, soit une occlusion imparfaite, d'où fuite au niveau de la « soupape ».

Il y a là, de toutes façons, un trouble essentiellement mécanique, sur lequel il était tentant d'essayer d'agir chirurgicalement.

En pratique, les lésions valvulaires acquises frappent presque toujours soit l'orifice auriculo-ventriculaire gauche, ou orifice mitral, soit l'orifice aortique, orifice d'aboutement de l'aorte dans le ventricule gauche.

LES LÉSIONS DE L'ORIFICE MITRAL

Les cardiopathies mitrales représentent une des maladies cardiaques les plus fréquentes chez l'adolescent et l'adulte jeune; liées à une inflammation de l'appareil valvulaire, généralement à la suite d'un rhumatisme articulaire aigu de l'enfance, elles tendent à détruire un système d'occlusion dont la finesse et la précision sont remarquables. La figure, page 107, montre une valvule mitrale normale; implantée sur l'anneau fibreux qui constitue à proprement parler l'orifice auriculo-ventriculaire, elle est formée de deux valves amarrées dans la cavité ventriculaire par des cordages tendineux très fins. Chacune des valves est une lame très souple, d'étoffe large (la somme des surfaces des deux valves est beaucoup plus importante que la surface de l'orifice). Au moment de la contraction auriculaire (systole auriculaire), le sang passe dans le ventricule à travers l'orifice, les valves flottent dans le courant sanguin et ne contrarient pas le passage dans ce sens.

Au contraire, au moment de la contraction du ventricule gauche (systole ventriculaire), l'ondée sanguine vient gonfler par dessous, comme un parachute, les deux valves amarrées par leurs cordages. Les valves se déploient et viennent s'accoler l'une à l'autre, empêchant tout reflux vers l'oreillette du contenu ventriculaire qui passe normalement dans l'aorte.

Ceci permet de comprendre que le fonctionnement de la valvule mitrale exige la parfaite souplesse des valves et l'intégrité des cordages, permettant à la fois cet harmonieux mouvement de fermeture et l'effacement suffisant à l'ouverture.

L'inflammation pathologique de la valvule, à son degré le moins important, respecte rela-

tivement la souplesse des valves et la finesse des cordages, mais il soude partiellement le bord libre des deux valves, de telle façon que l'effacement d'ouverture ne peut se produire, et que la surface offerte au flot sanguin à la systole auriculaire est considérablement diminuée: c'est le **rétrécissement mitral pur**.

A un degré de plus, l'inflammation altère la qualité même du tissu valvulaire: les valves se rétractent, perdent leur souplesse, les cordages s'épaississent, se fusionnent, se rétractent. Au maximum, l'ensemble constitue un véritable entonnoir rigide.

L'orifice mitral est encore rétréci, mais souvent moins que dans le premier cas à cause de la rétraction valvulaire. Ce qui domine, c'est son incapacité à se fermer, son incontinence qui permet, à la systole ventriculaire, le reflux du sang dans l'oreillette gauche. Ainsi est réalisée une insuffisance mitrale, dont l'association au rétrécissement mitral constitue la **maladie mitrale**, terme final très grave de l'atteinte valvulaire.

Si nous avons opposé schématiquement ces deux stades et ces deux aspects de l'atteinte mitrale, c'est que leur gravité et les possibilités chirurgicales sont essentiellement différentes.

LE RÉTRÉCISSEMENT MITRAL PUR

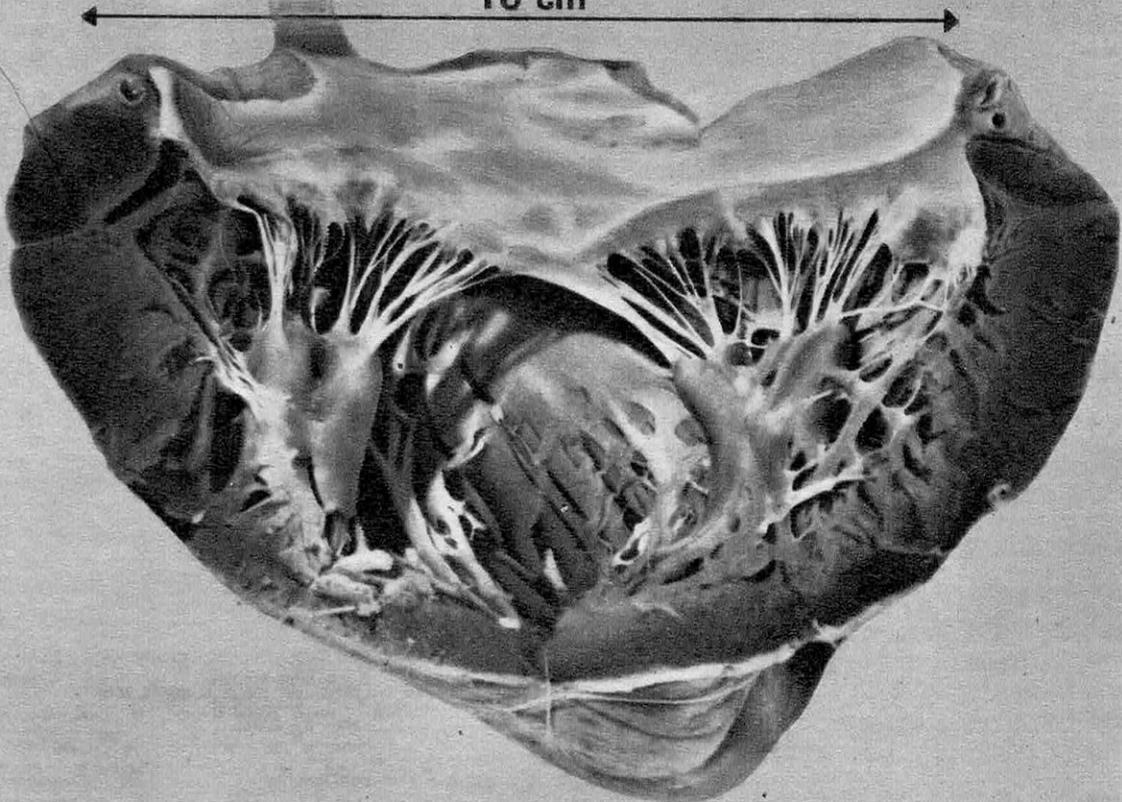
Il représente essentiellement un barrage sur la circulation, et sa conséquence logique est l'« embouteillage » de la circulation en amont qui aura deux manifestations: la dilatation et l'élévation de la pression sanguine. La dilatation affecte essentiellement l'oreillette gauche qui devient énorme au point de doubler ou tripler son volume habituel. L'élévation de pression va se manifester dans tout le système circulatoire d'amont, c'est-à-dire au niveau de la circulation pulmonaire ou petite circulation.

C'est cette hyperpression pulmonaire, atteignant de façon rétrograde la veine pulmonaire, puis les capillaires pulmonaires, puis l'artère pulmonaire, qui est la cause des complications graves du rétrécissement mitral. En effet, dès que la pression du sang dans les capillaires pulmonaires s'élève au-dessus de 35 mm de mercure, la mince cloison perméable qui sépare le capillaire de l'alvéole pulmonaire va se trouver forcée.

C'est-à-dire qu'au lieu de livrer passage normalement à l'oxygène de l'alvéole vers le sang, elle va se trouver traversée par le sérum sanguin sous pression; les cavités aériennes sont donc envahies par cette « transudation » et il en résulte la crise d'étouffement paroxystique connue sous le nom d'œdème aigu du poumon.

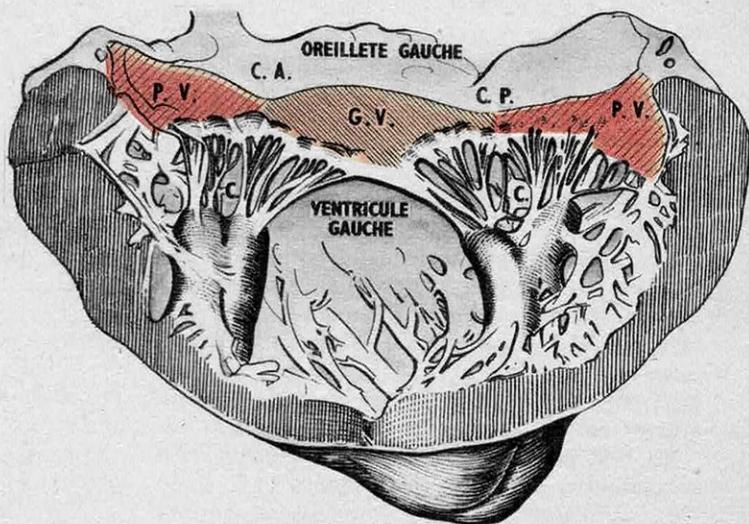
Il y a là un accident mécanique pur, dû direc-

10 cm



UNE VALVULE MITRALE

Le ventricule gauche et l'oreillette gauche ont été ouverts pour montrer les détails de l'appareil mitral, soupape destinée à ne permettre le passage du sang que dans le sens oreillette-ventricule. La valvule mitrale comporte deux valves, dont la petite (P V) a été découpée et la grande (G V) respectée. On voit la disposition des cordages (C) tendineux très fins qui amarrent les valves dans la cavité ventriculaire. C A est la commissure antérieure des valves et C P la commissure postérieure.



tement au barrage mitral et dont l'apparition fait entrer la maladie dans une phase dramatique : le moindre effort amène chez ces malades jeunes l'effroyable crise d'étouffement, les contraint au repos complet, les transforme en invalides, le séjour au lit n'évitant même pas l'apparition de crises spontanées nocturnes.

Pour qui a vu l'état dramatique dans lequel se trouvent ces malades (il s'agit presque toujours de femmes), il est facile à comprendre que la chirurgie cardiaque ait très vite tenté d'apporter une amélioration à un état contre

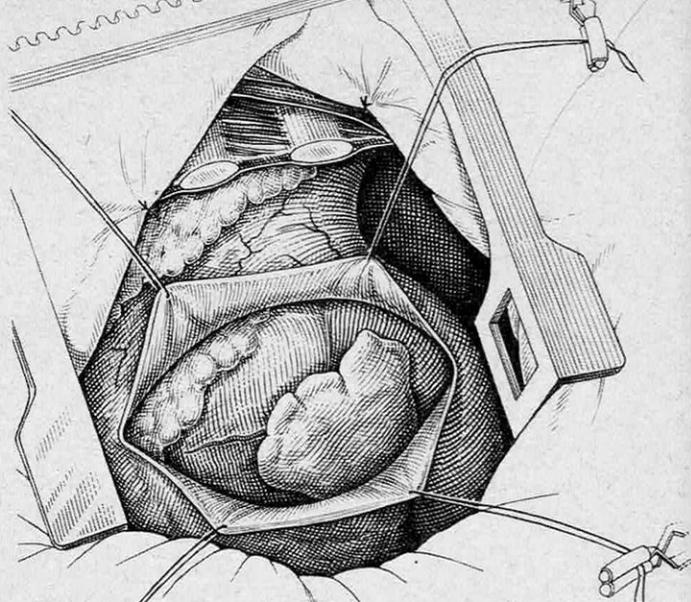
lequel le traitement médical est désarmé, plus ou moins rapidement.

N'osant pas encore aborder directement la lésion cardiaque, les chirurgiens thoraciques eurent d'abord l'idée de soulager l'hyperpression pulmonaire en dérivant une partie du sang de la petite circulation vers la grande circulation pour diminuer l'« encombrement » devant le barrage mitral.

Cette dérivation étant obtenue en anastomosant, c'est-à-dire en abouchant la veine pulmonaire droite avec la veine cave supérieure par

LA COMMISSUROTOMIE MITRALE

La commissurotomie mitrale est le traitement chirurgical du rétrécissement mitral. Il s'agit d'agrandir l'orifice de la valvule sans léser les valves ni leurs cordages. Le premier dessin montre l'auricule gauche tel qu'il apparaît au chirurgien après ouverture de l'enveloppe du cœur ou péricarde. Sur le second, l'auricule gauche, qui est un diverticule de l'oreillette gauche, a été « clampé » à sa base, ce qui permet de l'ouvrir sans hémorragie. C'est par l'orifice ainsi pratiqué que le chirurgien introduit son doigt ganté, d'abord dans l'auricule, puis de là dans l'oreillette gauche. Il va palper à loisir la valvule malade et d'une pesée précise fracturer la commissure qui empêche le libre jeu des valves.



l'intermédiaire d'un affluent de celle-ci, la veine azygos.

Des améliorations très importantes furent ainsi obtenues, en particulier la disparition des crises d'œdème pulmonaire. Mais après quelques années, ce traitement devait céder la place à l'attaque directe de la lésion mitrale.

PREMIERS ESSAIS DE SECTION MITRALE

Le problème technique envisagé depuis très longtemps consistait à aller agrandir un orifice rétréci, se trouvant à l'intérieur du cœur, à l'union de l'oreillette gauche et du ventricule gauche. Les premiers essais qui furent faits entre 1923 et 1930 consistèrent à introduire un instrument par une petite incision faite sur le ventricule gauche, le resserrement du muscle épais de la paroi autour de l'instrument empêchant la fuite sanguine. L'instrument coupant était alors, au jugé, introduit dans l'orifice mitral et le sectionnait à l'aveugle.

De tels essais furent tous des échecs, non seulement parce que, comme nous l'avons dit plus haut, toute chirurgie thoracique demeurait une prouesse dangereuse, mais parce que ni la voie ventriculaire utilisée, ni l'introduction aveugle d'un instrument n'étaient le meilleur procédé. Il fallut quinze ans de recherches expérimentales pour que fût mise au point une technique satisfaisante.

L'AURICULE GAUCHE, VOIE PROVIDENTIELLE

C'est par l'oreillette gauche et non par le ventricule qu'il faut aborder l'orifice rétréci. En effet, la forme même en entonnoir de la valvule mitrale montre bien que, si on veut

atteindre facilement l'orifice, on a intérêt à l'aborder dans le sens même du courant sanguin, de haut en bas.

Les premiers chirurgiens avaient hésité à cause de la minceur de la paroi de l'oreillette gauche, surtout lorsqu'elle est dilatée par le rétrécissement mitral. Mais il existe un diverticule de l'oreillette gauche, appelé **auricule gauche**, sorte de petite poche dont le rôle exact n'apparaît pas clairement, mais qui semble avoir été placée là pour faciliter la pénétration du chirurgien dans le cœur.

En effet, l'auricule gauche représente une sorte de « vestibule » de la grande cavité de l'oreillette, séparé de cette cavité par une sorte de défilé qui a à peu près le calibre d'un doigt. Il y a là des conditions très favorables pour cet auricule, qui peut être « clampé », c'est-à-dire serré entre les mors d'une pince, et isolé des cavités cardiaques pendant qu'on prépare sur lui l'introduction de l'agent dilateur.

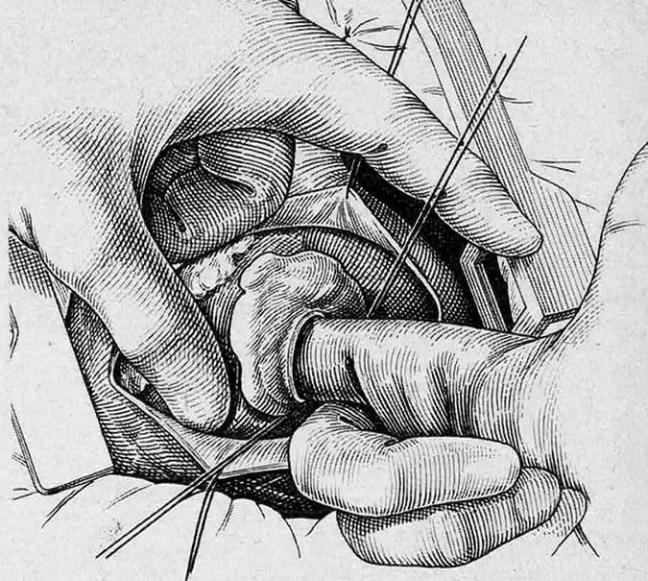
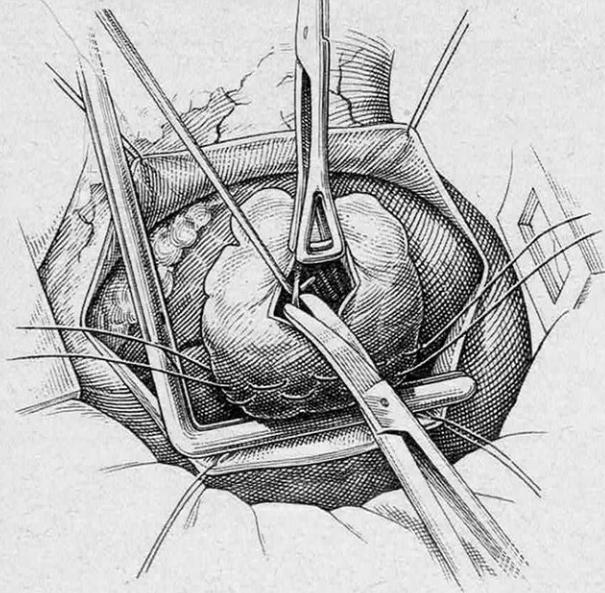
Le barrage mitral a dilaté l'auricule, normalement petit et lui a fort heureusement donné des dimensions en général très favorables.

L'anneau de séparation oreillette-auricule permet en général le passage à frottement doux de l'agent dilateur et constitue ainsi une excellente « garde » contre l'hémorragie.

LE DOIGT DU CHIRURGIEN

La deuxième acquisition a été de comprendre que, pour élargir l'orifice mitral, le meilleur instrument, le moins dangereux, le moins aveugle, le plus précis, c'est le doigt même de l'opérateur.

Nous venons de voir que la disposition de l'auricule gauche permet l'introduction du doigt, à frottement doux, avec une étanchéité quasi-parfaite. C'est l'index droit du chirurgien,



ganté de caoutchouc, qui est introduit dans l'auricule puis l'oreillette gauche. Il va commencer par localiser et explorer l'appareil mitral malade, et, en l'absence de tout contrôle visuel, actuellement impossible, ce « toucher mitral » représente la façon la plus précise d'apprécier le degré du rétrécissement, la contenance de la valvule, la souplesse des valves. Puis c'est le doigt lui-même qui s'efforcera, par une pression sur les bords de l'orifice rétréci, d'obtenir la séparation des deux valves. Ici aussi, la supériorité du doigt sur l'instrument est évidente : il permet à tout moment de contrôler l'action thérapeutique et de proportionner l'effort à la résistance des tissus malades. Il permet surtout de choisir avec précision l'endroit où s'exercera la pesée libératrice.

LA COMMISSUROTOMIE

Car c'est là la troisième acquisition précieuse de ces dernières années : on sait actuellement qu'il n'est pas indifférent de chercher en n'importe quel point la rupture et l'élargissement de la sténose. Si, en effet, le pourtour de l'orifice rétréci cède au niveau d'une valve, le risque est grand de léser, d'arracher les cordages qui s'attachent à la face antérieure de cette valve ; il en résultera un trouble grave du fonctionnement de la soupape mitrale : l'effet de gonflement systolique en parachute ne pouvant se réaliser, la valvule sera incontinente ; on aura amélioré le rétrécissement, mais en lui substituant une insuffisance mitrale dont la gravité est parfois telle qu'elle est mortelle en quelques jours.

L'action chirurgicale satisfaisante est donc celle qui agrandit l'orifice en respectant les deux valves et tous les cordages ; c'est pourquoi

elle doit s'exercer avec précision au niveau de l'une ou de l'autre des deux « commissures » qui séparent les deux valves. C'est pourquoi aussi l'opération a reçu le nom de « commissurotomie mitrale ».

Nous avons donc vu que le doigt est de loin le meilleur instrument pour obtenir la fracture commissurale qui agrandit l'orifice. Mais il ne faut pas croire que les choses sont toujours aussi simples : il y a des commissures qui résistent aux pressions digitales les plus fortes, soit par leur dureté (certaines sont mêmes calcifiées), soit par leur élasticité qui n'offre aucune prise solide au doigt. Il faut alors que le chirurgien utilise un instrument tranchant. Mais à la différence des premières tentatives, c'est avec le doigt que sera introduit l'instrument conçu spécialement pour se mouler sur l'index du chirurgien, de telle façon que la section de la commissure puisse à tout moment être contrôlée par le doigt.

Si nous avons insisté aussi longuement sur le traitement chirurgical du rétrécissement mitral pur, c'est que la commissurotomie est d'ores et déjà une intervention cardiaque courante, réalisée plusieurs milliers de fois dans le monde entier, dont la gravité n'est pas plus grande que celle de toute intervention majeure et qui est capable d'apporter une véritable transformation à environ deux des opérés sur trois.

Elle ne s'adresse pas à tous les malades porteurs d'un rétrécissement mitral ; elle comporte des indications précises, qui n'existent guère que chez 5 à 10 % des mitraux, et toute décision opératoire doit être précédée d'un bilan cardiographique complet et discuté avec soin.

Néanmoins, la fréquence de cette maladie est si grande que la commissurotomie représente de loin l'intervention pratiquée le plus souvent en chirurgie cardiaque.

Les autres interventions dont nous allons parler maintenant s'adressent parfois à des maladies moins fréquentes, mais surtout sont beaucoup moins au point et demeurent beaucoup plus hasardeuses ; c'est pourquoi nous serons plus brefs.

LA MALADIE MITRALE

Il s'agit en général, nous l'avons dit plus haut, de stades plus avancés de l'atteinte inflammatoire rhumatismale de la valvule mitrale : les deux valves ont perdu leur souplesse, sont rétractées et rigides, les cordages sont épaissis, rétractés et soudés les uns aux autres, l'appareil valvulaire prenant dans son ensemble l'allure d'un entonnoir rigide qui s'enfonce dans la cavité ventriculaire. Le rétrécissement n'est jamais très important, mais surtout la valvule ne peut se fermer, elle est incontinente et laisse refluer le sang à la systole ventriculaire. Le danger chez ces malades est moins l'hypertension pulmonaire que la souffrance du ventricule gauche, que la « fuite mitrale », dite encore « régurgitation mitrale », contraint à un travail excessif.

Le traitement chirurgical est beaucoup plus difficile. L'importance et l'ancienneté des lésions, la calcification fréquente de l'entonnoir pathologique rendent presque impossible toute commissurotomie, mais surtout celle-ci est illogique car le rétrécissement n'est pas l'élément le plus grave et l'agrandissement de l'orifice ne fera qu'augmenter la régurgitation.

TENTATIVES DE TRAITEMENT CHIRURGICAL

C'est pourquoi il faut s'orienter, chez ces malades, vers un traitement chirurgical tout à fait différent qui est celui de l'incontinence valvulaire. C'est incomparablement plus difficile, et il faut bien dire qu'on en est encore dans le domaine des essais, aucune technique ne s'étant encore montrée à la fois efficace et suffisamment bénigne. Ce n'est pas parce que les recherches sont récentes ; il y a déjà plus de 10 ans qu'on a tenté de mettre en place, au niveau de la valvule, un lambeau tissulaire qui puisse jouer le rôle de la soupape défaillante ; on utilise en général un lambeau péricardique ; certains ont proposé de mettre en place un tendon enrobé dans une veine retournée pour que cette plastié soit recouverte d'un tissu analogue à celui de l'endocarde.

On conçoit les difficultés de telles interventions qui doivent se faire à l'aveugle, sans ouvrir le cœur. L'intervention est souvent dangereuse à cause des risques de déchirure des parois cardiaques et d'hémorragie et des risques de trouble du rythme, voire d'arrêt du cœur que

comportent des manœuvres délicates et prolongées. De plus, il est très difficile de mettre en place avec précision le lambeau plastique qui reste souvent d'efficacité nulle ou partielle.

Au total, le chirurgien demeure actuellement beaucoup moins armé contre l'insuffisance mitrale que contre le rétrécissement.

LA CHIRURGIE DE L'ORIFICE AORTIQUE

L'orifice aortique est le plus fréquemment atteint après l'orifice mitral, et c'est ici encore le rhumatisme articulaire aigu qui est le principal responsable des lésions aortiques acquises.

La lésion la plus fréquente est l'insuffisance aortique, incontinence de la valve aortique permettant le reflux anormal du sang de l'aorte vers le ventricule gauche, dans l'intervalle des contractions ventriculaires. Mais aucune action chirurgicale n'a été encore tentée contre l'insuffisance aortique.

Par contre, la sténose aortique, ou rétrécissement aortique, beaucoup moins fréquente, a fait l'objet de tentatives chirurgicales et nous ne nous occuperons que d'elle ici. Bien que l'esprit de l'intervention soit le même que celui de la commissurotomie mitrale (libération d'un accolement des valves), les conditions anatomiques sont beaucoup moins favorables.

Il ne s'agit pas de l'appareil valvulaire aortique lui-même qui, au contraire, est beaucoup plus simple que l'appareil mitral avec ses trois valves en nids de pigeons ne comportant aucun système de cordages.

Les difficultés viennent des possibilités d'abord de l'orifice aortique, beaucoup moins favorables que pour l'orifice mitral. En effet, il n'existe au-dessus de lui aucune cavité comme celle de l'oreillette gauche, aucun diverticule providentiel comme l'auricule gauche, et il est pratiquement impossible d'introduire quoi que ce soit dans l'aorte : la pression sanguine, la minceur et la tension des parois, ne permettent pas d'empêcher une fuite sanguine grave, voire une déchirure de l'aorte lors des manipulations. Force est donc d'aborder l'orifice par-dessous.

Mais l'épaisseur de la paroi musculaire du ventricule gauche, sa souplesse bien moins grande que celle d'une paroi d'oreillette, rendent toute action plus imprécise et plus aléatoire. L'altération de la paroi, liée à la souffrance du ventricule gauche en amont de l'obstacle, rend le myocarde mou et facilement déchirable et l'intervention dangereuse. Il est impossible d'introduire le doigt, et dès lors on se prive de tout contrôle direct.

Le traitement de la sténose aortique ne peut donc se faire qu'en introduisant à l'aveugle un instrument métallique dilateur par le ventricule, c'est-à-dire dans les conditions où on

avait primitivement tenté, et on sait avec quels déboires, le traitement des lésions mitrales.

Certaines conditions sont tout de même plus favorables pour l'orifice aortique : la voie ventriculaire est celle qui suit le sens du courant sanguin ; il n'existe pas sous les valves de système de cordages où l'instrument risque de s'égarer et de provoquer de graves dégâts ; enfin, la palpation extérieure de l'orifice aortique est plus facile que celle de l'orifice mitral et permet de guider mieux l'instrument.

On utilise un dilateur métallique à trois branches (une par commissure) ; la figure page 112 montre le principe de l'intervention.

Opération plus récente que la commissurotomie mitrale, s'adressant à une affection plus rare, la commissurotomie aortique n'a guère

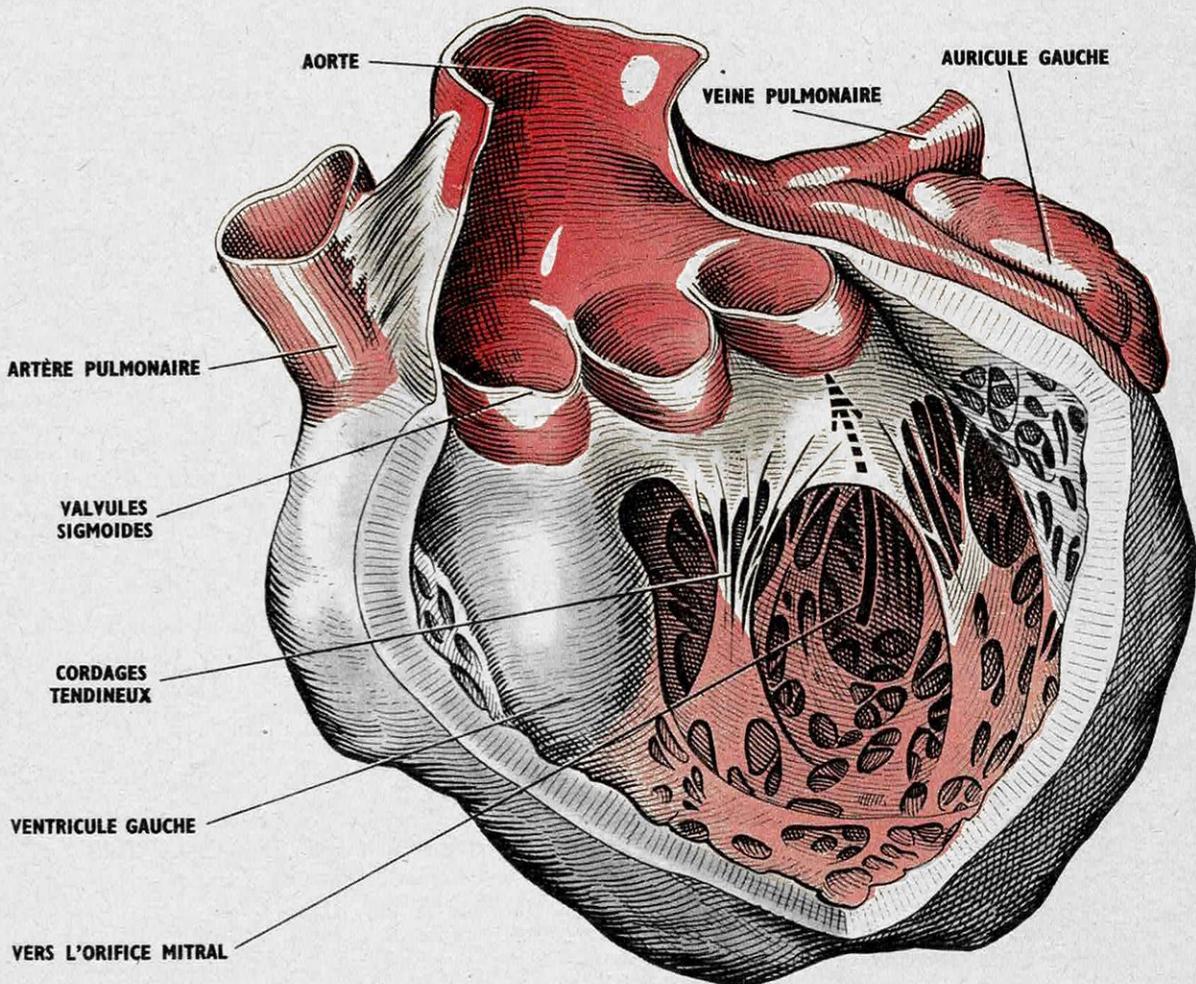
été pratiquée qu'une cinquantaine de fois dans le monde. Elle demeure une intervention dangereuse, mais qui, seule, peut apporter un soulagement notable aux sténoses aortiques et, à ce titre, comporte un avenir certain.

LES MALADIES CORONARIENNES : ANGINE DE POITRINE, INFARCTUS DU MYOCARDE

Ce sont les maladies cardiaques les plus fréquentes après la quarantaine, surtout chez l'homme, souvent mortelles et sans traitement médical vraiment curateur. Il était donc logique de chercher à faire bénéficier ces malades d'un traitement chirurgical.

Mais on se heurte ici au caractère même de la maladie qui, a priori, la rend peu « chirurgi-

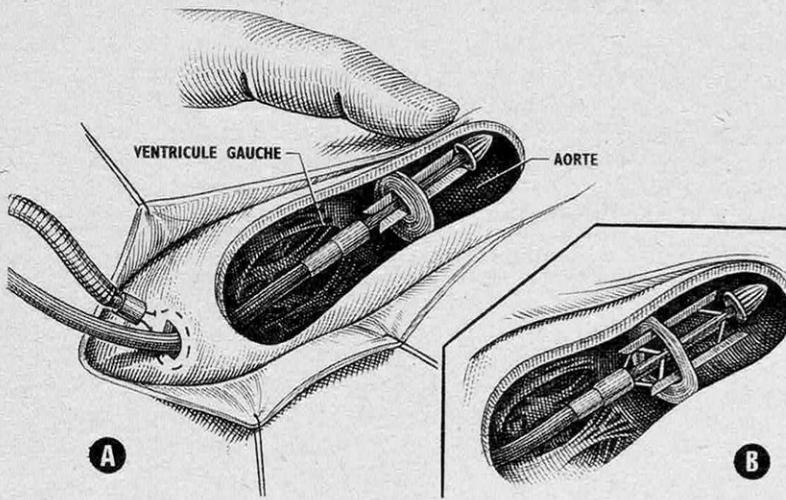
LES VALVULES DE L'AORTE



● Le ventricule gauche du cœur a été ouvert de manière à pouvoir fendre et étaler l'aorte. On voit au fond la grande valve mitrale avec ses cordages tendineux ; la flèche montre la situation de l'orifice

mitral. L'étalement de l'aorte met en évidence les trois valvules sigmoïdes en forme de nids de pigeons, dont la cavité est tournée vers l'intérieur du vaisseau afin d'empêcher le reflux du sang vers le cœur.

DILATATEUR DE BAILEY POUR STÉNOSE DE L'AORTE



Le rétrécissement de l'aorte peut se traiter chirurgicalement en introduisant dans ce vaisseau un dilateur mécanique. On voit à gauche l'instrument fermé en place ; il a été introduit à travers la paroi du ventricule gauche dont on a, sur ce dessin, supprimé un segment pour montrer le valvulotome à trois branches poussé à travers l'orifice aortique. A droite, l'appareil en s'ouvrant dilate l'orifice.

cale ». Ce n'est plus un obstacle mécanique simple à lever, c'est une maladie fonctionnelle de tout le myocarde (muscle cardiaque) liée à des altérations organiques de tout le système vasculaire du cœur, du système coronarien.

La figure page 103 donne une idée de la disposition des artères et des veines coronaires.

Ces vaisseaux sont chargés de l'alimentation sanguine du myocarde qui doit, comme tout autre organe, être irrigué de sang oxygéné pour pouvoir fonctionner. Comme dans tous les organes, ces vaisseaux peuvent s'altérer après la quarantaine (artériosclérose), se boucher en certains endroits, privant d'irrigation certains territoires du muscle cardiaque et réalisant ce qu'on appelle l'**infarctus du myocarde**. Les possibilités chirurgicales apparaissent bien moins évidentes.

SECTIONS SYMPATHIQUES

Cependant il y a déjà plus de 20 ans, les travaux de Leriche sur la chirurgie fonctionnelle et la chirurgie du sympathique avaient amené à concevoir un traitement chirurgical de ces troubles vasculaires myocardiques par résection des nerfs sympathiques du cœur, de façon à créer une vasodilatation réflexe améliorant la circulation coronarienne. De telles interventions ont de plus l'avantage d'interrompre les voies de la sensibilité cardiaque et de diminuer ou de supprimer les atroces douleurs de l'angine de poitrine.

C'est ainsi qu'on a proposé et réalisé, chez les malades atteints d'angine de poitrine, des résections des plexus nerveux périaortiques, interventions bénignes relativement faciles et bien supportées. Pour obtenir une vasodilatation plus intense, on a proposé d'associer à la résection nerveuse une ligature du sinus coronaire, c'est-à-dire de la voie de retour du sang coronaire veineux (Mercier-Fauteux) : de cette

façon, on oblige le sang artériel oxygéné à séjourner plus longtemps dans le système vasculaire coronaire et on augmente la vasodilatation déjà obtenue par la section du sympathique.

En réalité, ces interventions, après quelques succès, ont donné des déboires car elles ne s'attaquent que très indirectement au problème ; en dernière analyse, leur résultat le plus net est la diminution ou la disparition des crises douloureuses, mais il ne s'agit là que d'un signe de la maladie qui n'est elle-même nullement enravée.

VAISSEAUX DE COMPLÉMENT POUR LE CŒUR

C'est pourquoi d'autres chirurgiens se sont orientés un peu différemment : ils ont cherché à revasculariser le myocarde malade, en provoquant la pénétration de nouveaux vaisseaux à partir d'un organe sain greffé sur le muscle cardiaque : soit un muscle (cardiomyopexie), soit le grand épiploon, formation péritonéale abdominale qu'on fait passer à travers le diaphragme (cardio-omenteopexie), soit le poumon (cardio-pneumopexie).

Dans le même esprit, on a cherché à obtenir l'accolement des deux feuillets du sac péricardique qui enveloppe le cœur, pour que les vaisseaux du feuillet extérieur viennent pénétrer et revasculariser le feuillet intérieur et le myocarde qui sont intimement fixés l'un à l'autre. C'est la cardio-péri-cardiopexie qu'on réalise, soit par abrasion douce du myocarde, soit par dépôt entre les deux feuillets péricardiques d'une substance irritante, en général du talc qui provoque l'accolement.

Enfin, certains auteurs ont cherché à revasculariser plus directement le myocarde en améliorant l'apport sanguin dans les vaisseaux coronaires eux-mêmes ; se basant sur le fait

que les altérations maximum existent au niveau des grosses artères coronaires, ils pensent qu'on ne peut augmenter le débit du système coronaire qu'en envoyant du sang oxygéné à contre-courant, par les veines vers les capillaires et les petites artères demeurées relativement intactes.

C'est pourquoi ils préconisent de faire communiquer l'aorte avec le sinus veineux coronaire au moyen d'une greffe vasculaire, qui permet ainsi au sang aortique oxygéné de venir perfuser sous une pression satisfaisante le réseau nourricier myocardique.

Une telle intervention est d'une technique très difficile, les vaisseaux à aboucher sont petits, la greffe ne demeure pas toujours perméable ; c'est pourquoi une telle opération est aléatoire chez l'homme.

Au total, si l'ingéniosité et la ténacité des chercheurs n'a pas fait défaut dans ce domaine, si des milliers d'animaux ont été opérés pour expérimenter des techniques variées, peu de résultats tangibles sont encore acquis en ce qui concerne l'homme ; les interventions proposées sont, ou bien d'exécution délicate et aléatoire, ou bien d'efficacité douteuse, mais il est encore trop tôt pour les condamner défi-

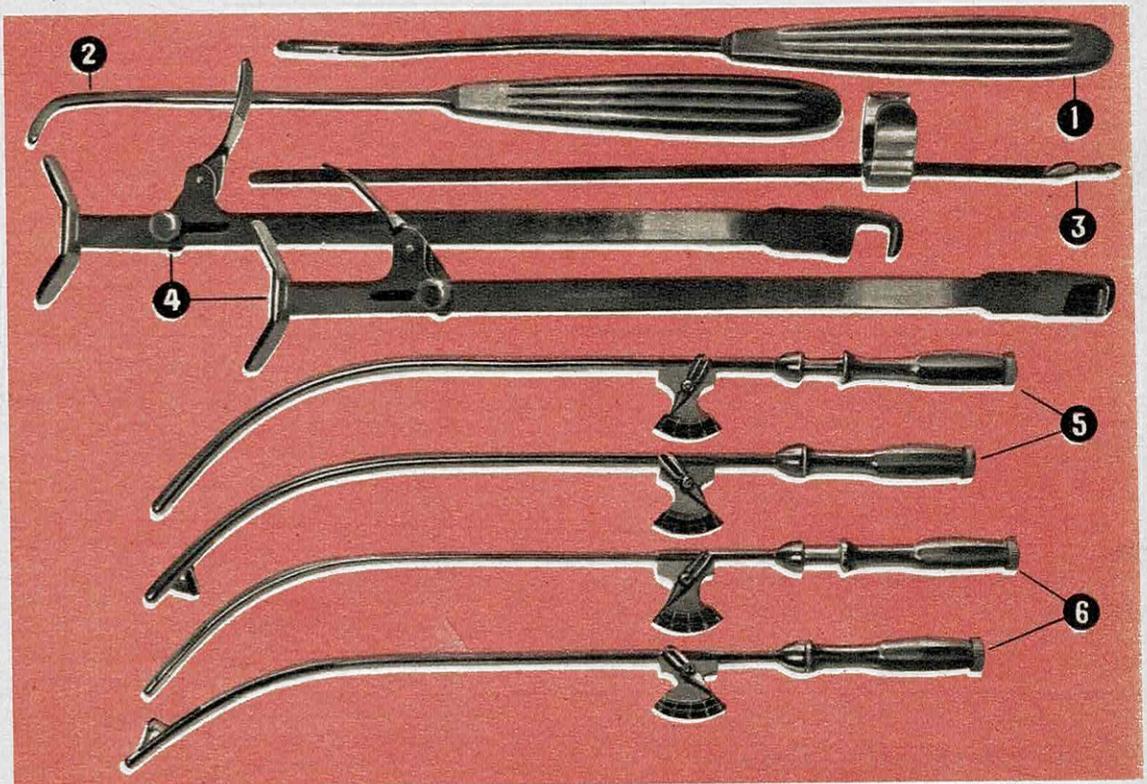
nitivement. Les progrès de la chirurgie cardiaque, des recherches expérimentales plus poussées parviendront peut-être à trouver la solution de ce difficile problème chirurgical.

LA CHIRURGIE DU PÉRICARDE

Il s'agit là d'une chirurgie extracardiaque, puisque le péricarde ne représente en somme que l'enveloppe du cœur avec ses deux feuillets glissant l'un sur l'autre.

C'est pourquoi la chirurgie péricardique est la plus anciennement réalisée, puisque conçue dès le début du siècle, en particulier par le Français Delorme ; elle fut pratiquée en Allemagne à partir de 1918. Il est vrai que, comme toute chirurgie thoracique, elle n'a pris vraiment son essor qu'à partir de la dernière guerre, avec l'apparition de la baronarcose et des antibiotiques.

Elle s'adresse à une maladie curieuse qui porte le nom de péricardite constrictive. Affection rare, dont il est le plus souvent difficile d'affirmer la cause exacte (rhumatisme articulaire, tuberculose), elle se traduit par un accollement et un épaissement fibreux considérable des deux feuillets péricardiques qui



● Voici quelques-uns des instruments utilisés en chirurgie du cœur, pour le traitement du rétrécissement mitral. En 1 et 2, on voit deux lames malléables et en 3 le couteau de Brock ; guidés par le doigt du

chirurien, ils servent à sectionner les commissures trop élastiques ou dures. La guillotine de Bailey, ouverte et fermée figure en 4, et en 5 et 6 deux valvulotomes à lame escamotable, fermés et ouverts.

finissent par constituer une gangue enserrant le cœur. Les conséquences mécaniques sont graves ; le muscle cardiaque demeure intact et peut se contracter, mais l'enserrement du cœur empêche la dilatation cardiaque passive, qui normalement, dans l'intervalle de deux contractions, permet le remplissage des cavités cardiaques. Il en résulte une diminution du débit cardiaque, une gêne au retour sanguin veineux, qui entraîne une augmentation de volume du foie, une ascite (épanchement péritonéal).

Dans certains cas, la gangue péricardique se surcharge de sels calcaires et prend une consistance pierreuse, réalisant une véritable cuirasse opaque aux rayons X.

LA DÉCORTICATION DU CŒUR

On a compris très vite qu'à partir du moment où cette gangue fibreuse ou pierreuse était constituée, la chirurgie seule pouvait dégager le cœur, enserré mais longtemps intact lui-même, et devait le faire avant l'installation de la défaillance cardiaque irréversible. La péricardectomie fut longtemps une opération audacieuse et risquée en désespoir de cause, et ce n'est que depuis une dizaine d'années que les progrès de la chirurgie thoracique et cardiaque, l'apparition des antibiotiques lui ont enlevé son caractère dramatique, ce qui ne veut pas dire qu'elle soit devenue bénigne.

Il est bien difficile d'avoir un bon accès sur toutes les faces du sac péricardique, bien que l'utilisation de plus en plus fréquente de la section médiane verticale du sternum permette d'exposer largement le péricarde. Mais surtout cette décortication, ce pelage du cœur n'est pas sans grandes difficultés. La gangue fibreuse se laisse très mal séparer du myocarde ; on risque, par un décollement trop prudent, de laisser en place du tissu pathologique cause de récurrence, à l'inverse une exérèse trop généreuse risque d'aboutir à la blessure grave d'un des vaisseaux coronaires qui courent à la surface du cœur, ou même de causer une plaie de la paroi mince des oreillettes.

Enfin, le dégagement de l'origine des gros vaisseaux est difficile et dangereux. Tout ceci explique la gravité d'une opération qui n'en reste pas moins actuellement une intervention courante en chirurgie cardiaque et la seule à pouvoir améliorer une maladie rare, mais spontanément fatale.

LA SÉCURITÉ OPÉRATOIRE

Nous venons de passer en revue les principales acquisitions de la chirurgie cardiaque dans le domaine des maladies acquises de l'adulte.

Il est certain que la sécurité opératoire et la précision des manœuvres intracardiaques demeurent actuellement limitées par le fait que le chirurgien opère sur un organe en mouvement, dont tout trouble de fonctionnement est d'une haute gravité.

Les risques majeurs et constants demeurent encore, d'une part, la crainte d'une déchirure cardiaque entraînant une hémorragie massive, d'autre part la peur des troubles du rythme cardiaque, forme de « protestation » du cœur saisi par le chirurgien, « clampé », pénétré ; le plus grave de ces troubles est l'arrêt du cœur dont le chirurgien cardiaque sait qu'il n'est pas forcément mortel, mais réclame un traitement d'urgence dont le massage du cœur est l'élément le plus important, et dont l'efficacité n'est pas constante.

Sur le plan de la technique opératoire proprement dite, l'impossibilité actuelle d'ouvrir largement les cavités cardiaques limite considérablement les possibilités chirurgicales.

L'AVENIR DE LA CHIRURGIE CARDIAQUE

Mais il est certain que la chirurgie endocardiaque fera un pas considérable en avant le jour où l'on pourra « assécher » les cavités cardiaques et les ouvrir. Ceci exige la mise hors circulation du cœur et son remplacement temporaire par un cœur artificiel.

Depuis de longues années, les physiologistes et les médecins de nombreux pays se penchent sur ce problème et de nombreuses machines complexes ont été réalisées.

En fait, les essais expérimentaux, poussés très loin, n'ont pu jusqu'à présent aboutir à des résultats suffisants pour autoriser une application humaine. Mais il est certain que c'est là la voie de l'avenir, et sans pouvoir nous étendre ici sur les problèmes qui restent à résoudre dans ce domaine, nous pouvons conclure que le jour où l'on saura assécher un cœur, la chirurgie cardiaque perdra le caractère un peu « acrobatique » et exceptionnel qu'elle a encore, pour rejoindre les techniques chirurgicales classiques.

En tout cas, si l'on songe que nous nous sommes borné ici à une revue très sommaire des principaux problèmes de la chirurgie des cardiopathies acquises, que la chirurgie des cardiopathies congénitales est par ailleurs en plein essor, que la chirurgie de l'hypertension artérielle et des gros vaisseaux pose encore des problèmes difficiles, on peut voir à quel point l'avenir est plein de promesses, et quel travail reste encore à fournir par les chirurgiens cardio-vasculaires.

D^r Ph. Bussière.

COMMENT ON RANIME LE CŒUR

RÉANIMATION et ressuscitation cardiaques ont à peu près le même sens. Ces deux termes désignent le retour à son fonctionnement normal d'un cœur qui a été arrêté pendant un temps plus ou moins long, sans préjuger de la survie du malade. Ils comportent en eux-mêmes beaucoup de pathétique et de drame, un peu de mystère et de ce caractère sacré que manifeste tout ce qui touche au corps humain et à la chirurgie. C'est en misant sur ces caractères que certaine presse, à grand renfort de titres sensationnels, publie régulièrement des cas de succès de réanimation cardiaque; au point que l'on a l'impression qu'elle se tient plus facilement et plus volontiers à jour sur ce sujet que la presse médicale spécialisée.

L'arrêt cardiaque constitue un accident qui, malgré les progrès considérables de l'anesthésie et de la technique opératoire, n'est pas absolument exceptionnel. Chiffrer sa fréquence est difficile, car elle dépend d'une quantité de facteurs. Il faudrait classer ces arrêts cardiaques suivant le type de l'intervention, sa gravité, l'état du malade, la nature de l'anesthésie employée, etc. Il est incontestable que l'arrêt cardiaque est tout à fait exceptionnel dans les interventions de chirurgie courante; si l'on peut lire dans certains romans qu'une simple ablation des amygdales a pu provoquer un arrêt cardiaque, il n'en reste pas moins que, statistiquement parlant, cet accident n'arrive pratiquement jamais.

Il est plus fréquent, au contraire, au cours



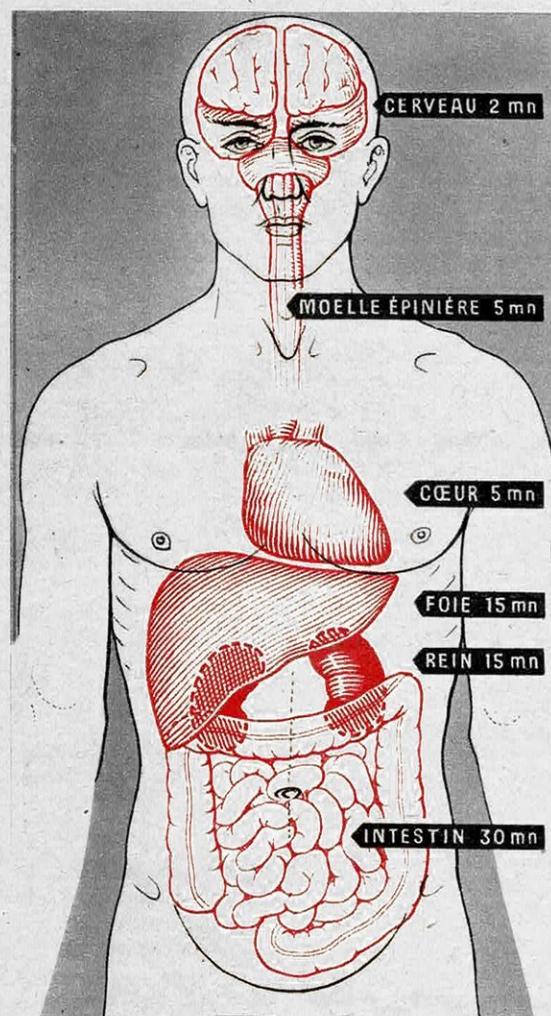
● L'électrocardiogramme enregistré pendant l'opération fournit des signes d'alarmes qui permettent de prévoir et par conséquent de prévenir l'arrêt

cardiaque. En (1) enregistrement normal sous anesthésie. En (2) apparition d'extrasystoles. En (3) et (4) signes traduisant la fibrillation ventriculaire.

des grosses interventions, très délabrantes, très choquantes, s'accompagnant d'importantes pertes de sang, où les plexus nerveux sont tirillés, ou dans les opérations de chirurgie cardiaque.

L'excellente thèse de C. A. Richard, qui vient de sortir du Service du Professeur d'Allaines, confirme bien qu'il existe un véritable rapport entre la gravité de l'intervention, le type de la chirurgie pratiquée et les risques d'arrêt cardiaque. Ceci explique pourquoi cet accident n'a pas complètement disparu malgré les progrès de l'anesthésiologie, puisque l'on s'attaque maintenant à des maladies que, il y a 15 ans, l'on n'aurait jamais tenté d'opérer.

On connaît le mécanisme du fonctionnement du cœur. Celui-ci est formé de quatre cavités :



● Quand la circulation s'arrête, tous nos organes ne meurent pas en même temps car leur résistance au manque d'oxygène est variable. Le cerveau résiste le moins longtemps (2 mn) et ce délai extrêmement court montre à quel point il est urgent de rétablir la circulation par le massage du cœur.

les oreillettes à paroi mince et flasque, et les ventricules à paroi épaisse. Des vaisseaux partent du cœur ou y arrivent pour constituer la petite circulation (celle qui va au poumon et en revient) et la grande circulation (qui distribue le sang oxygéné.)

Le cœur lui-même est irrigué par des vaisseaux dits coronaires qui lui apportent le sang oxygéné dans les mêmes conditions qu'à tout autre muscle du corps. Il possède un système nerveux propre et il est de plus, pour une petite part, sous la dépendance du système nerveux central.

Si l'on connaît facilement les raisons de l'arrêt cardiaque, après une grosse hémorragie, par exemple, on connaît mal, par contre, en cas de syncope cardiaque, les raisons pour lesquelles un cœur jusque là normal dans son rythme, dans sa coloration, dans sa force de contraction, dans sa tonicité, modifie chacun de ces caractères pour en arriver parfois jusqu'à l'arrêt de ses contractions.

Une énorme expérimentation a tenté de déterminer la cause de ces arrêts cardiaques et surtout les moyens de les traiter. Plus de 2 500 expériences ont été pratiquées dans le laboratoire de physiologie de la Faculté de Médecine de Paris, où l'on a fait sur ce sujet un travail considérable.

LA RÉSISTANCE AU MANQUE D'OXYGÈNE

Les conclusions auxquelles on est parvenu sont les suivantes : ce n'est pas l'arrêt cardiaque qui est dangereux, car nous possédons, à l'heure actuelle, un certain nombre d'armes assez efficaces pour le combattre ; c'est l'arrêt circulatoire qui est redoutable, car il crée au niveau de certains organes des lésions irrécupérables, irréversibles. On sait, en effet, que la condition même de la vie dans les conditions normales est la circulation de sang oxygéné qui vient apporter de façon constante l'oxygène aux cellules qui en ont besoin.

Si la circulation s'arrête, et donc si l'apport d'oxygène est interrompu, les organes entrent en « souffrance d'oxygène », en « anoxie ». Mais cette anoxie est très diversement tolérée par les différents organes. C'est ainsi que l'on a pu établir une véritable hiérarchie : l'intestin grêle, le foie, supportent facilement un arrêt circulatoire d'une demi-heure ; le rein ne tolère pas cette interruption plus d'un quart d'heure ; le cœur, lors de la ligature d'un ou des deux vaisseaux coronaires, ne supporte pas ce « clamping » plus de cinq minutes. Mais ce sont les tissus cérébraux et médullaires qui sont les plus sensibles à l'arrêt circulatoire : au bout de 2 à 3 minutes, dans les conditions

Pour essayer de réanimer un opéré dont le cœur s'est arrêté, le chirurgien doit pratiquer immédiatement des massages cardiaques. On voit ici (sur un modèle en plastique) la technique employée. La main du chirurgien masse les ventricules tout en respectant les vaisseaux coronaires.

ordinaires, il se crée des lésions centrales irréversibles, incompatibles avec la vie.

C'est ainsi que, paradoxalement, le problème de la survie lors de l'arrêt cardiaque n'est pas au cœur, mais au cerveau. Et c'est un véritable match de vitesse que devra disputer le chirurgien pour apporter, par une méthode ou par une autre, du sang oxygéné au niveau des parenchymes nobles dont le cerveau est le prototype. Pour situer le problème, M. Strumza a pu réanimer un cœur de chien après plus d'une heure d'arrêt cardiaque. Pendant cette heure aucune thérapeutique ne fut appliquée, aucun massage effectué. Après une heure de massage et une défibrillation électrique, il fut possible de faire « repartir » ce cœur qui reprit des mouvements normaux. Mais le problème de la survie définitive était réglé à la 3^e minute. Quoi qu'on fasse, la survie est impossible, ce délai passé.

LES DIFFÉRENTS TYPES D'ARRÊTS DU CŒUR

On peut distinguer plusieurs types d'arrêts cardiaques (P. Marion) :

a) le **cœur dilaté**. Il s'agit d'une dilatation globale de toutes les cavités du cœur, qui s'accompagne d'une coloration bleu violacé du muscle cardiaque. Cette dilatation est, en général, due à une mauvaise oxygénation de l'organisme et s'observe surtout au cours d'une syncope réflexe ;

b) le **cœur flasque** qui apparaît après les grandes hémorragies. Le cœur est pâle, comme lavé ; morphologiquement il est aplati, mou, sans aucune tonicité, vide ;

c) le **cœur contracté** est tout à fait spécial et caractéristique. Il est petit, ayant perdu toute souplesse, dur comme de la pierre ; il réalise l'arrêt en contracture permanente ;

d) la **fibrillation ventriculaire** dont on peut dire que c'est la forme la plus grave, car il est exceptionnel de la voir céder spontanément. Ce n'est pas à proprement parler un arrêt cardiaque ; il s'agit alors de contractions, mais d'un type tout spécial : de grandes ondes sans aucune force, sans aucune tonicité, parcourent le cœur dans toutes les directions, en général de la base à la pointe. Elles sont absolument inefficaces pour assurer la circulation.

Telles sont les formes typiques. Il faut souligner de plus un certain nombre de notions sur

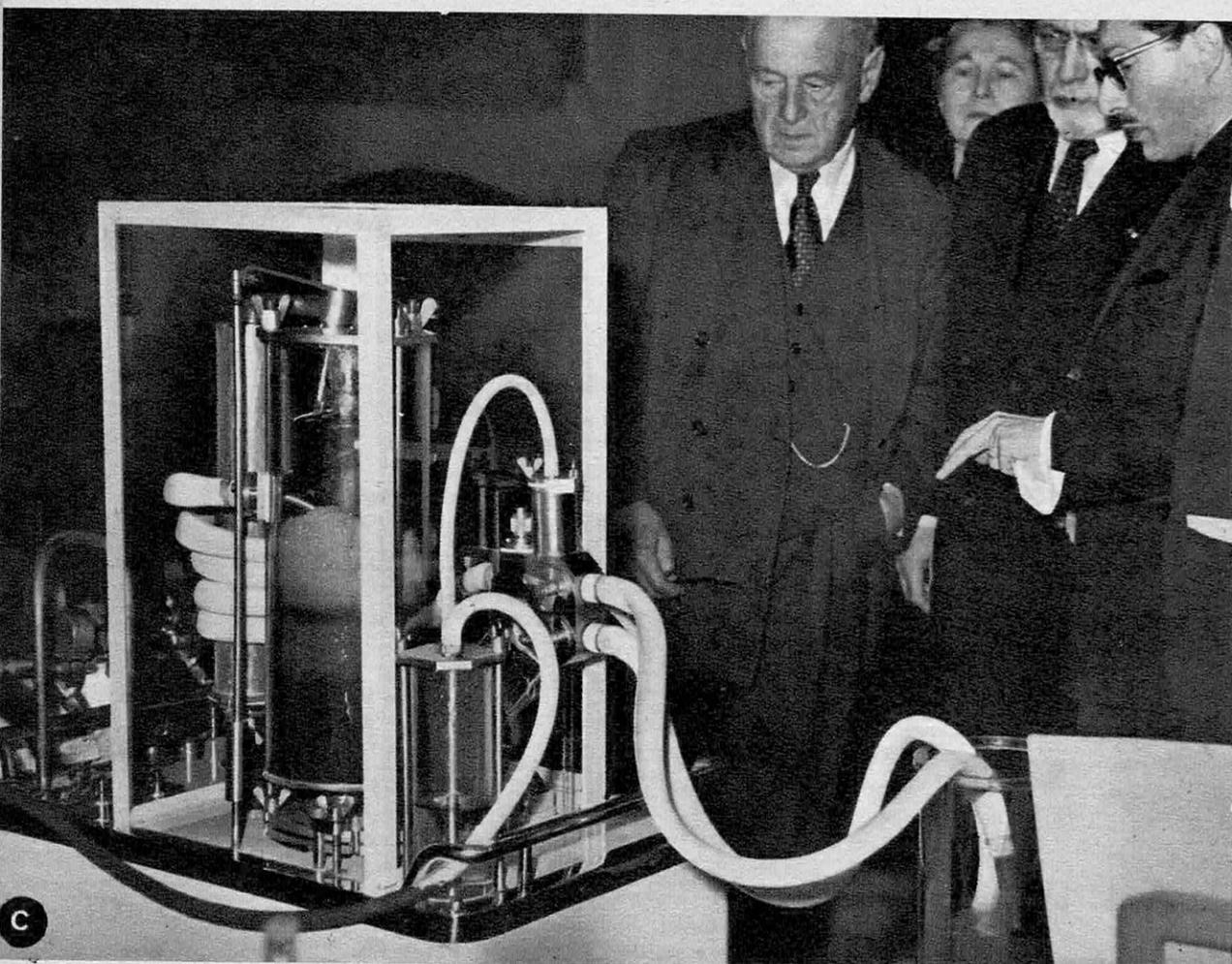
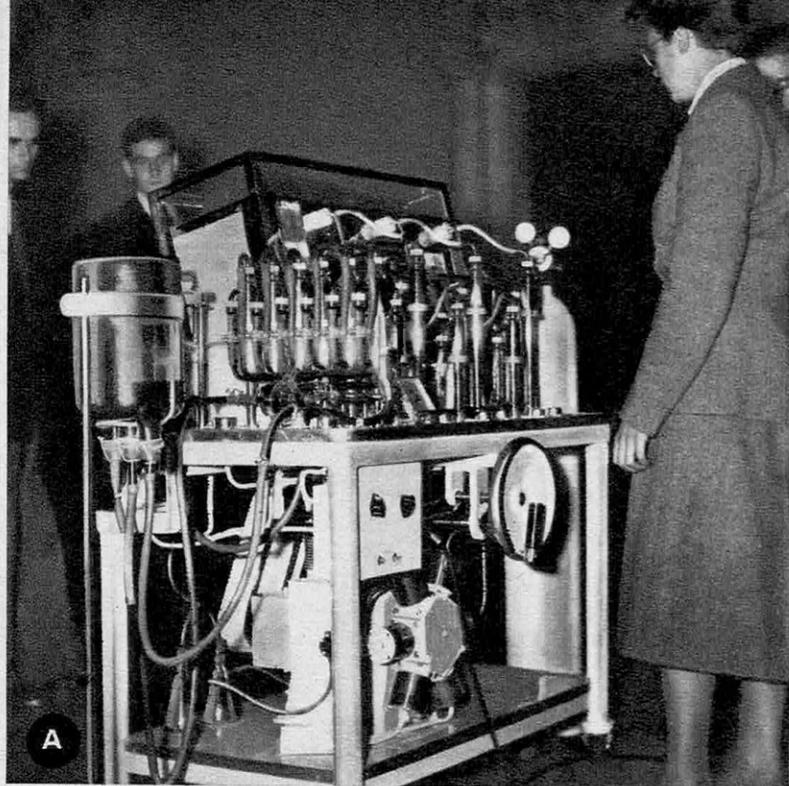


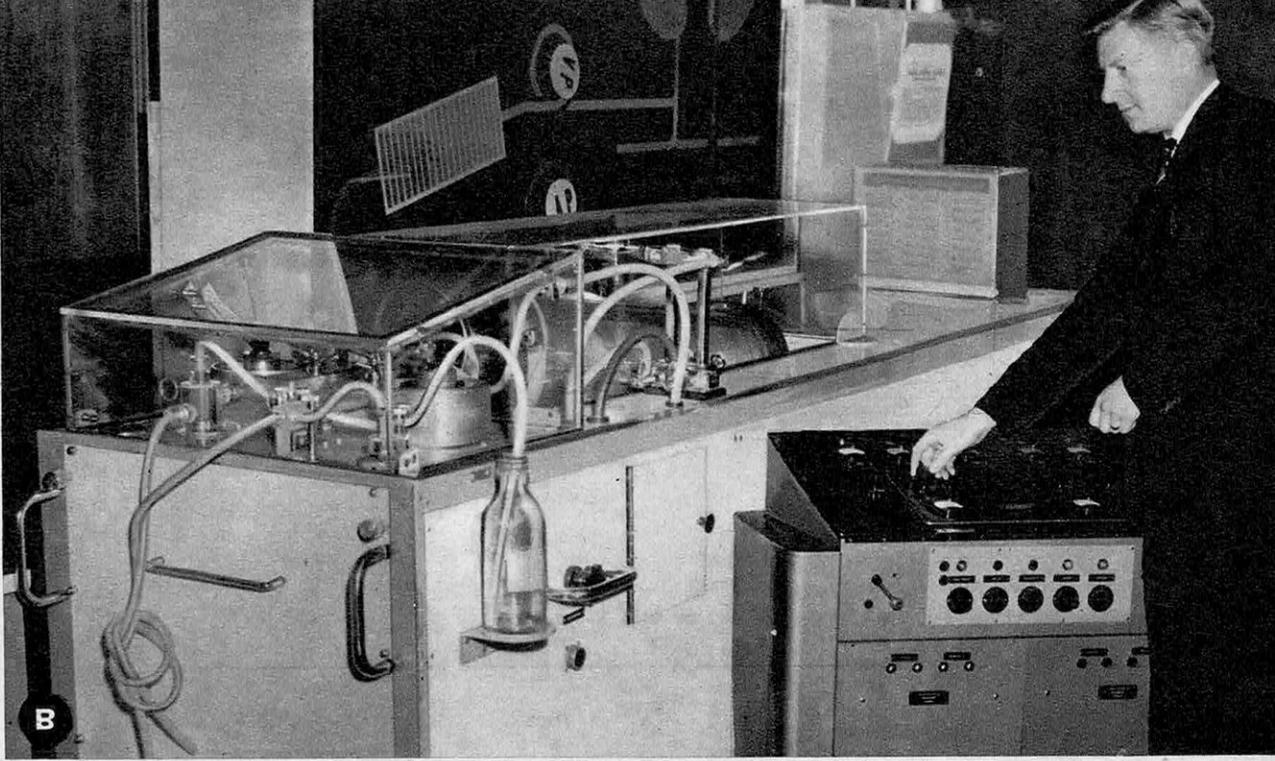
lesquelles on a récemment insisté. Tout d'abord celle d'arrêt physiologique du cœur. Il existe dans la phase qui précède le « stop » définitif une telle diminution de la force et de la fréquence des battements cardiaques que l'effet circulatoire est le même. Il y a des cas où la pompe cardiaque, bien qu'encore « en marche », est tellement faible dans son débit que tout se passe comme s'il s'agissait d'un véritable arrêt anatomique.

De plus, en vue de la thérapeutique à appliquer, il est capital de distinguer les arrêts cardiaques suivant les conditions où ils surviennent. C'est ainsi qu'on a surtout distingué les arrêts cardiaques survenant après des interventions graves, hémorragiques, chez les malades très fatigués, très choqués, ou encore au cours d'interventions dangereuses et choquantes, chez les blessés de guerre, par exemple, lorsque le nombre des blessures et leur gravité est considérable. Dans ces conditions, l'arrêt cardiaque est bien souvent définitif : il ne fait que traduire la mort de l'individu. Au contraire, la syncope cardiaque, telle qu'elle s'observe au début de l'anesthésie

CŒUR-POUMON ARTIFICIEL

DANS un avenir plus ou moins lointain on pourra peut-être remplacer temporairement le cœur défaillant par un cœur-poumon artificiel assurant l'oxygénation du sang et sa circulation. Mais si les problèmes mécaniques posés par cet appareil sont résolus, il n'est pas encore dans le domaine pratique. En effet, à mesure que le sang circule dans l'appareil son oxygénation s'effectue de façon de moins en moins satisfaisante, ce qui prouve que les phénomènes qui s'accomplissent dans les alvéoles pulmonaires sont loin d'être complètement élucidés. La combinaison du cœur-poumon et de l'hibernation donnera peut-être des résultats plus satisfaisants. On voit en A l'appareil hollandais Jongbloed, en B celui de l'Anglais Melrose, en C l'appareil français André-Thomas.





ou au cours d'une intervention peu importante, qui théoriquement ne doit pas comporter de risque grave, éclate comme un coup de tonnerre dans un ciel serein. C'est contre ces arrêts de type syncopal et réflexe que l'on est le mieux armé actuellement.

Enfin, les arrêts cardiaques au cours de la chirurgie du cœur constituent un chapitre nouveau. Beaucoup plus fréquente que dans toute autre chirurgie, cette syncope cardiaque a été longtemps un réflexe assez peu prévisible, malgré l'électrocardiogramme peropératoire. Elle survient brutalement, parfois sans cause apparente au cours de la manipulation cardiaque. En réalité, il semble qu'avec l'habitude on apprenne à prévoir, comme disait Mercier-Fauteux, les réactions de ce « petit animal » qu'est le cœur. L'observation des modifications de ses contractions, de sa tonicité, de son rythme, de sa couleur, de sa force, de son aspect extérieur autant que les anomalies de l'enregistrement électrique de ses contractions, fournissent certains indices qui permettent par des gestes, ou au contraire des attentes salvatrices, d'empêcher l'arrêt cardiaque.

LA THÉRAPEUTIQUE DES ARRÊTS CARDIAQUES

Toute une série de problèmes vont se poser au chirurgien qui connaît le rite des gestes à employer, tout comme un aviateur connaît le maniement de son parachute ; il espère qu'il

n'aura jamais à s'en servir, mais il doit, de façon automatique, pouvoir déclencher la séquence de manœuvres immédiates et coordonnées lorsque cela est nécessaire.

Faire la preuve de l'arrêt cardiaque n'est pas toujours facile. Il est évident, lorsque l'opérateur a le cœur sous les yeux lors des interventions nécessitant l'ouverture du thorax. Il ne l'est pas dans la chirurgie générale courante. Seule alors la prise du pouls, de la tension artérielle pour l'anesthésiste, et, pour le chirurgien, l'absence de saignement, la couleur bleue du sang, ou l'aspect violacé des viscères donnent l'alerte.

L'opérateur possède alors deux armes :

— **l'injection à l'intérieur du cœur de quantités croissantes d'adrénaline, se suivant de très près** ; si une dose est inefficace dans les secondes qui suivent, on la double et on recommence. Cette injection se fait avec de grandes aiguilles à travers la paroi thoracique, en s'assurant que l'on pique bien à l'intérieur du cœur, en fait dans le ventricule ;

— le **massage cardiaque** qui est l'arme la plus facilement et la plus généralement employée. Il peut poser des problèmes complexes ; en effet, dans un minimum de temps il faut passer de la jambe ou du ventre, où l'on est en train d'opérer, dans le thorax, souvent en changeant le malade de position et en conservant une asepsie rigoureuse. Il faut, d'autre part, arriver le plus rapidement possible sur la cavité péricardique et sur le cœur lui-

même. Tout cela doit durer une minute au plus, surtout si on pense que l'on a dû perdre déjà quelques secondes précieuses alors que le cœur n'est pas encore arrêté, mais incapable de se contracter efficacement.

LE MASSAGE DU CŒUR

On a préconisé le **massage sous-diaphragmatique** : le cœur est massé par le ventre ou le poing introduit jusqu'à la partie supérieure de la cavité péritonéale. Mais il semble que seul le **massage direct** soit véritablement efficace.

La technique du massage cardiaque n'est ni évidente, ni facile. Il faut se rappeler qu'il est nécessaire d'entretenir une circulation effective par **la main du chirurgien qui se substitue à la contraction cardiaque**, le poumon continuant à remplir son rôle d'oxygénateur grâce à la respiration contrôlée.

Le massage peut se faire en tenant le cœur à pleine main et en pressant surtout les ventricules. On peut aussi écraser le cœur contre le sternum qui fait ainsi office de contre-appui. De toute façon, il faut être à la fois efficace et non traumatisant ; il ne faut ni écraser le muscle cardiaque, ni comprimer les artères coronaires, et il faut être apte à continuer ce mouvement pendant tout le temps nécessaire. Il est impossible de suivre le rythme cardiaque normal (80 contractions à la minute). Cela n'est pas nécessaire d'ailleurs, mais il faut continuer à masser pendant le temps nécessaire à la reprise. Cela peut durer une demi-heure, une heure et plus. La question de durée n'a plus d'importance d'ailleurs puisque le mouvement cardiaque continue à irriguer le cerveau.

Diverses éventualités peuvent alors se produire. Tantôt le cœur repart tout de suite, d'emblée correctement ou suivant un rythme spécial ; tantôt il ne repart qu'après massage et injection d'adrénaline. Tantôt, au contraire, il ne repart qu'après un temps très long, des péripéties très diverses et angoissantes d'arrêts et de reprises.

CONTRE LA FIBRILLATION

Le traitement de la fibrillation ventriculaire est tout à fait différent. Il faut alors procéder en deux temps : tout d'abord arrêter la fibrillation, la transformer en arrêt cardiaque et en cœur flasque, puis faire repartir le cœur ; il est exceptionnel, en effet, que le cœur reparte d'emblée en contractions normales. Pour la défibrillation, deux méthodes sont employées actuellement :

la **défibrillation chimique**, travaillée en France par Léon Binet et M. Strumza, consiste à injecter à l'intérieur du cœur une substance « calmant » le muscle cardiaque et qui est du chlorure de potassium. On voit alors les contrac-

tions fibrillaires s'arrêter progressivement, et le massage fait repartir le muscle. On est en quelque sorte ramené au cas précédent ;

la **défibrillation électrique**, dont plusieurs exemples français ont été rapportés récemment, consiste à électrocuter le cœur par une série de secousses électriques, dont le nombre et l'intensité varient suivant les cas. Il faut souvent poursuivre la défibrillation pas à pas, centimètre carré par centimètre carré jusqu'à ce que le cœur soit immobilisé dans sa totalité, le massage avec ou sans adrénaline fait ensuite repartir le cœur.

D'après ce que nous avons dit plus haut, on voit que la fibrillation est en quelque sorte une complication de complication. Il faut une thérapeutique en deux étapes pour arriver au succès final. C'est dire que le nombre de ces succès thérapeutiques contrôlés est encore peu élevé.

SI LE CŒUR REPART

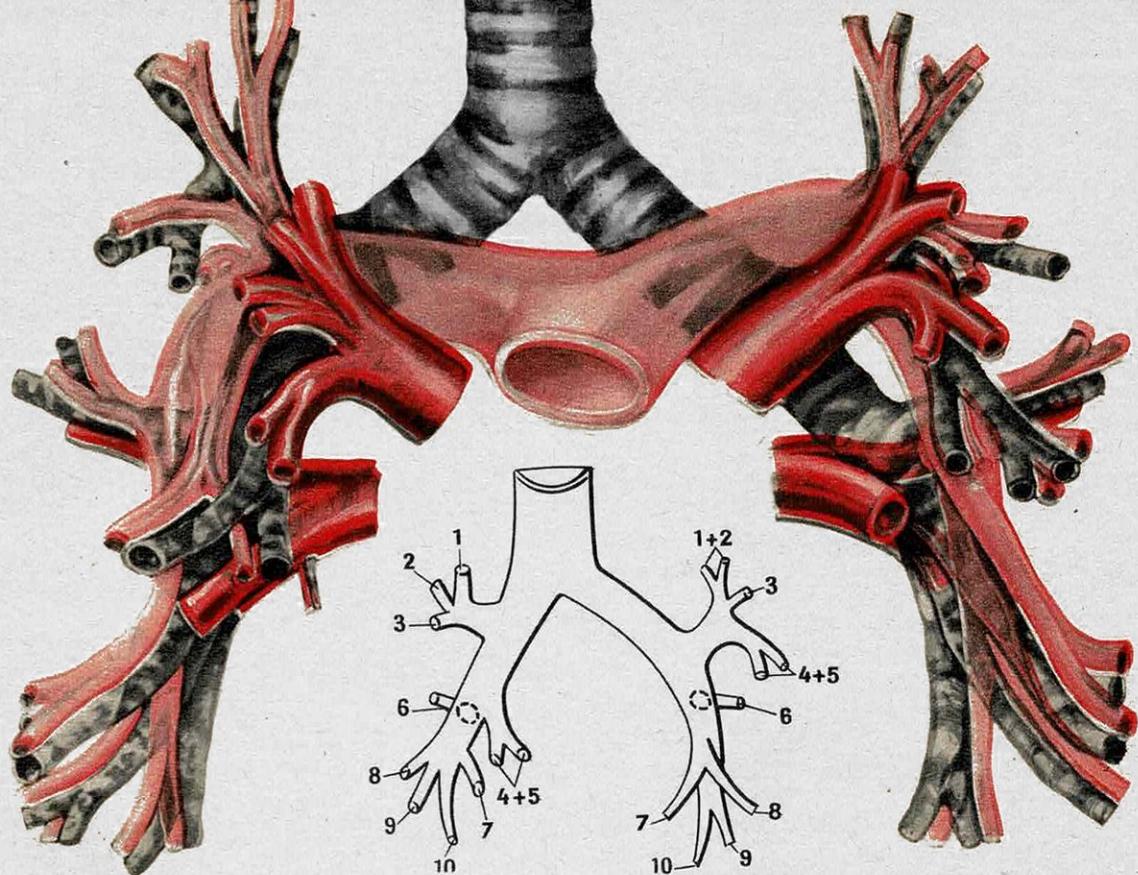
Le cœur reparti, tout le pronostic est suspendu au fait de savoir s'il y a ou non dommage cérébral. Si, en effet, la thérapeutique a laissé passer les trois minutes indispensables à la possibilité de son succès, le malade réanimé mourra cependant, car les lésions cérébrales qu'il présente sont irréversibles ; il va entrer dans un coma qui pourra durer 2, 3 ou 4 jours, mais qui se terminera irrévocablement par la mort. Il est possible cependant que, dans certains cas, les cellules cérébrales se soient montrées plus résistantes que l'admettent les auteurs modernes : l'avenir pourra nous éclairer sur ce point. Si au contraire on n'observe pas de dommages cérébraux pendant l'intervention, si le malade se réveille rapidement, si l'on constate alors qu'il est indemne de lésions neurologiques, l'avenir peut être envisagé avec confiance.

Tels sont les problèmes posés par la réanimation cardiaque actuelle. Des auteurs italiens ont utilisé un cœur artificiel pendant un arrêt cardiaque pour perfuser du sang oxygéné.

On étudie actuellement le comportement du cœur et surtout du cerveau au froid, pendant l'hibernation. Il semble qu'alors les temps d'« anoxie limite » peuvent être considérablement augmentés. Beaucoup d'équipes de recherches chirurgicales dans le monde se penchent sur ce problème. Il est impossible à l'heure actuelle de donner des conclusions formelles et définitives.

Laissons faire le temps, et peut-être apprendrons-nous un jour que, par ces méthodes, on est arrivé à rendre, par le truchement d'une protection cérébrale plus effective, ces réanimations cardiaques plus nombreuses et plus faciles.

Dr Saint-Priest



● Sur ce schéma général de l'arbre bronchique, on a représenté au centre les bronches seules et leurs ramifications, d'abord en gros troncs correspondant

aux lobes, puis en troncs plus grêles conduisant aux segments. Le grand dessin montre les vaisseaux dont les ramifications suivent celles des bronches.

LA CHIRURGIE PULMONAIRE

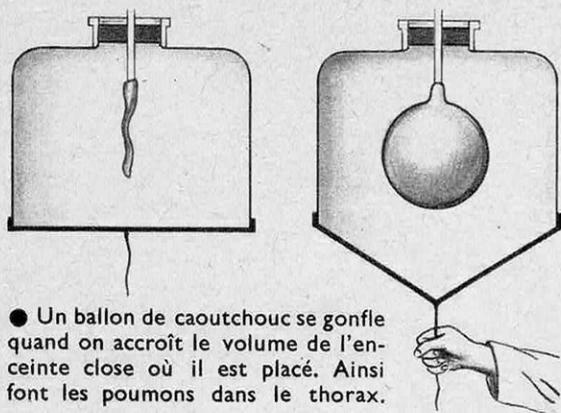
a fait en dix ans des progrès décisifs

Il est actuellement tout à fait banal d'ouvrir largement un thorax et d'intervenir sur le poumon, et cependant il n'y a pas dix ans que de telles opérations sont pratiquées de façon relativement courante. Tous les chirurgiens qui les exécutent ont débuté à une époque où un organe situé à l'intérieur du thorax était considéré comme absolument inaccessible.

Il y avait bien eu des tentatives — et même des succès — dès la fin du siècle dernier et au début de celui-ci. Quelques chirurgiens particulièrement intrépides, aidés par une exceptionnelle habileté et protégés par une heureuse fortune, avaient pu, dans divers pays, enlever des portions de tissu pulmonaire et ne pas tuer

leurs opérés. Il n'en demeurait pas moins que l'ouverture du thorax était en soi une aventure périlleuse et que la chirurgie thoracique restait balbutiante alors que la chirurgie abdominale progressait rapidement. Les causes de cette longue stagnation sont fort simples, et dès que les progrès de la technique ont permis de les maîtriser, on a vu la chirurgie thoracique rattraper en quelques années le retard d'un demi-siècle qu'elle avait pris sur la chirurgie abdominale.

On peut réduire à trois les obstacles majeurs auxquels se heurtait la chirurgie thoracique ; ils sont d'importance inégale et se sont trouvés surmontés en l'espace de quelques années.



● Un ballon de caoutchouc se gonfle quand on accroît le volume de l'enceinte close où il est placé. Ainsi font les poumons dans le thorax.

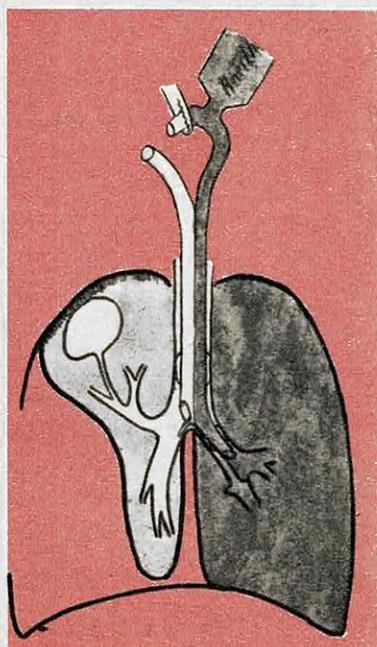
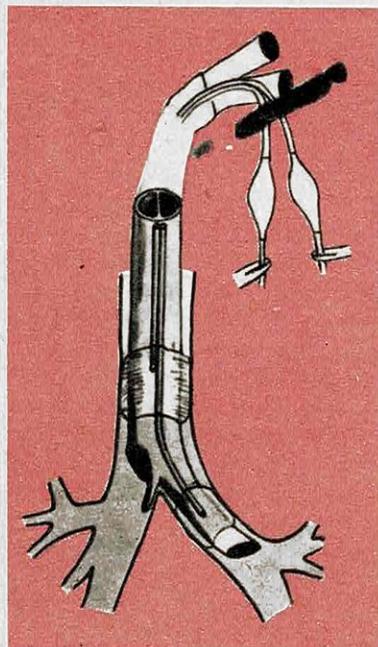
LE MAINTIEN DE LA RESPIRATION

Le premier problème, le plus grave, est celui du maintien de la respiration au cours de l'intervention. Tout le monde sait que les poumons se remplissent d'air par l'agrandissement de la cavité thoracique sous l'action des muscles inspiratoires, en particulier du diaphragme, et qu'ils se vident grâce à leur élasticité qui en permet le retour au volume initial. Ce phénomène n'est possible que parce que la cage thoracique est étanche et suffisamment rigide pour résister à la pression atmosphérique. Il est facile de comprendre que l'ouverture large de la cavité pleurale soumet le poumon directement à la pression atmosphérique, le décolle des parois de la cavité thoracique dont le vide normal le rendait solidaire, et l'empêche ainsi de se dilater au moment de l'inspiration.

L'expérience classique du ballon de baudruche contenu dans une cloche étanche fermée en bas par une membrane élastique reproduit très clairement les conditions normales de la respiration. Il suffit d'imaginer que la membrane est déchirée ou la cloche percée pour retrouver celles qui résultent de l'ouverture de la cavité thoracique.

Il est curieux qu'un problème de physique élémentaire aussi simple ait arrêté aussi longtemps les chirurgiens et les anesthésistes. Sans être un physicien émérite, on peut lui donner en effet théoriquement deux solutions très simples. L'une est d'insuffler à force de l'air dans les poumons, l'autre est de diminuer artificiellement la pression ambiante autour du poumon de telle façon qu'il ait naturellement tendance à se remplir d'air si les conduits bronchiques restent en communication avec l'air extérieur qui, par définition, est à la pression atmosphérique.

Ces deux solutions furent en fait proposées, essayées et mises au point par plusieurs chercheurs, il y a plus de cinquante ans. Elles n'étaient pas égales sur le plan pratique; la première était assez simple à réaliser, la seconde était complexe, coûteuse et pleine d'inconvénients. Le malheur voulut qu'un chirurgien particulièrement connu, Sauerbruch, s'enthousiasmât pour cette deuxième solution et lui donnât une publicité extraordinaire. La première solution, la bonne, tomba dans l'oubli ou le discrédit et ne fut reprise et remise en honneur que vers 1930. Elle consistait à introduire dans la trachée du patient un tube de caoutchouc, à rendre le dispositif étanche, puis à insuffler



LA sonde trachéo-bronchique de Carlens permet, en insufflant de l'air, de faire respirer les poumons ou l'un des deux seulement pendant une opération comportant l'ouverture de la cage thoracique. Elle possède deux conduits, un pour chaque poumon; deux poires témoins permettent de vérifier le gonflement des manchons qui, en s'appliquant sur les parois de la trachée et de la bronche assurent l'étanchéité. On voit à droite comment, par exemple, le poumon droit peut être dégonflé et écarté pour une intervention, tandis que le gauche est branché sur le circuit d'anesthésie.

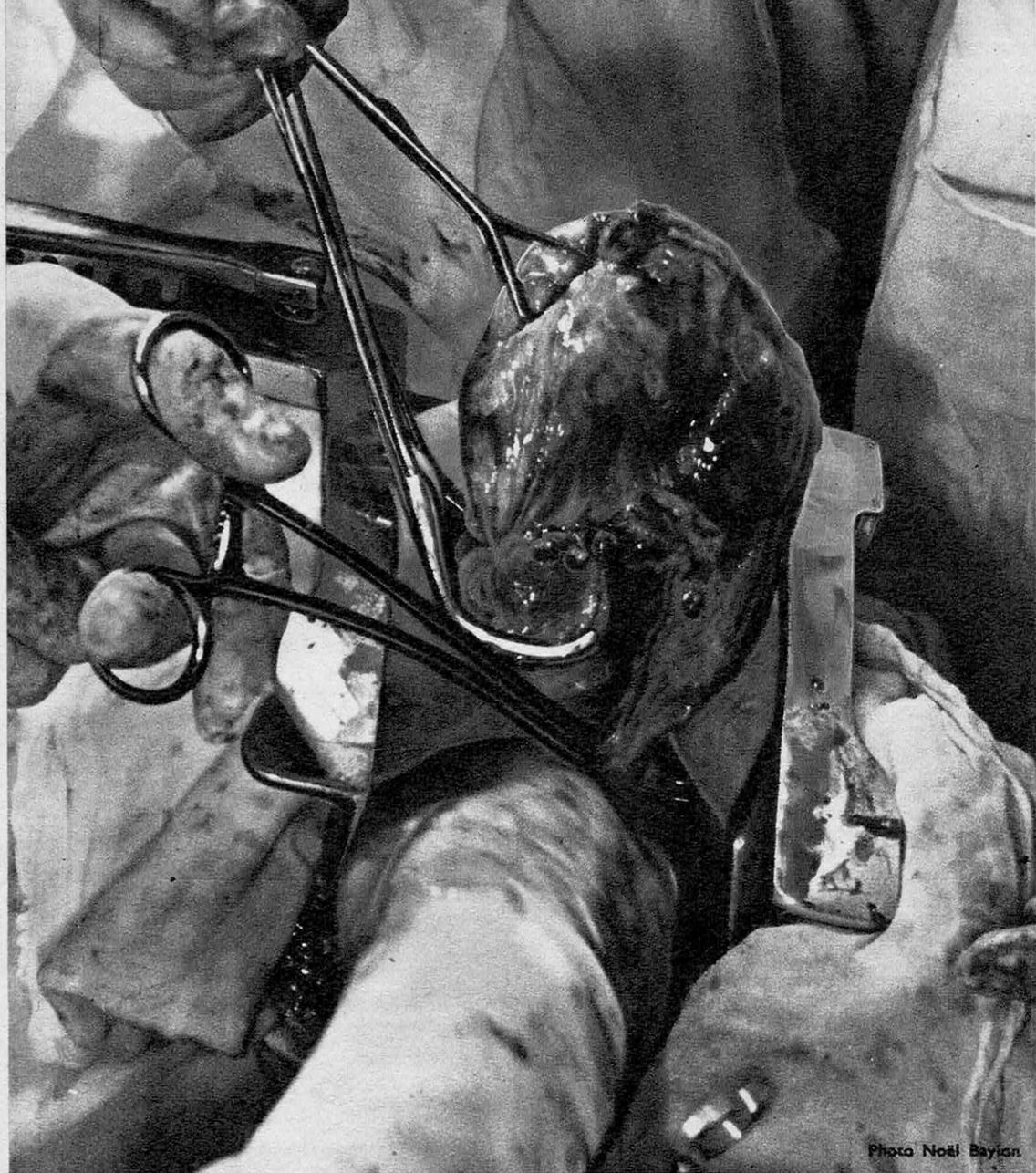


Photo Noël Baylon.

● Une pneumonectomie totale, ou ablation d'un poumon entier. Le photographe a ici saisi le moment où le poumon est extrait de la cavité thoracique

maintenue ouverte par de puissants écarteurs. Des « clamps » sont posés sur la bronche, et avec la main le chirurgien achève le décollement du poumon.

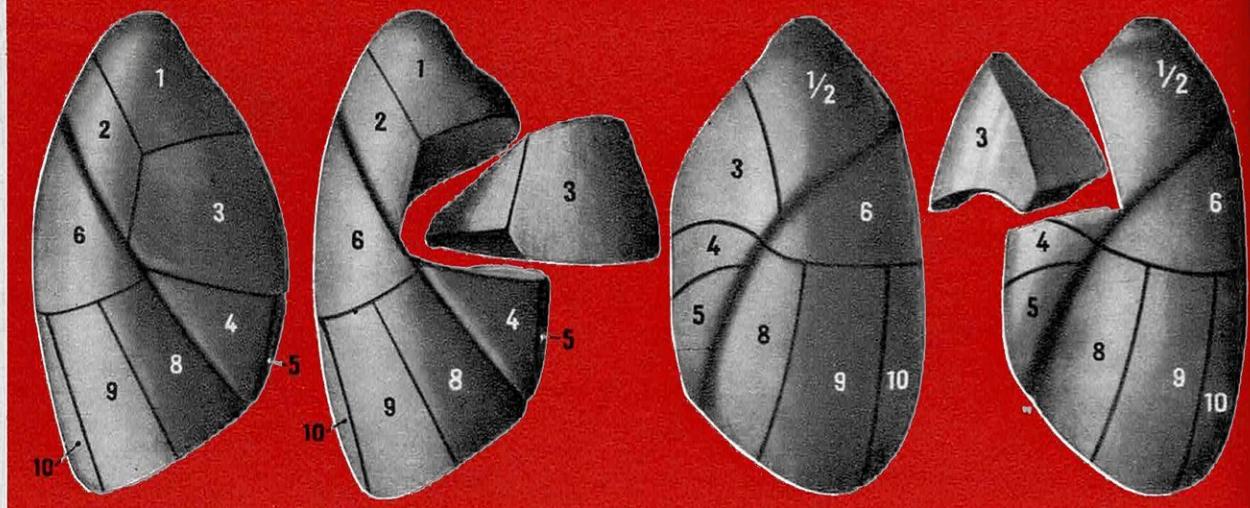
par ce tube, selon une pression et une cadence convenables, de l'air enrichi ou non en oxygène. Les poumons pouvaient ainsi se remplir d'air pendant les insufflations et se vider grâce à leur élasticité dans les intervalles. Ce principe, d'une très grande simplicité, est demeuré à la base de toute l'anesthésie moderne.

L'ouverture du thorax n'était donc plus une entreprise dangereuse en soi. Mais si les chirurgiens ne perdaient plus leurs opérés par asphyxie, ils risquaient encore de les voir mourir d'hémorragie et d'infection.

LA PERTE DE SANG

Le second problème à résoudre était donc celui de l'hémorragie, fatalement importante dans des interventions où l'on doit couper d'épaisses masses musculaires sur une longueur de 20 à 30 cm, où l'on doit souvent décoller des adhérences étendues traversées de nombreux vaisseaux, où, enfin, il peut arriver de blesser des vaisseaux pulmonaires de gros calibre.

Ce problème n'était pas propre à la chirurgie thoracique, mais il revêtait pour elle une im-



portance vitale. Il fut résolu par la transfusion de sang conservé, définitivement mise au point au cours de la dernière guerre.

LA LUTTE CONTRE L'INFECTION

Restaient les risques d'infection. Le troisième problème était là, problème redoutable car la chirurgie pulmonaire oblige à ouvrir des bronches généralement infectées, et expose ainsi à des suppurations post-opératoires dans la cavité thoracique. Ces suppurations, pleurésies purulentes ou empyèmes, furent longtemps le cauchemar du chirurgien thoracique. On les croyait inévitables, on essayait de les minimiser et de s'en accommoder, mais elles rendaient les suites opératoires pénibles, longues, incertaines et pouvaient aboutir à des infirmités définitives ou à la mort. L'apparition des antibiotiques, pénicilline, puis streptomycine, auréomycine, tifomycine, etc, fut la troisième grande révolution de la chirurgie thoracique. On avait pu faire de l'excellente chirurgie abdominale sans antibiotiques, il n'était pas possible sans eux d'opérer avec sécurité dans le thorax qui se défend beaucoup moins bien contre l'infection que la cavité péritonéale.

La pénicilline, premier antibiotique utilisé en pratique humaine, commença à être distribuée en 1942. Il n'est pas étonnant que la chirurgie pulmonaire n'ait vraiment pris son plein essor que dans la dernière décade.

LES DÉBUTS DE LA CHIRURGIE PULMONAIRE

Ses débuts furent modestes et difficiles. Il n'était pas question en effet de proposer des interventions nouvelles et peut-être redoutables lorsque des traitements éprouvés, moins radicaux mais plus bénins, pouvaient être mis en

œuvre. Les médecins proposèrent d'abord au chirurgien les malades pour lesquels les méthodes classiques ne pouvaient rien : cancers du poumon, tuberculoses étendues à tout un poumon, suppurations diffuses et invétérées. Il fallut donc faire son expérience sur ces très mauvais cas, et les techniques nouvelles furent mises à rude épreuve. Les résultats furent assez favorables pour ne pas décourager les chirurgiens et surtout les médecins.

A cette période héroïque où l'on ne commençait jamais une intervention pulmonaire sans appréhension, fit suite insensiblement une période de perfectionnement, qui donna à la chirurgie pulmonaire à la fois plus d'audace et plus de délicatesse et la conduisit à son degré actuel d'achèvement technique.

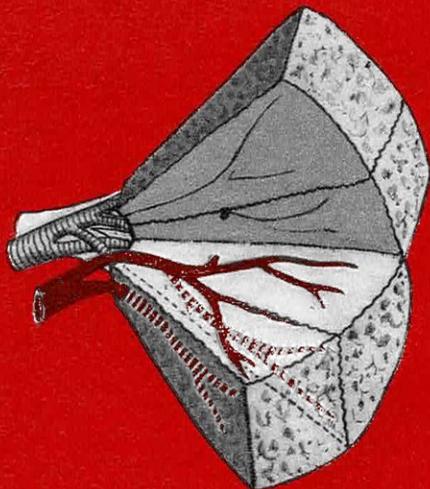
Il est permis de penser que l'on a fait, actuellement, le tour de la chirurgie pulmonaire et il est peu probable que l'on y réalise encore des progrès décisifs. Il est par ailleurs certain que les malades sont dépistés et préparés à l'intervention dans des conditions infiniment plus favorables qu'autrefois.

Il en résulte que la chirurgie pulmonaire a acquis une sûreté comparable à celle des autres disciplines chirurgicales et peut être entreprise sans arrière-pensée quand elle se présente comme le meilleur traitement à proposer.

Les possibilités de la chirurgie pulmonaire sont maintenant multiples mais l'essentiel demeure la chirurgie d'exérèse, c'est-à-dire l'ablation de portions plus ou moins volumineuses de tissu pulmonaire : c'est ce type d'intervention que nous envisagerons d'abord.

LES EXÉRÈSES PULMONAIRES : LA PNEUMONECTOMIE

La plus surprenante, pour le profane, des interventions de chirurgie pulmonaire est certainement l'ablation d'un poumon entier.



← On voit ici la disposition des segments des poumons droit et gauche ainsi que l'aspect des segments ventraux supérieurs supposés détachés. Ci-contre un lobe schématisé à deux segments : la bronchese ramifie en deux bronchioles ; se ramifient de même l'artère qui amène le sang aux multiples alvéoles du segment et la veine qui chemine et s'épanouit dans le plan de séparation des deux segments.

Comment peut-on vivre avec un seul poumon ? Que devient la cavité thoracique après l'ablation d'un organe aussi volumineux ? Comment enfin peut-on sans risques prohibitifs réaliser l'intervention elle-même ?

A toutes ces questions, des réponses positives ont pu être apportées.

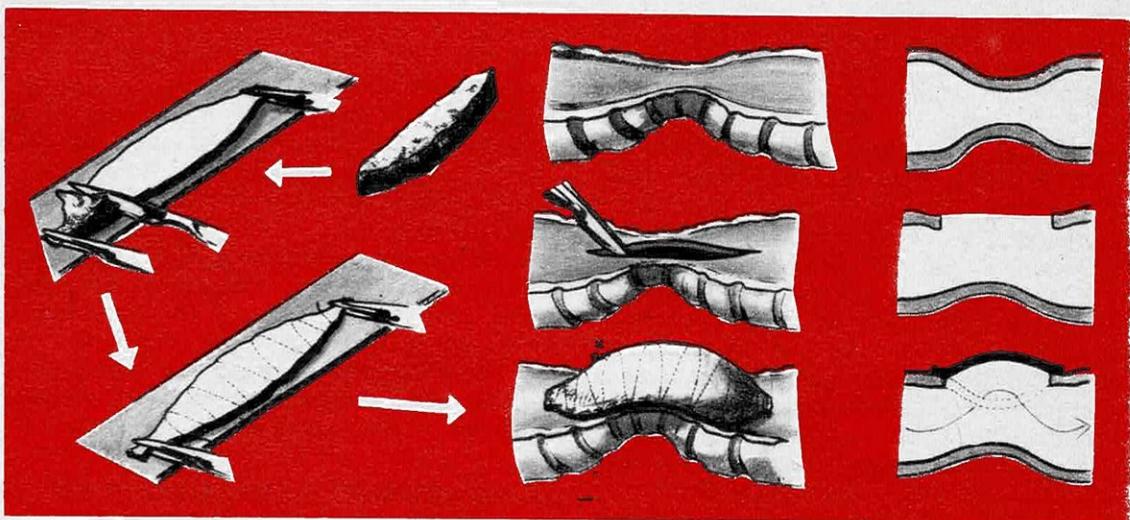
Il suffit de 40 % du volume pulmonaire total (les deux poumons) pour satisfaire les besoins essentiels de l'oxygénation du sang. Un sujet qui conserve un poumon sain peut mener une vie pratiquement normale à condition qu'il n'ait pas à fournir d'efforts exceptionnels.

La moitié de la cavité thoracique laissée vide par l'ablation d'un poumon entier (pneumectomie) se comble en grande partie par rétraction de la paroi costale et ascension de la coupole du diaphragme. Les seules compli-

cations à éviter sont un déplacement excessif du cœur vers le côté opéré et la distension du poumon restant qui accompagnerait ce déplacement. Ces complications ne surviennent que dans un petit nombre de cas et peuvent être prévenues ou corrigées par divers moyens.

Si les divers temps de l'opération sont exécutés minutieusement, les dégâts apparemment considérables qu'occasionne l'ouverture du thorax peuvent être entièrement réparés sans qu'il ne persiste ni gêne ni déformation. Lorsque la peau cicatrise normalement, une mince ligne blanche, en grande partie dissimulée sous le bras, sera le seul témoin de l'opération.

La durée de l'intervention est variable : l'ouverture et la fermeture du thorax demandent l'une et l'autre près d'une demi-heure ; la durée d'une pneumectomie est de deux heures à deux heures et demie. Cela peut paraître long, mais en fait l'intervention peut sans risques réels durer trois heures et plus ; l'anesthésie est légère, le malade respire un mélange gazeux toujours très riche en oxygène, enfin l'hémorragie est compensée au fur et à mesure par la transfusion mise en route dès le début de l'intervention. Les compresses et



● L'opération de Gebauer pour rétrécissement d'une bronche consiste à élargir la face postérieure en la fendant et y greffant un fragment de peau. A gauche, la préparation du greffon, prélevé sur l'inci-

sion, dégraissé et armé d'une spirale de fil d'acier qui l'empêche de s'affaisser aux mouvements respiratoires. La bronche ainsi reconstruite n'est plus rectiligne, cependant son calibre reste uniforme.

les linges souillés de sang sont pesés à mesure que le chirurgien s'en débarrasse, et toute erreur peut ainsi être évitée.

LES LOBECTOMIES

Les poumons sont divisés en lobes, trois à droite, deux à gauche. Lorsque les lésions sont limitées à un lobe, celui-ci est seul enlevé. La voie d'abord, les principes de la dissection sont les mêmes que pour une pneumonectomie, mais sont appliqués au pédicule du lobe que l'on désire enlever et non plus au pédicule pulmonaire tout entier.

LES RÉSECTIONS SEGMENTAIRES

Grâce aux traitements actuels, aux antibiotiques surtout, il est fréquent que l'on puisse limiter une affection pulmonaire, en particulier la tuberculose, à une partie seulement d'un lobe pulmonaire. Faire une lobectomie serait alors excessif et l'on a cherché et trouvé le moyen d'enlever ces petites lésions d'une façon aussi anatomique que dans la pneumonectomie et la lobectomie.

On ne peut pas en effet trancher à la demande dans le tissu pulmonaire, il n'est légitime d'enlever une portion de tissu pulmonaire que si l'on en a isolé la bronche et les vaisseaux. Cette bronche et ces vaisseaux — et eux seulement — doivent être coupés et liés ou suturés avec exactitude. On ne peut sans danger ni enlever plus que le territoire pulmonaire desservi par cette bronche et ces vaisseaux, ni en enlever moins, c'est-à-dire abandonner une portion de poumon non irriguée qui serait vouée à la mortification.

On savait depuis longtemps que le poumon est fait d'alvéoles groupés en lobules, eux-mêmes groupés en lobes, mais entre le lobule trop petit et le lobe trop gros il manquait le chaînon intermédiaire assez gros pour être disséquable, mais permettant cependant une économie réelle par rapport à la lobectomie. Cet élément intermédiaire existe, car chaque lobe est formé de plusieurs unités possédant un pédicule autonome qui ont reçu le nom, assez peu justifié d'ailleurs, de segments. L'étude anatomique précise de ces segments n'avait jamais été faite, et c'est parce que le besoin s'en faisait sentir qu'elle a été menée à bien, assez récemment, par des anatomistes français en particulier.

Chaque bronche lobaire se divise en 2, 3, 4 et 5 bronches segmentaires selon les lobes. Chacune de ces bronches est accompagnée d'une ou de deux artères et l'ensemble forme le pédicule du segment. Celui-ci a la forme d'une pyramide dont la base apparaît à la périphérie du lobe et dont le sommet s'enfonce en direc-

RÉSECTION ATYPIQUE →

CERTAINES lésions pulmonaires justifient une résection dite atypique, c'est-à-dire ne tenant pas compte de la division du poumon en lobes et segments. Bien que ce procédé ne rencontre que de rares indications et n'offre pas une sécurité aussi complète que les techniques typiques de résection d'un poumon entier, d'un lobe ou d'un segment, il peut se justifier par le souci de conserver le plus possible de tissu sain. On voit une lésion qui s'étend à la fois sur les trois lobes du poumon droit (1). Après avoir contrôlé provisoirement l'artère pulmonaire et les veines sur lesquelles on intervient, on isole le foyer malade (2) en liant au fur et à mesure les bronchioles et vaisseaux rencontrés et on l'extériorise au moyen de fils passés dans la masse de la lésion (3). On supprime ensuite les ligatures temporaires effectuées au début de l'intervention pour contrôler le saignement (4) et on complète l'hémostase par tamponnement et application de thrombine. Il ne restera plus qu'à suturer exactement le poumon et à refermer la cage thoracique.

tion de la bronche lobaire. Les segments sont juxtaposés et rien — ou presque — ne marque leurs limites extérieurement. Il existe cependant un moyen de les séparer les uns des autres et par suite de les enlever isolément. Il suffit en effet de trouver la veine qui chemine dans chaque plan de séparation intersegmentaire et s'y épanouit par ramification comme une feuille de fougère. Cette veine reçoit du sang des deux segments voisins qu'elle sépare. Pour détacher un segment de son voisin, il faut donc trouver cette veine et la laisser à nu, appliquée sur le segment que l'on veut respecter.

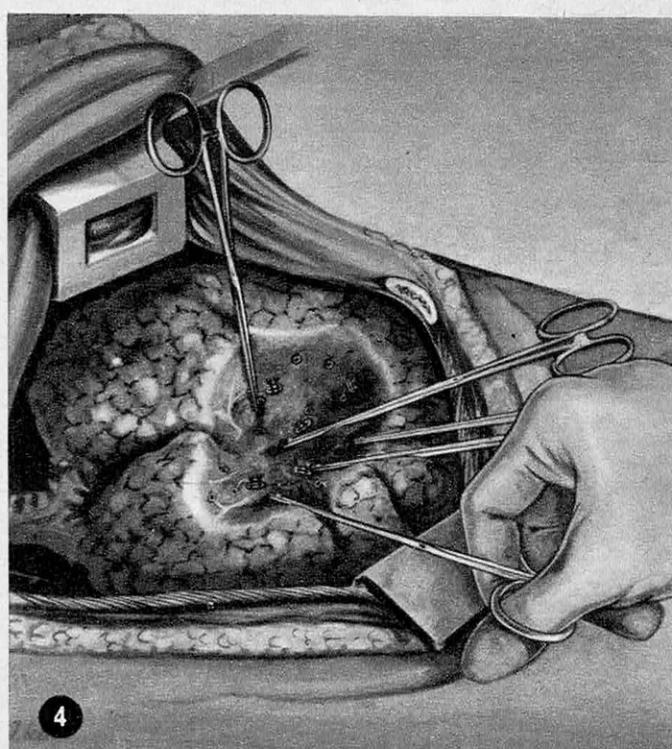
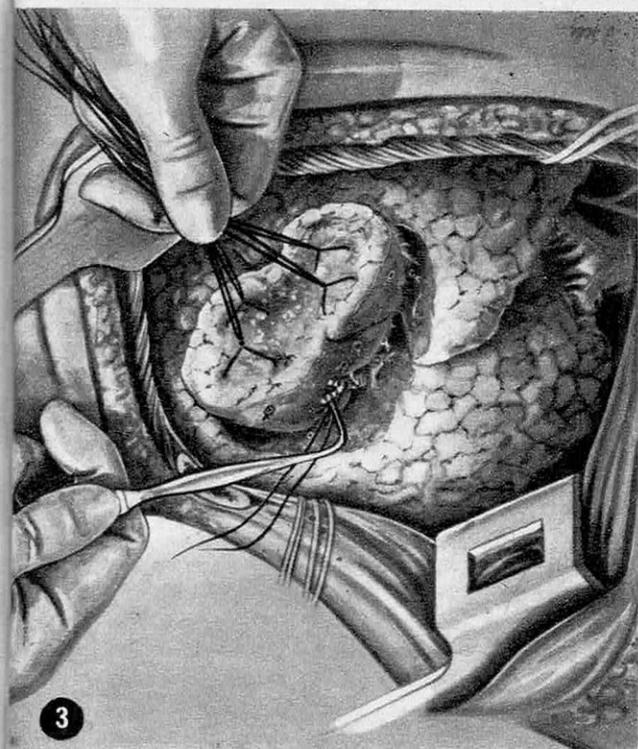
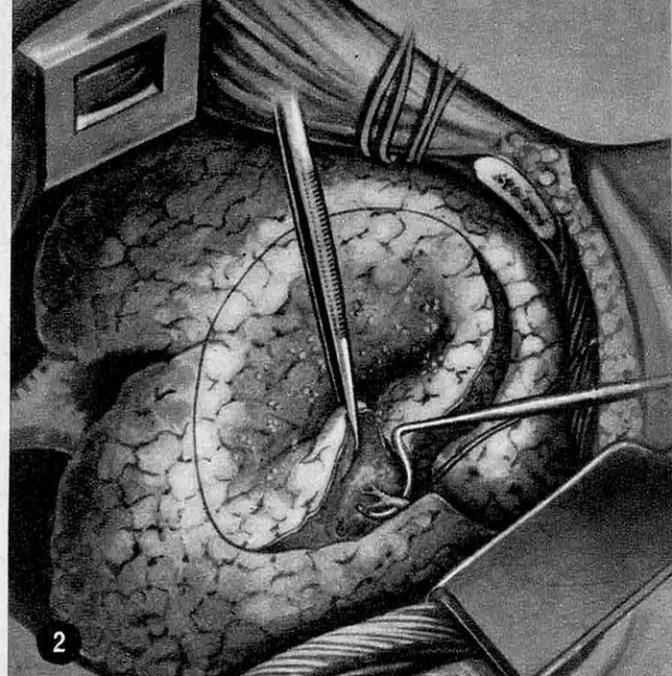
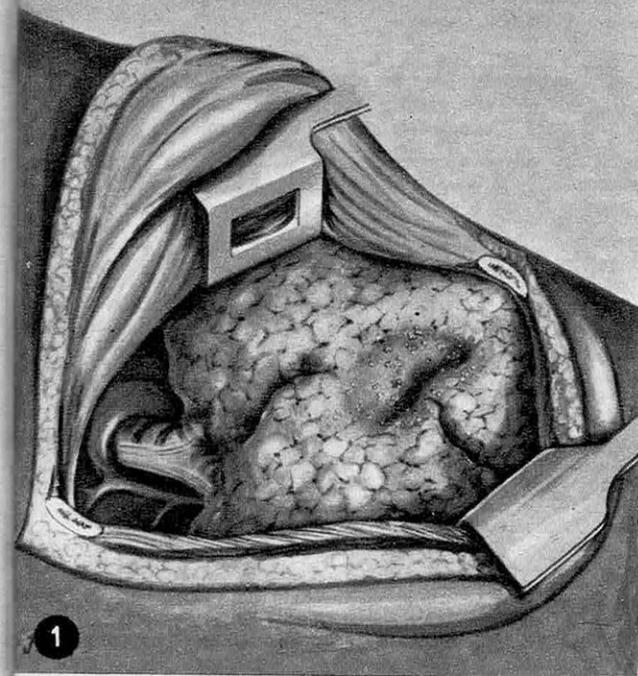
Cela est plus ou moins facile selon les circonstances, car les dispositions anatomiques sont variables et il est nécessaire de les bien connaître pour ne pas commettre d'erreur.

Dans des cas bien choisis et bien étudiés, la résection segmentaire permet d'enlever strictement la portion malade et d'être par conséquent aussi économe que possible de tissu pulmonaire.

Avec la résection segmentaire, la gamme des interventions d'exérèse pulmonaire est complète. Qu'il s'agisse d'un cancer, d'une lésion tuberculeuse, d'une dilatation des bronches, d'un abcès du poumon, d'un kyste pulmonaire, il sera toujours possible de proportionner l'étendue de l'exérèse à celle des lésions.

LA CHIRURGIE RESTAURATRICE

Quelles que soient sa précision et son économie, la chirurgie d'exérèse témoigne de l'impuissance où l'on se trouve de guérir et de rendre à ses fonctions normales la portion de poumon



D'après A. Lezius

qu'on enlève. C'est à quoi prétendent certaines interventions dont nous allons dire l'essentiel.

Les **décortications** pulmonaires en sont le type, car leur but est de débarrasser le poumon de la coque fibreuse qui peut l'emprisonner à la suite de pleurésies, de pneumothorax ou d'hémorragies intrapleurales. Dans ces cas, le poumon, sain ou guéri, ne peut reprendre son volume naturel et perd ainsi toute valeur physiologique. L'idée de le libérer

revient au Français Delorme qui, vers 1890, avait affirmé l'intégrité du poumon sous sa carapace et imaginé de supprimer celle-ci. Faute des moyens d'anesthésie et de réanimation indispensables, cette idée, prophétique, ne put être utilisée avec fruit. Il fallut attendre la seconde guerre mondiale pour la voir magnifiquement remise à l'honneur dans le traitement des plaies de poitrine où il n'est pas rare de voir un épanchement de sang

s'organiser en une coque fibreuse inextensible autour du poumon rétracté.

Le principe est d'enlever en bloc la poche fibreuse qui refoule le poumon après l'avoir décollée de la paroi et du poumon lui-même. Cette intervention est une des plus spectaculaires de la chirurgie pulmonaire, et rien n'est plus satisfaisant pour le chirurgien que de voir le poumon s'aérer et se gonfler à mesure qu'il le libère de la membrane rigide qui l'incarcérait.

LES BRONCHES

La chirurgie réparatrice des bronches vise également à permettre la ventilation d'un poumon qu'interdit cette fois un rétrécissement de la bronche ou le développement d'une tumeur dans sa lumière. Dans les deux cas, l'air ne parvient plus dans les alvéoles, le poumon s'affaisse, se ratatine et à la longue finit par s'atrophier. Longtemps on s'est décidé, à contre-cœur, à enlever tout le territoire non ventilé ; puis, pour des cas appropriés, est apparue la méthode de Gebauer (chirurgien d'Honolulu) qui permet de transformer un conduit rétréci en un conduit décentré mais perméable. La « pièce » dont il se sert est faite d'un lambeau de peau prélevé sur la plaie opératoire même et faufilé de fil d'acier pour lui donner de la rigidité.

Plus récemment, on s'est essayé avec succès à enlever purement et simplement le segment de bronche porteur d'un rétrécissement ou d'une tumeur et à rétablir la continuité par suture directe bout à bout des extrémités coupées.

Grâce à ces deux méthodes, il est souvent possible de rendre à un lobe ou à un poumon entier un conduit bronchique perméable et d'en éviter le sacrifice abusif.

C'est le dernier en date des progrès accomplis en chirurgie pulmonaire. Il reste de nombreux problèmes non résolus, en particulier dans le domaine de cette chirurgie restauratrice. Celui du remplacement d'un tronçon complet de bronche ou de trachée est un de ceux qui préoccupent le plus les chercheurs. Jusqu'à maintenant, ni les greffes de trachée humaine ou de peau soutenue par une armature métallique, ni les prothèses en métal ou en matières synthétiques inertes n'ont donné de résultats constants.

L'AVENIR ÉLOIGNÉ DES OPÉRÉS

L'une des questions posées le plus souvent aux chirurgiens thoraciques est celle de l'avenir lointain de leurs opérés, et on leur fait remarquer qu'un recul de quelques années ne permet pas de conclusions définitives.

Il semble qu'il faille distinguer plusieurs points et considérer séparément la gravité immédiate des interventions, la qualité du résultat en ce qui concerne la fonction respiratoire, enfin la valeur des interventions quant à la guérison durable des lésions.

Au premier point, nous avons déjà répondu : la chirurgie pulmonaire n'est pas plus grave que la chirurgie abdominale ou osseuse majeure.

Le second point doit être envisagé avec plus de nuances. Nous avons dit qu'un poumon unique mais sain suffisait à assurer l'oxygénation normale du sang. Il est bien évident que les resections lobaires seront plus aisément tolérées et que certaines resections segmentaires ne diminuent pratiquement pas la capacité respiratoire du poumon. Pour que celle-ci soit préservée au maximum, il faut que la partie du poumon qui reste en place reprenne son volume normal. Pour cela, la cavité thoracique est drainée ou ponctionnée de façon à éviter toute accumulation de sang ou d'air qui pourrait comprimer le poumon et, très tôt, le malade est confié à un moniteur qui lui fait faire de la gymnastique respiratoire.

Il ne faut pas non plus que les territoires pulmonaires laissés en place et trop au large dans une cavité thoracique en partie vidée se distendent. Dans certains cas, on remplacera le volume enlevé par un matériau bien toléré, balles de résine synthétique, par exemple.

Le troisième point, celui de la solidité des guérisons obtenues, ne peut être étudié à fond sans passer en revue toute la pathologie pulmonaire. Nous ne saurions le faire ici.

Il est cependant acquis que la résection pulmonaire est actuellement le meilleur traitement des tumeurs du poumon et des abcès qui résistent au traitement médical. Elle est la seule solution à certaines formes de tuberculose et complète le traitement médical en enlevant les lésions résiduelles sur lesquelles celui-ci n'a plus d'action. Elle peut transformer la vie de certains malades porteurs de dilatation des bronches, qui resteraient de véritables infirmes.

De même, la décortication pulmonaire permet de guérir les pleurésies chroniques vouées autrefois aux thoracoplasties étendues et aux fistules intarissables, tandis que la chirurgie plastique des bronches permet de remettre en service un poumon ou un lobe menacé de destruction par l'obturation de sa bronche.

Ce bilan succinct suffit, nous semble-t-il, à mesurer les conquêtes de la chirurgie pulmonaire qui est actuellement capable d'apporter son concours au traitement de presque toutes les affections pulmonaires dangereuses et donne très souvent au malade à la fois la guérison et le retour à une fonction respiratoire normale.

D^r B. Couserans.

LA CHIRURGIE DU CERVEAU

Il ne paraît plus indispensable, quand on parle de neurochirurgie, d'évoquer l'époque héroïque des grands pionniers, tels Harvey Cushing aux Etats-Unis ou de Martel et Clovis Vincent en France, qui ont permis l'essor de la chirurgie du cerveau. C'est que désormais on reconnaît à cette branche de la chirurgie une pleine indépendance.

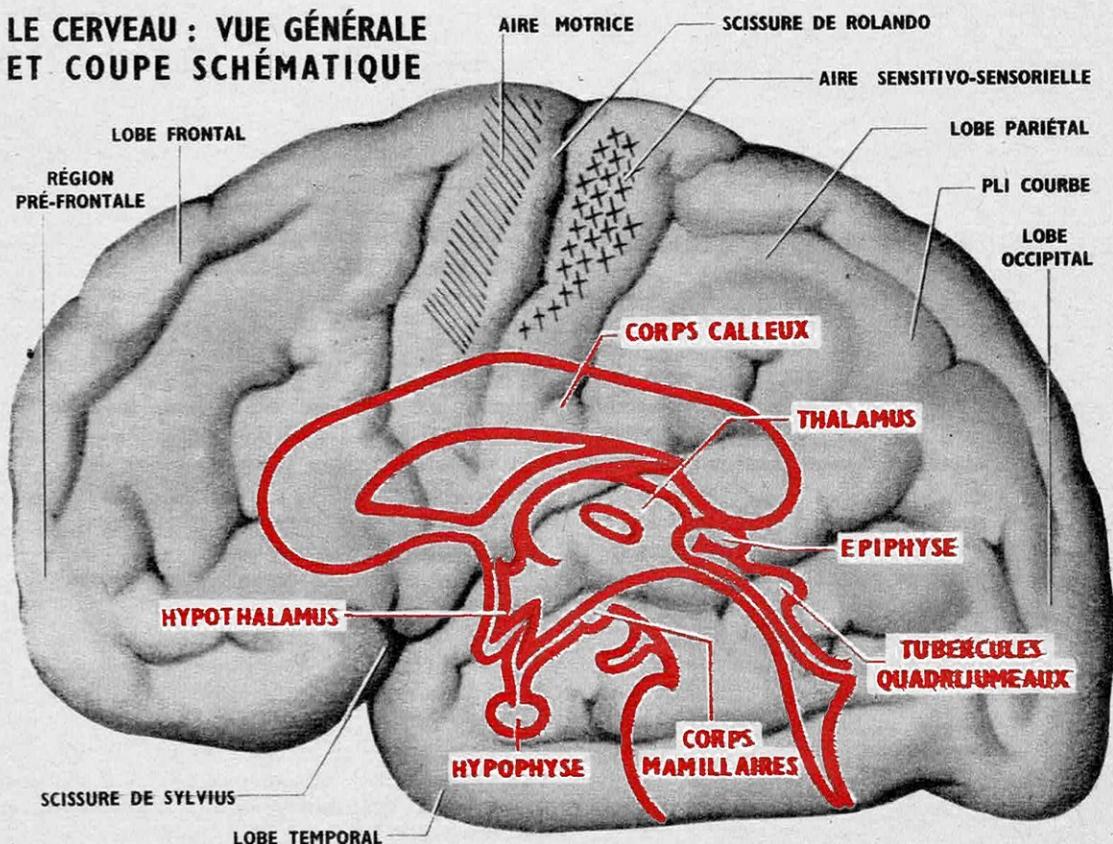
L'ANATOMIE DU CERVEAU

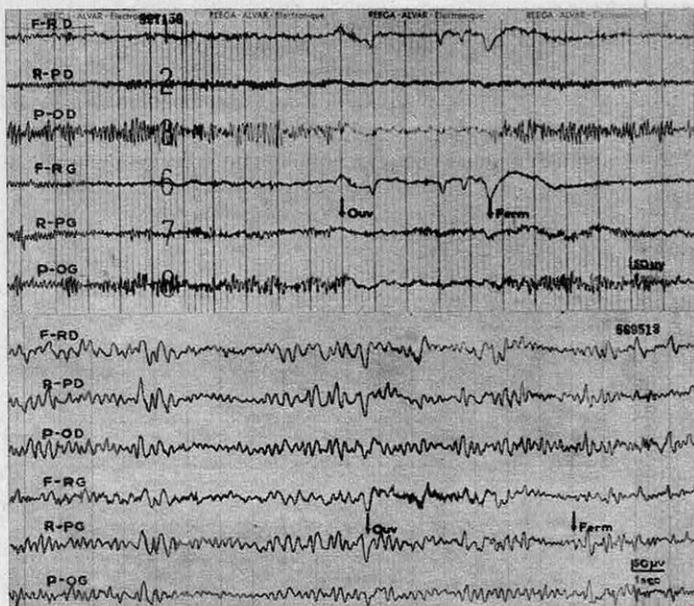
La preuve en est dans la somme des notions particulières et diverses que doit acquérir le jeune neurochirurgien qui désire devenir un spécialiste. Commençons, par exemple, par citer quelques notions d'**anatomie** : les centres

nerveux centraux s'échelonnent depuis le bulbe jusqu'au cortex cérébral ; on y distingue deux régions, dont l'abord chirurgical est très différent, celle des hémisphères cérébraux et celle du cervelet. Ces hémisphères cérébraux groupent plusieurs zones distinctes ou lobes : ainsi, tout à fait en avant, le lobe préfrontal paraît jouer un rôle important sur les fonctions psychiques et a été étudié depuis vingt ans dans des travaux expérimentaux chez le singe, ce qui a conduit à poser les principes de la psychochirurgie.

Plus en arrière, de part et d'autre de la scissure de Rolando, on décrit la circonvolution frontale ascendante, ou aire motrice, et la circonvolution pariétale ascendante, ou aire sensitive ;

LE CERVEAU : VUE GÉNÉRALE ET COUPE SCHÉMATIQUE





VOICI deux enregistrements typiques des ondes cérébrales. Le tracé supérieur est normal; l'activité « alpha » de 9 cycles/s est assez régulière; l'ouverture des yeux la bloque (réaction d'arrêt) et leur fermeture la fait réapparaître; il s'agit d'un adulte sujet à des crises épileptiques, mais dont l'état mental reste intact et qui peut mener une vie normale. Dans le tracé inférieur perturbé, l'activité « alpha » fait défaut; seul existe un rythme lent de 3 à 5 c/s; l'ouverture des yeux est peu efficace; il s'agit encore d'un épileptique, dont l'état mental est très atteint et qui a dû être interné. (Les abréviations concernent les régions du scalp à partir desquelles les différents tracés ont été obtenus simultanément: F-R: fronto-rolandique; R-P: rolando-pariétal; P-O: pariéto-occipital.)

en fait, divers centres précis sont étagés: par exemple, en bas, les centres destinés à la face, et en haut, ceux destinés au membre inférieur.

Cette topographie est importante pour le neurochirurgien, car l'ablation d'un centre moteur risque de provoquer une paralysie dans le territoire musculaire correspondant du côté opposé du corps.

De même, la destruction, dans la région pariétale postérieure gauche, de zones comme celle du pli courbe entraîne des troubles du langage.

On conçoit ainsi qu'il faudra toujours tenir compte de cette asymétrie entre l'hémisphère droit et l'hémisphère gauche.

LA PHYSIOLOGIE DU CERVEAU

Les notions les plus récentes de **physiologie** précisent les connexions qui relient les différentes zones corticales aux structures plus profondes. Les centres sous-corticaux sont multiples, reliés entre eux par des circuits complexes; ainsi certains noyaux gris, comme les corps striés, interviennent dans la régulation des mouvements et du tonus.

Mais ces données physiologiques ne se limitent pas là; le neurochirurgien doit connaître les conditions spéciales de la circulation sanguine du cerveau. Cet organe est enfermé dans une boîte osseuse parfaitement close, espace inextensible, et toute variation de volume d'un des constituants: vaisseaux pleins de sang, cavités ventriculaires remplies de liquide céphalo-rachidien, tissu cérébral lui-même susceptible de se déshydrater ou de se gonfler d'œdème, va retentir sur l'ensemble du fonctionnement du cerveau.

L'ANESTHÉSIE - RÉANIMATION EN NEUROCHIRURGIE

Ces conditions spéciales étant reconnues, il n'en est pas moins vrai que tout progrès acquis en chirurgie générale a été et demeure toujours valable pour le neurochirurgien.

D'abord, les acquisitions de la réanimation et de l'anesthésie modernes ont conduit à l'emploi de plus en plus répandu de transfusion de sang ou de plasma; on peut ainsi réparer immédiatement les pertes de sang qui se produisent lors de l'ablation de certaines tumeurs du cerveau, comme les méningiomes; les méningiomes sont en effet très richement vascularisés et leur exérèse n'est pas toujours aisée. Aussi bien la méthode dite d'**hypotension contrôlée** a-t-elle été particulièrement fructueuse: certains médicaments agissent sur le tonus vasculaire qu'ils relâchent; sous l'effet de la pesanteur, la masse sanguine passe en majeure partie dans les régions déclives du corps; ainsi la pression artérielle va-t-elle s'abaisser dans les vaisseaux intracrâniens, ce qui va faciliter l'exérèse de la tumeur ou la chirurgie des malformations vasculaires, angiomes et anévrismes.

On peut également rappeler l'intérêt de certains **hémostatiques locaux** en neurochirurgie: à cet égard, l'emploi d'éponges de gélatine imprégnées de thrombine a constitué une étape importante pour arrêter les saignements au cours d'une opération.

Parmi les autres acquisitions de la réanimation, il faut citer la connaissance plus précise des **besoins métaboliques** de l'opéré pendant les jours qui suivent l'intervention, notamment

les besoins en eau et en sel. En les adaptant à la neurochirurgie, on évite l'éventualité d'une complication telle l'œdème du cerveau; il convient de ne pas administrer de sérum salé à un opéré pendant la période de trois jours qui suit l'opération.

Par ailleurs, l'introduction des **antibiotiques** comme la pénicilline, la streptomycine, l'auro-mycine, l'isoniazide, est une aide précieuse pour l'acte neurochirurgical, par exemple dans le traitement de l'abcès cérébral, qu'il s'agisse de faire une injection in situ de l'antibiotique ou de prévenir, à l'occasion d'une extirpation en masse, les risques de dissémination ou de méningite.

Le bénéfice est identique quand il s'agit de traiter chirurgicalement certaines lésions locales du cerveau, d'origine tuberculeuse.

D'une façon générale, ces différents progrès se combinent pour faciliter la surveillance des malades hospitalisés : par exemple, après un traumatisme crânien, il est fondamental de s'assurer de la préservation des fonctions vitales chez le traumatisé qui peut être plus ou moins inconscient; il faut éviter que la respiration s'embarrasse, ce qui est souvent dû au fait que la langue obstrue partiellement la cavité pharyngée; on ne couchera pas le traumatisé sur le dos, mais sur le côté et on le changera de côté toutes les deux à trois heures.

Tous ces soins sont particulièrement importants chez les blessés ou **traumatisés de la moelle** : il faut prévenir l'apparition de l'infection vésicale et des calculs, réduire l'extension des escarres, rééduquer le plus vite possible les membres paralysés. De tels soins relèvent surtout de centres spécialisés pour la rééducation des paraplégiques.

LE DIAGNOSTIC

Ce qui importe au neurochirurgien, avant de prendre toute décision sur la nécessité d'une opération ou sur le type même de l'opé-

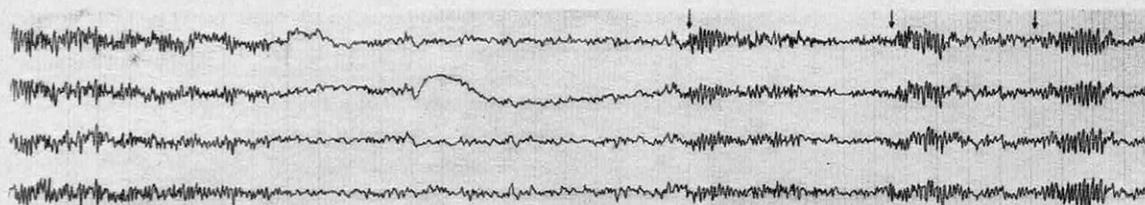
ration désirable, c'est de pouvoir préciser de la façon la plus exacte possible la localisation et la nature de la lésion en cause. Dans les cas typiques, l'examen neurologique va apporter des renseignements précieux : une paralysie d'un membre, une difficulté pour lire ou pour sentir les odeurs peuvent évoquer l'atteinte d'une zone précise du cerveau; d'autres fois, on ne saurait être aussi affirmatif. Or, le neurochirurgien a besoin de savoir en quel point il doit « centrer » le volet osseux qu'il pratique pour exposer le cerveau. Aussi plusieurs techniques complémentaires sont-elles employées de façon courante.

L'**électro-encéphalographie** étudie l'activité électrique du cerveau : on peut en effet enregistrer les variations de l'activité électrique du cerveau humain. On appréciera les difficultés techniques en songeant que l'amplitude de cette activité est le 1/100^e de celle obtenue à partir du cœur pour l'électrocardiographie.

Les potentiels du cerveau ont une forme d'onde, dont la fréquence va de 1 à 100 cycles par seconde et une amplitude qui va de 5 à plusieurs centaines de microvolts.

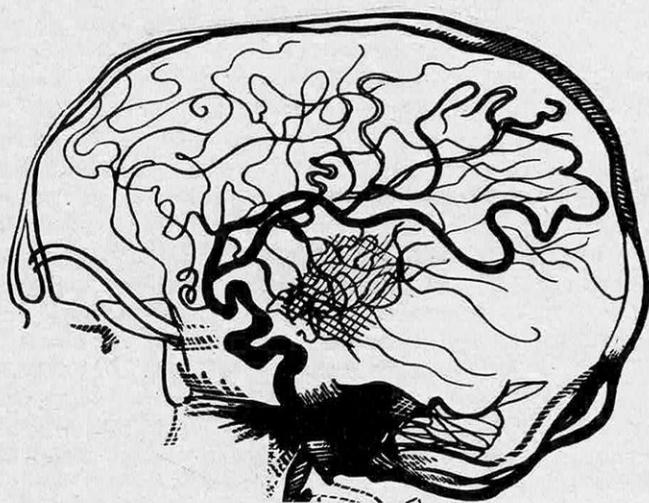
Les électrodes sont posées de façon symétrique sur quelques points du cuir chevelu; le sujet est étendu, par exemple, les yeux fermés. On lui demande à un certain moment de respirer plus profondément à une fréquence plus rapide, pour accentuer certaines anomalies.

L'examen des tracés obtenus est utile dans diverses conditions : par exemple, en cas d'épilepsie. Certaines formes d'épilepsie, qui ne sont pas d'ailleurs parmi les plus fréquentes, intéressent plus particulièrement le neurochirurgien : il s'agit des crises survenant après un traumatisme crânien; dans quelques cas, on peut incriminer une cicatrice siégeant à la surface du cortex cérébral; cette cicatrice est entourée d'une zone d'hyperexcitabilité électrique qu'on retrouve sur les tracés; on peut être ainsi conduit à exciser chirurgicalement une telle zone.



● Sur cet encéphalogramme, obtenu avec quatre dérivations simultanées entre divers points du crâne et une électrode commune située au vertex, on observe à gauche un rythme alpha mêlé à une activité rapide à bas voltage. Le sujet repose dans le calme, les yeux fermés. Après quelques secondes,

le rythme alpha s'amenuise, le tracé s'aplatit : le sujet est assoupi. Chaque flèche marque une légère stimulation auditive; le sujet, les yeux fermés et sans modifier son attitude, retrouve un état plus vigile, il se réveille très légèrement pour retomber aussitôt (après 4 secondes) dans son état de somnolence.



SUR ce cliché de profil du crâne, on voit l'injection de la carotide interne par un produit iodé, opaque aux rayons X. L'artère dessine un S à son entrée dans le crâne, puis se ramifie. On voit surtout, d'avant en arrière, l'épanouissement de l'artère sylvienne. Au-dessous, une zone plus foncée correspond à une vascularisation anormalement développée qui doit faire suspecter une tumeur maligne. La comparaison avec un cliché de face permet d'évaluer sa profondeur. L'intervention a montré qu'il s'agissait d'un « glioblastome », tumeur maligne du cerveau, situé dans la région temporale.

On s'aide également des tracés recueillis au cours d'une opération, alors que le cerveau est déjà exposé, après la taille du volet osseux et l'ouverture de la dure-mère; on enregistre ainsi un électrocorticogramme, en ce sens que les électrodes sont placés directement sur le cortex cérébral et non plus sur la peau du crâne. On peut encore employer des électrodes très fines, en forme d'aiguilles, qui recueillent l'activité électrique de structures profondes.

L'**artériographie carotidienne** constitue une autre technique indispensable, mise au point par Moniz, il y a 25 ans; on introduit dans l'artère carotide ou dans une de ses branches,

artère carotide interne ou externe, un produit iodé opaque aux rayons X.

Dans les secondes qui suivent l'injection, faite au niveau du cou, le produit de contraste dessine successivement le réseau artériel puis veineux qui irrigue le cerveau; on prend ainsi plusieurs clichés, à intervalles de temps rapprochés, qui montrent les différentes phases de cette circulation.

On peut aussi ponctionner une artère plus profonde, comme l'artère vertébrale, pour visualiser la circulation dans la fosse postérieure (tronc cérébral et cervelet) et dans la partie postérieure du cerveau.

L'artériographie apporte ainsi de très belles images de malformations vasculaires.

Les méningiomes reçoivent surtout leur irrigation de l'artère carotide externe; elles sont bien visibles durant la phase veineuse.

D'autres tumeurs, comme les gliomes, causent éventuellement un déplacement net de telle ou telle branche artérielle.

Une autre méthode d'un grand intérêt consiste à remplacer par de l'air une fraction du liquide céphalo-rachidien; ce liquide circule en effet sous la dure-mère qui enveloppe le cerveau, mais certaines cavités centrales comme les ventricules latéraux en contiennent également.

On obtient un effet de contraste du fait que l'air introduit est plus transparent aux rayons X que le liquide céphalo-rachidien.

On peut aussi, par un trou de trépanation, injecter un peu d'air dans les ventricules latéraux, ce qui réalise une **ventriculographie**. On apprécie alors la pression du liquide ventriculaire, la forme et le volume de la cavité ventriculaire et son déplacement éventuel.

Une variante de ce procédé a été largement appliquée par le professeur Lindgren à Stockholm : l'air est injecté par la voie lombaire, après une simple ponction lombaire.

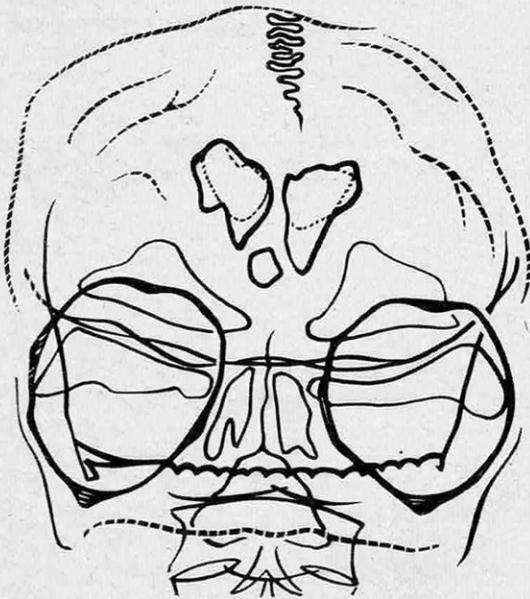
On injecte seulement quelques centimètres cubes d'air, en évitant de soustraire du liquide au moment de la ponction. Dès lors, la bulle d'air injectée monte dans les espaces sous-arachnoïdiens et parvient dans les espaces péri-cérébraux ou dans les cavités ventriculaires; elle peut y être déplacée à volonté, en donnant à la tête diverses inclinaisons, comme on déplace la bulle d'un niveau d'eau : c'est l'**encéphalographie gazeuse fractionnée**.

Grâce à la précaution qui consiste à éviter de soustraire du liquide, ce procédé peut être utilisé sans danger, même en cas d'hypertension intracrânienne modérée, souvent vue au cours de l'évolution des tumeurs cérébrales.

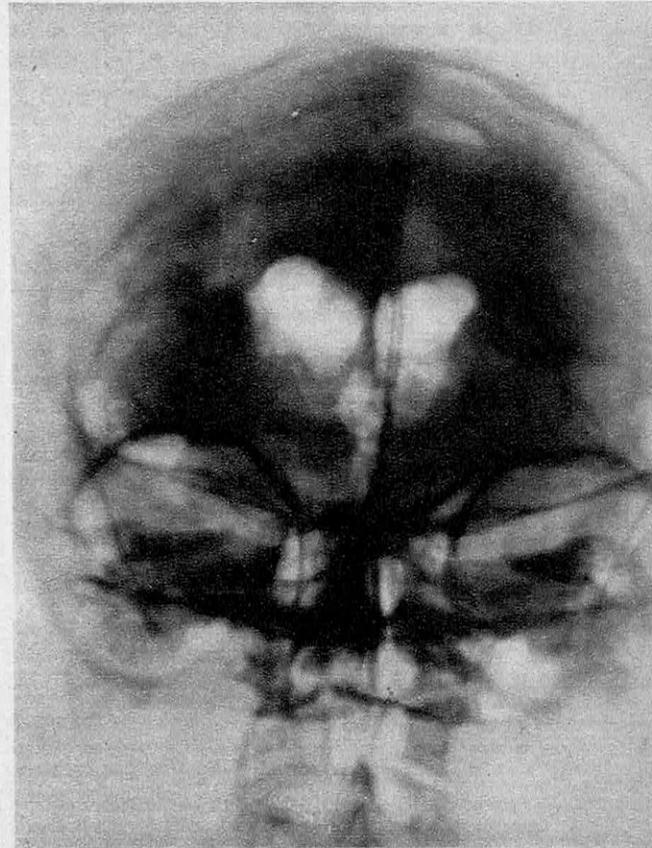
En combinant les images obtenues au cours des divers temps de l'examen, on arrive à reconstituer fidèlement la forme de l'ensemble des cavités intracrâniennes; on pourra ainsi faire la preuve d'une déformation fine des contours, ce qui conduit à une localisation précise de la lésion.

ISOTOPES RADIOACTIFS

On a pu enfin utiliser la tendance de certains colorants, comme la fluorescéine, à se fixer intensément dans le tissu tumoral. On a aussi



CLICHÉ de face du crâne au cours d'une encéphalographie gazeuse par voie lombaire. L'air injecté a pris la place du liquide céphalo-rachidien normalement présent dans les ventricules. On distingue les deux ventricules latéraux et la lumière du troisième ventricule. Le cliché ci-contre montre une dilatation anormale de ces trois cavités. Le déplacement ou la déformation des ventricules indique l'existence d'une tumeur hémisphérique.



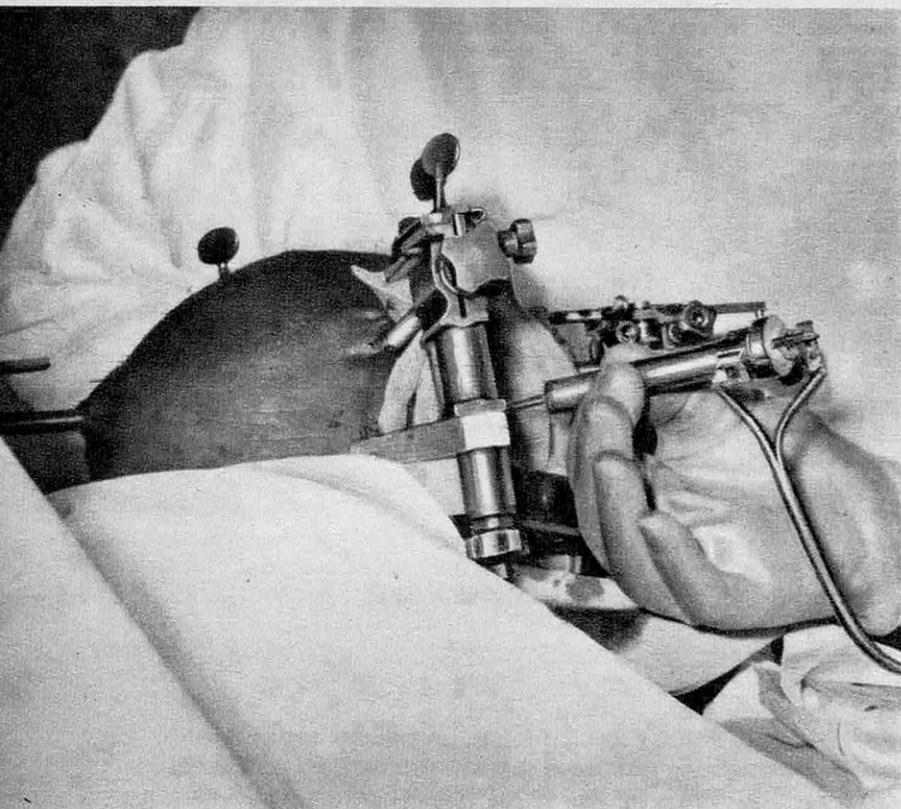


Photo Steiner

LA veille de l'opération d'une tumeur cérébrale, on a injecté au futur opéré 2 millicuries de phosphore radioactif par voie intraveineuse. La dose de phosphore fixée par les tissus est plus importante dans la zone tumorale. Le chirurgien introduit dans le cerveau un compteur de Geiger de forme effilée. Alors que dans la partie saine on enregistre par exemple 50 coups/minute, dans la zone tumorale on peut obtenir 1 250 coups/minute. Le phosphore a l'avantage de n'émettre que des particules bêta et d'être par conséquent sans danger pour le médecin et le malade. Sa période de 15 jours permet de le stocker.

« marqué » de la diiodofluoresceïne à l'aide d'iode radioactif pour déceler à travers le crâne les rayons gamma émis en plus grand nombre par la tumeur et qu'on détecte au niveau du cuir chevelu à l'aide d'un compteur de Geiger.

On peut aussi employer un compteur de Geiger miniature en forme de trocart, au cours d'une opération, après injection de phosphore ou d'arsenic radioactifs; il décele les zones de forte radioactivité qui correspondent à la zone tumorale (méthode de Selverstone-Robinson).

LES INTERVENTIONS

Actuellement, de nombreuses interventions ont trait à la cure des abcès cérébraux, des hématomes post-traumatiques et des tumeurs, allant des plus bénignes aux plus malignes. Même dans le cas d'une grosse lésion, les possibilités de récupération post-opératoire ou de suppléance justifient toutes les tentatives et permettent souvent de brillants succès.

L'emploi des hypotenseurs a grandement facilité l'exérèse de certaines tumeurs, comme les méningiomes. Il permet également plus d'audace dans la thérapeutique des malformations vasculaires et des anévrismes.

L'**adénome éosinophile de l'hypophyse** se manifeste par des déformations morphologiques de la face et des extrémités des membres,

connues sous le nom d'acromégalie; lorsque la tumeur donne des signes de compression locale, il peut être nécessaire de l'enlever chirurgicalement.

Un autre chapitre très étudié est celui du traitement des **hydrocéphalies**: l'hydrocéphalie peut être congénitale, se manifester par un élargissement progressif du volume de la tête; elle correspond à une dilatation du système ventriculaire, en rapport par exemple avec une obstruction des voies par où le liquide céphalo-rachidien quitte les ventricules.

Dans l'ensemble, une hydrocéphalie peut être relativement bien tolérée pendant un temps assez long, mais elle est toujours susceptible de se décompenser brutalement; cette rupture d'équilibre se traduit par des accidents aigus.

Aussi a-t-on proposé de multiples techniques de dérivation, de façon à remédier à la cause de l'hydrocéphalie; parfois il semble logique de relier directement le ventricule latéral à la grande citerne située dans la fosse postérieure, de façon à contourner le siège de l'obstruction: on utilise un tube de polyéthylène pour relier les deux cavités, en le glissant sous la peau du crâne. Lorsqu'on suspecte la présence d'adhérences méningées post-inflammatoires, on peut chercher à drainer à distance, l'excès de liquide étant réabsorbé par exemple par la grande cavité péritonéale.

Dans certaines encéphalopathies infantiles, une dilatation unilatérale d'un ventricule peut être associée à l'atrophie d'une grande partie d'un hémisphère cérébral; dans ces cas, lorsque les troubles neurologiques sont très importants, les crises d'épilepsie très fréquentes, on a pu proposer d'enlever chirurgicalement l'hémisphère malade; cette **hémiphérectomie** est suivie d'une amélioration clinique non négligeable, comme si l'ablation d'un foyer lésé, fût-elle très étendue, permettait un meilleur fonctionnement du cerveau restant.

LA PSYCHOCIRURGIE

La psychochirurgie comprend les interventions destinées à modifier les connexions entre certaines parties du cerveau, dans le but d'améliorer le comportement d'un malade qui souffre en général de troubles mentaux.

Avec le recul dont on dispose désormais, il n'est pas niable que les opérations sur le lobe frontal retentissent sur l'anxiété, l'agressivité et modifient certains traits du comportement : par exemple, on peut noter, après une lobotomie, qui réalise la section des faisceaux blancs unissant le cortex préfrontal à certains noyaux du thalamus, que le sujet opéré redevient plus ouvert au monde extérieur.

On peut encore préconiser une opération psychochirurgicale comme traitement de certaines douleurs violentes, rebelles à toute thérapeutique, telles les algies des « membres

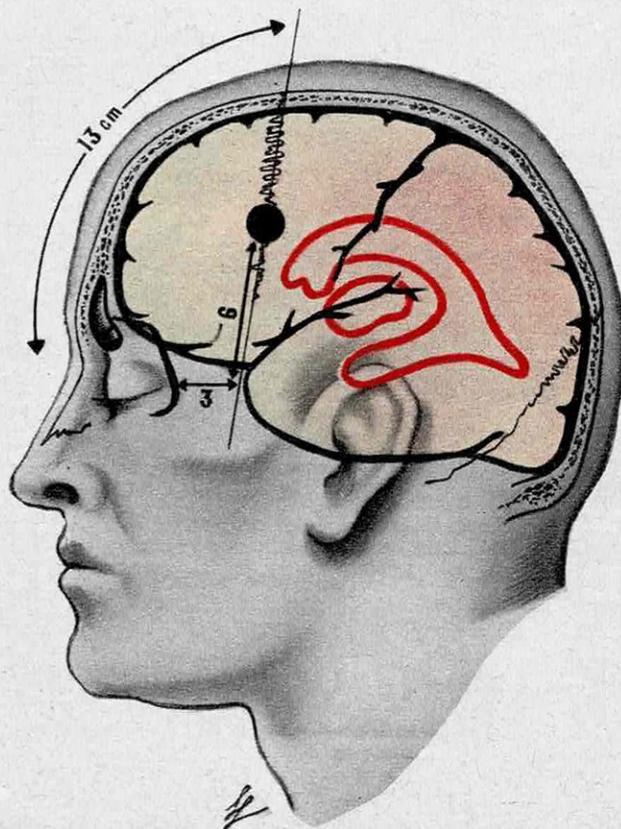
fantômes », qui finissent par retentir sur toute la personnalité.

Au point de vue technique, plusieurs modes opératoires ont été proposés. Dans la **lobotomie** de type classique, la section des fibres blanches est faite par un stylet introduit par un trou de trépan latéral; le plan de la section passe en avant de la partie la plus antérieure des ventricules latéraux.

Dans la **topectomie**, on ne sectionne plus les fibres blanches dans leur trajet, mais on fait l'excision d'une partie plus ou moins grande du cortex gris frontal qui est supposé donner naissance à ces fibres blanches.

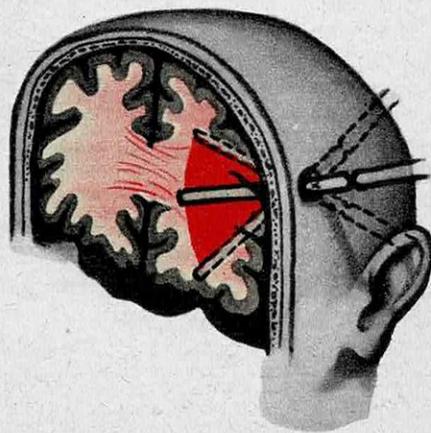
Dans tous ces cas, l'opération peut être plus ou moins complète : elle peut intéresser le pôle frontal ou bien certaines aires de la surface inférieure ou interne du lobe frontal; c'est ainsi qu'on recherche parfois un effet plus qualitatif en mettant hors de circuit certaines zones de cerveau, relativement peu étendues, mais qui paraissent jouer un rôle important dans le mécanisme des émotions : par exemple, les expériences sur l'animal ont permis de décrire un vaste circuit qui relie des structures profondes, comme l'hypothalamus, à des points situés sur la face inférieure du lobe frontal ou la partie adjacente du lobe temporal; on a voulu définir ainsi un cerveau « viscéral » intéressé dans la régulation des fonctions végétatives.

La méthode de **repérage stéréotaxique**, appliquée récemment à l'homme, convient bien pour de telles applications psychochirurgicales : la mise en place d'un cadre métallique



LA LOBOTOMIE

Le cercle noir marque l'emplacement du trou qui permettra d'introduire dans le cerveau un stylet spécial pour lobotomie. A 3 cm en arrière du bord postérieur de l'orbite se trouve le plan de section traversant le lobe frontal dans son épaisseur. Le pôle antérieur du ventricule latéral (tracé schématiquement sur la figure principale) doit rester en arrière du plan de section.



qui entoure le crâne permet de repérer avec une grande exactitude les coordonnées d'un point à atteindre, dans la profondeur du cerveau; le point de référence est donné par certaines structures au voisinage du troisième ventricule, qui est visualisé par injection d'air. Grâce à un procédé radiologique ingénieux, on peut atteindre avec une précision de l'ordre du millimètre une structure sous-corticale dont on envisage la destruction localisée.

Quel que soit le type d'intervention, il est fondamental de bien poser les indications de la psychochirurgie; on ne l'envisagera, par exemple, qu'après échec de toutes les thérapeutiques psychiatriques habituelles, poursuivies pendant un temps suffisamment long.

Quant aux résultats, ils sont à interpréter en fonction du degré d'atteinte mentale: un sujet qui présente une névrose obsessionnelle grave peut voir ses obsessions très atténuées par l'opération, reprendre une activité sociale et gagner sa vie; chez tel autre malade, interné depuis de nombreuses années, l'amélioration se traduit par le fait qu'il devient plus apte à vivre en groupe. Dans tous les cas, la période de réadaptation, qui commence immédiatement après l'acte chirurgical, est très importante: la sollicitude dont on entoure le sujet est un facteur primordial pour hâter l'évolution favorable.

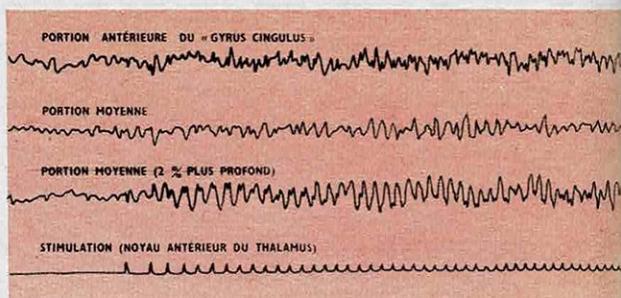
LE DOMAINE DE LA NEUROCHIRURGIE

Il est clair, d'après les exemples qui précèdent, que le neurochirurgien ne peut envisager son travail de diagnostic et ses efforts thérapeutiques qu'au prix d'une collaboration étroite avec les neurologistes et les psychiatres: leur but commun n'est-il pas l'étude en général des maladies du cerveau? Dans le cadre même de la neurochirurgie, il n'est pas obligatoire que l'acte opératoire soit toujours exécuté comme conclusion aux investigations cliniques et paracliniques: ainsi certaines tumeurs cérébrales sont radiosensibles; dans ce cas, le chirurgien pose le diagnostic et les indications d'un traitement radiothérapeutique.

Inversement, on peut demander au neurochirurgien d'intervenir pour des cas qui débordent le cadre des maladies du système nerveux: par exemple, à propos de certains cancers du sein on a pu proposer l'ablation chirurgicale de la glande hypophysaire pour essayer de modifier le terrain endocrinien.

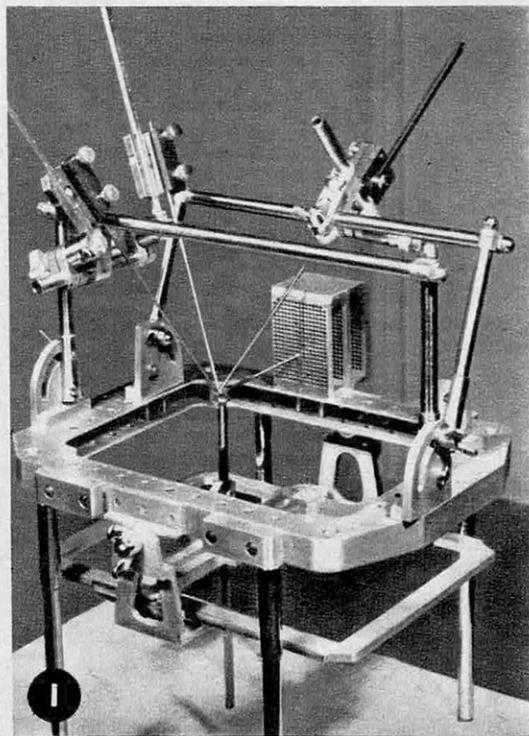
C'est dire qu'on ne saurait définir de façon trop étroite le champ de la neurochirurgie. En tout cas, à la faveur de cet échange incessant d'idées et de techniques, l'essor de cette nouvelle branche de la chirurgie ne fera que croître.

Dr Philippe Benda

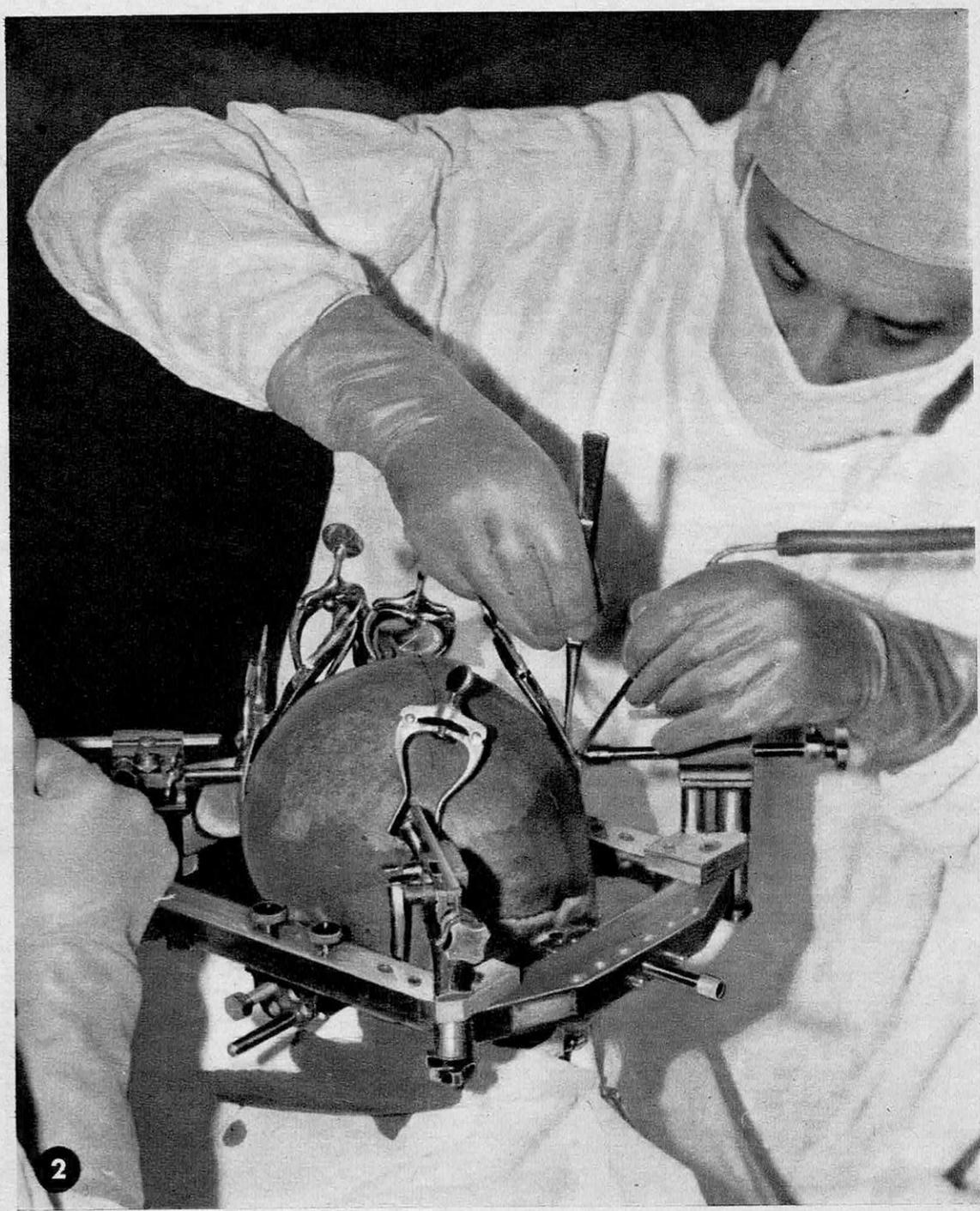
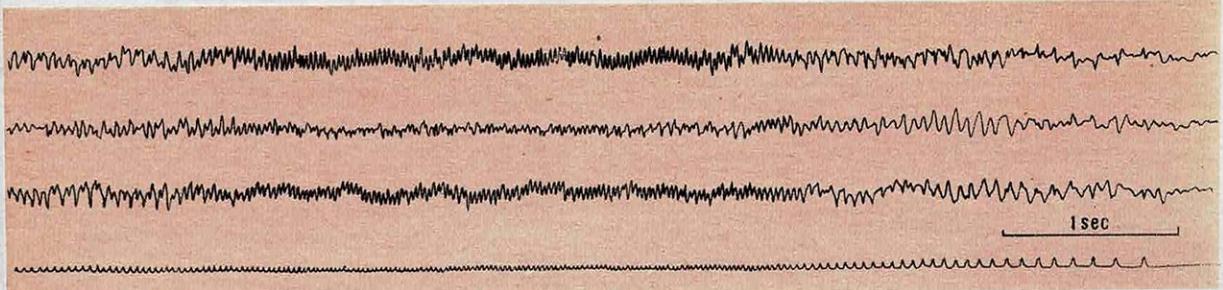


LA MÉTHODE STÉRÉOTAXIQUE

POUR soigner des cas de douleurs rebelles ou de mouvements anormaux particulièrement gênants pour le malade, on est parfois amené à intervenir sur des points profonds du cerveau. Certaines zones profondes jouent un rôle fondamental dans le mécanisme des émotions, et leur destruction, pour remédier à des troubles psychiques, élargit le cadre de la psychochirurgie. Enfin, il existe également des tumeurs très profondes. Le neurochirurgien ne peut pas alors atteindre la partie malade en faisant un volet crânien selon les techniques habituelles, car il provoquerait des délabrements trop importants et léserait gravement des zones vitales. Pour atteindre ces points avec le minimum de dom-

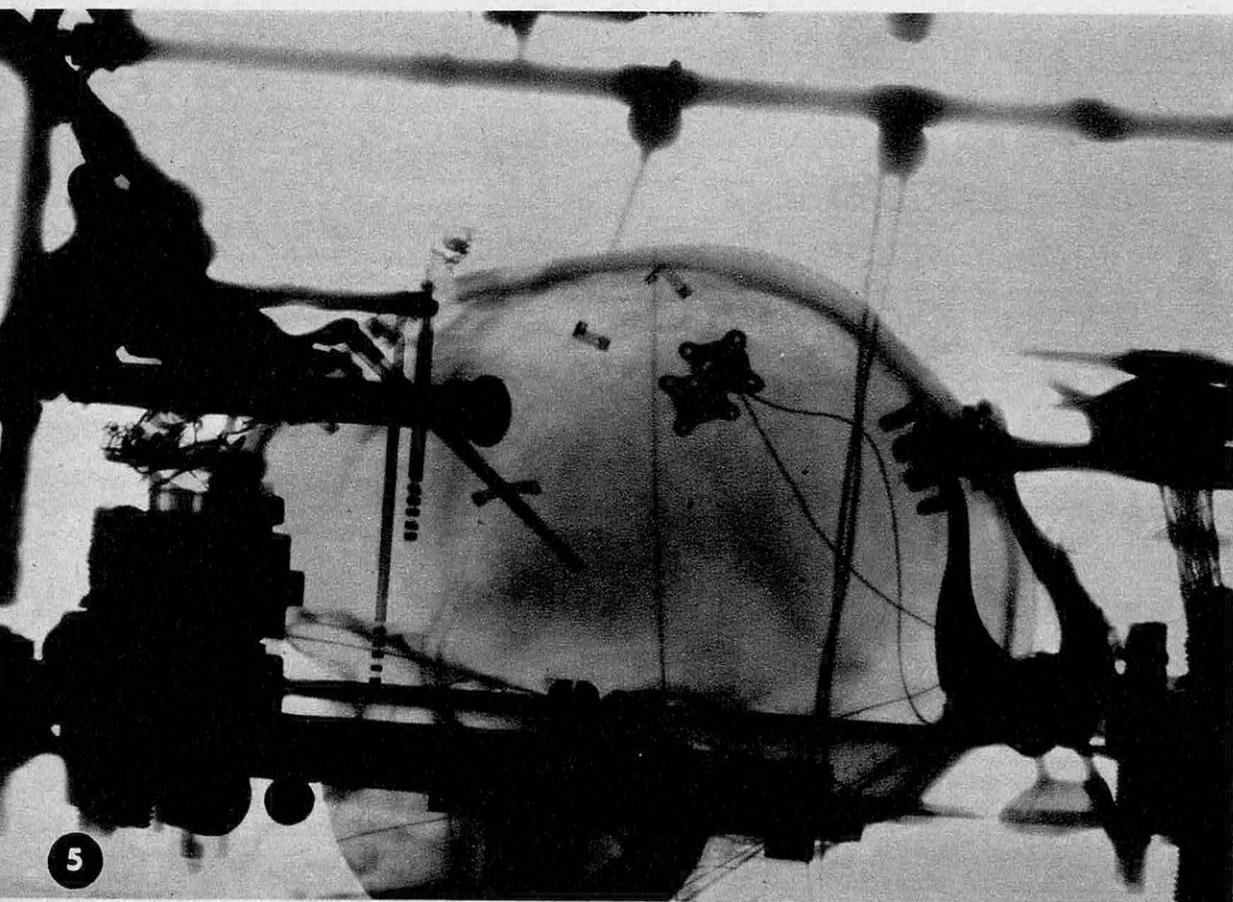
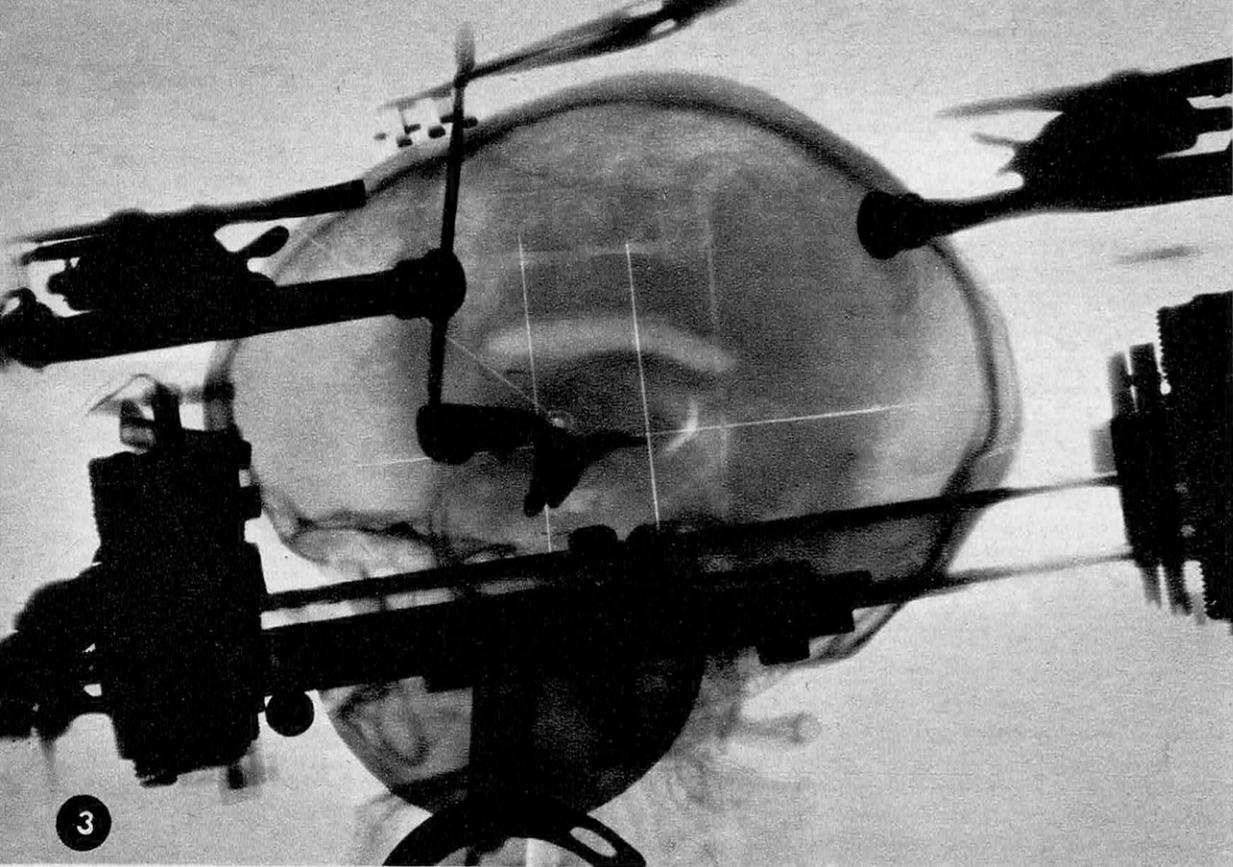


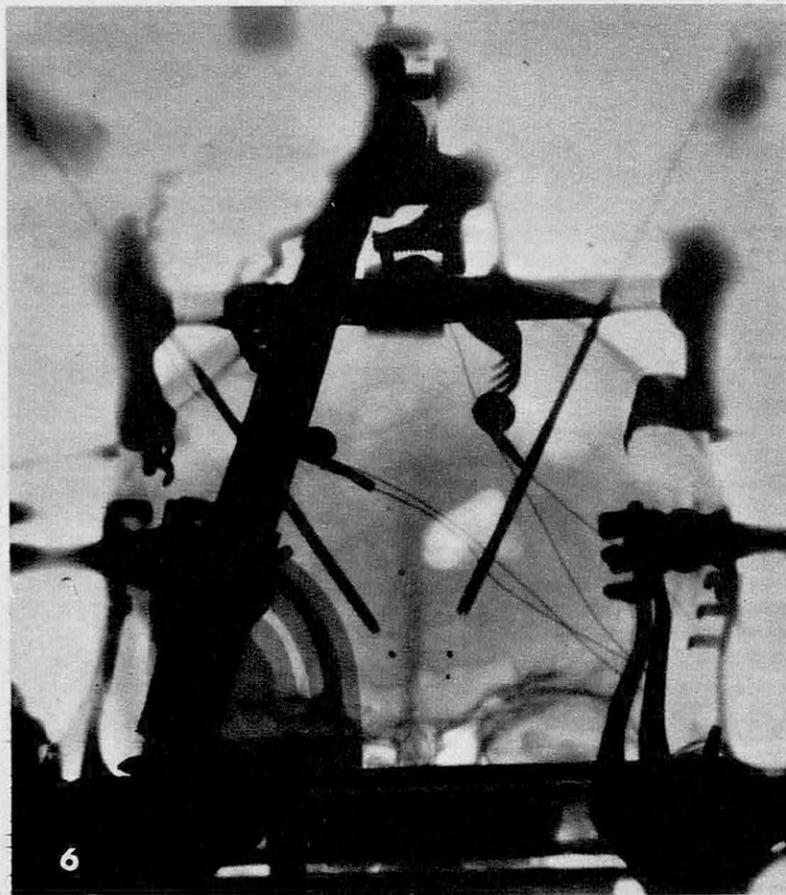
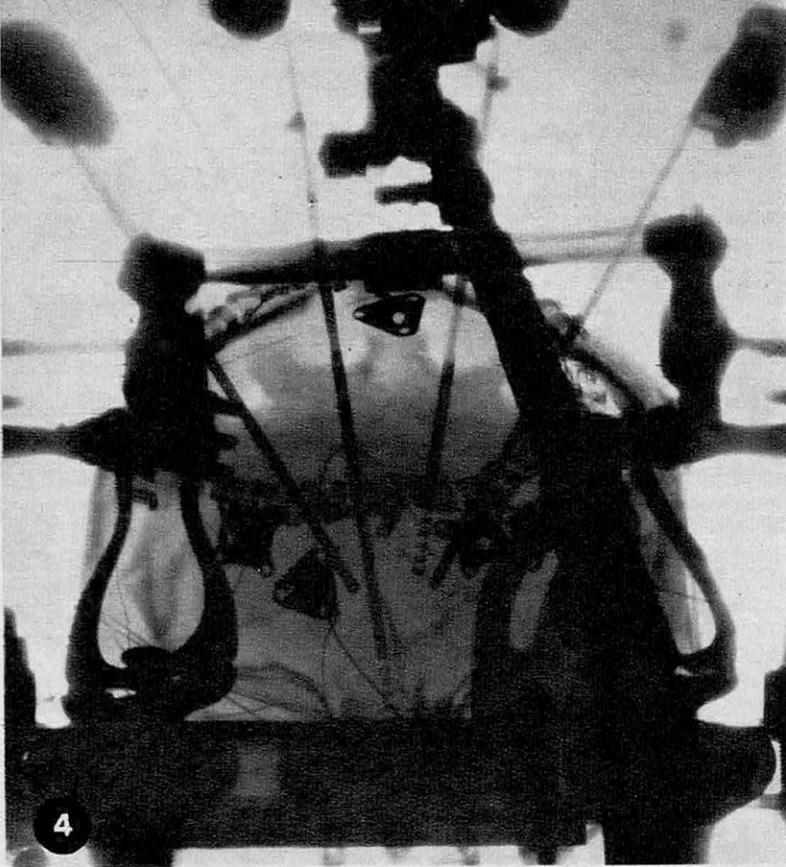
Photos Steiner



2



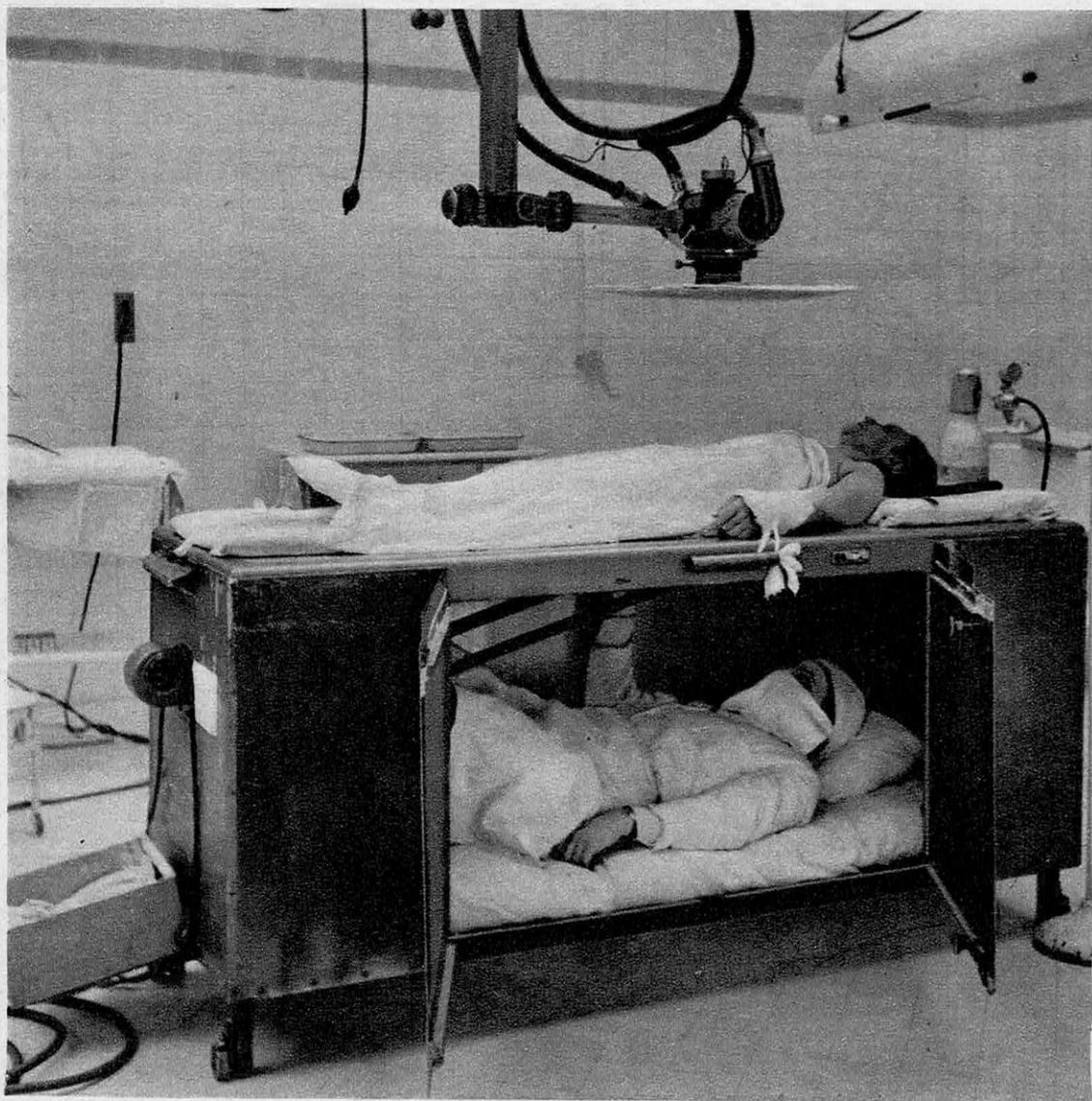




mage, on utilise la stéréotaxie qui situe exactement dans l'espace la structure visée et détermine le trajet que doit suivre une électrode ou un trocart pour arriver à son contact. La figure 2 représente le cadre stéréotaxique qui, fixé sur le crâne du malade, est radiographié en même temps que lui. La télé-radiographie, en rayons X sensiblement parallèles, permet d'effectuer des mensurations précises et de repérer par rapport au cadre les points à atteindre. Le cadre étant fixé sur la table stéréotaxique (figure 1), des angulateurs permettent de préciser le trajet de l'électrode, de déterminer le point du crâne qu'il faut percer et à quelle profondeur il faut pénétrer. Sur la figure 3, on voit un ventricule latéral qui a été rempli d'air par voie lombaire. La tache sombre correspond à la présence de lipiodol opaque. Par contraste, on visualise la structure à repérer, ici entourée d'un cercle. Sur les clichés 4 et 5 (face et profil), les électrodes sont enfoncées dans le cerveau. Elles sont constituées d'une matière isolante portant 5 à 6 anneaux d'argent. Ces contacts multiples recueillent l'activité électrique des structures à divers niveaux et peuvent aussi servir à des stimulations électriques (voir à la page précédente un exemple d'enregistrement). Les fils visibles sur le cliché aboutissent à des électrodes plates fixées sur le scalp. On pourra donc enregistrer les variations des potentiels du cerveau et les potentiels profonds recueillis aux extrémités des électrodes. Ces potentiels profonds permettent de contrôler par une méthode physiologique la situation de l'électrode. La destruction de la structure peut s'effectuer par la méthode classique à l'aide d'un courant électrique appliqué à la pointe de l'électrode. Mais cette destruction est assez irrégulière car le courant risque de diffuser selon certains axes en évitant d'autres secteurs. Aussi est-il préférable d'employer de petits fils d'or radioactif d'un diamètre de 1 mm, introduits à travers un trocart. Les particules bêta émises par cette substance réalisent une destruction dans un petit volume sphérique de quelques millimètres de diamètre. La figure 6 montre deux grains d'or radioactif qui viennent d'être mis en place à l'aide de deux trocarts.



LE FOIE ET



● En perfusant dans les voies biliaires pendant l'opération un liquide opaque aux rayons X on peut juger de leur perméabilité et porter un diagnostic certain. On voit ci-contre la table de radio-

manométrie des Drs Caroli, Porcher et Bergeret. Le radiologue, couché sous l'opéré dans une sorte de coffre, observe en radioscopie la perfusion des liquides opaques et prend tous les clichés nécessaires.

LES VOIES BILIAIRES

MOINS spectaculaire peut-être que d'autres disciplines, ce qui ne veut pas dire moins délicate, moins souvent évoquée par la presse et moins connue du grand public, la chirurgie des voies biliaires a-t-elle bénéficié du progrès général ou est-elle demeurée ce qu'elle était il y a seulement un quart de siècle? Des techniques nouvelles sont-elles apparues et les résultats sont-ils de ce fait notablement améliorés?

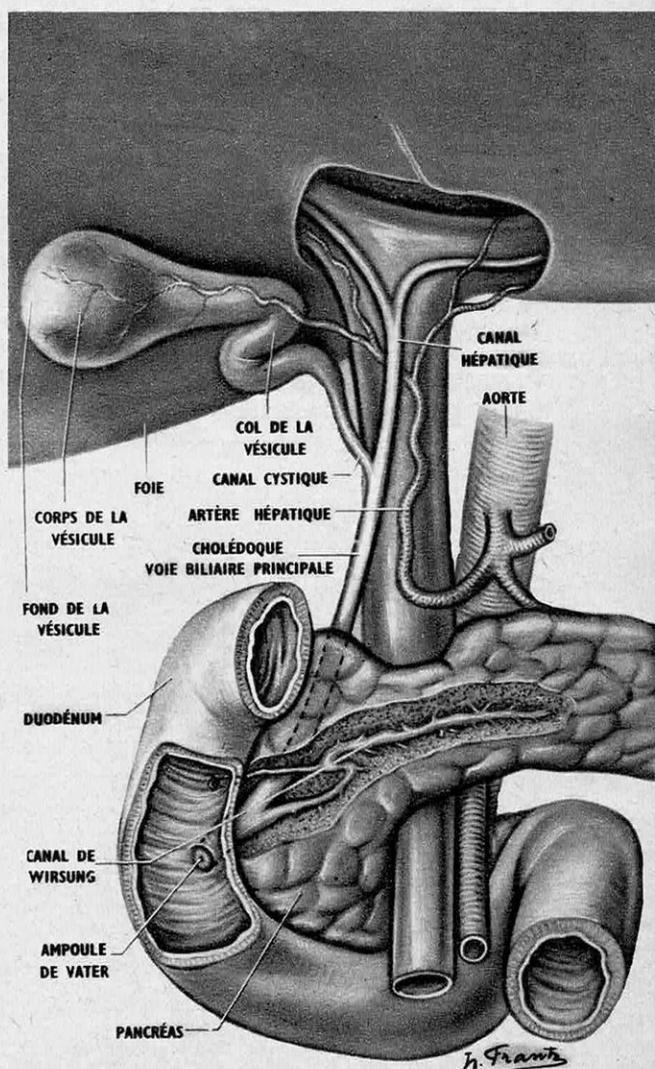
L'ANATOMIE DES VOIES BILIAIRES

Le canal hépato-cholodoque, ou voie biliaire principale, est le canal unique qui évacue dans la portion initiale de l'intestin grêle la bile qui a été élaborée par le foie. Né de la réunion des deux canaux hépatiques droit et gauche, le cholodoque descend sur la face antérieure de la veine porte, avec à son flanc gauche l'artère hépatique : c'est cette portion dite « pédiculaire » qui est essentiellement la portion chirurgicale. Le cholodoque passe ensuite derrière le premier duodénum, pénètre dans le pancréas et se jette dans l'intestin grêle, soit isolément soit en commun avec le canal excréteur principal du pancréas (canal de Wirsung). Le segment terminal du cholodoque est une zone musculaire active, le sphincter d'Oddi.

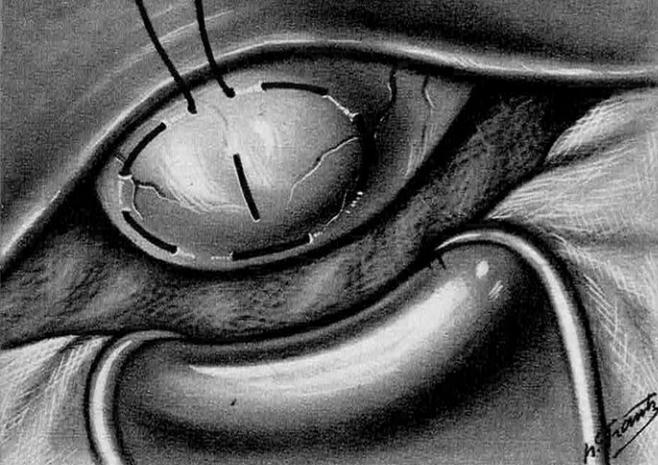
La vésicule biliaire est un réservoir en dérivation sur le cholodoque, auquel elle est reliée par le canal cystique : dans la vésicule, la bile est stockée et concentrée. Elle est évacuée sous l'influence de certaines excitations réflexes, par exemple lorsque le bol alimentaire passe au niveau du duodénum.

Les difficultés chirurgicales viennent de ce que, dans un champ opératoire d'environ vingt-cinq centimètres carrés, se trouvent réunis trois conduits essentiellement vitaux : la veine porte, l'artère hépatique, le canal cho-

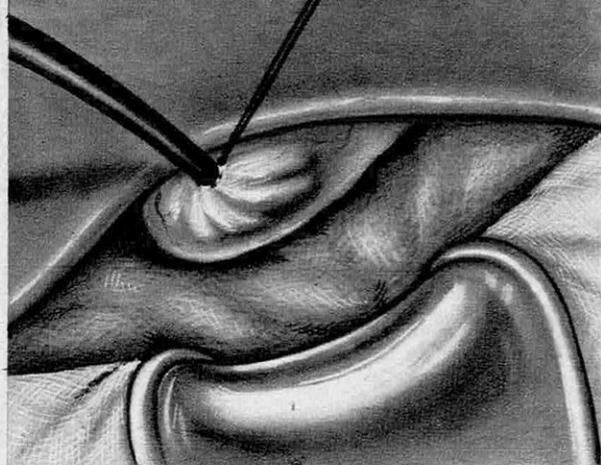
L'ANATOMIE DES VOIES BILIAIRES



● La voie principale par laquelle s'évacue la bile élaborée par le foie est le canal hépatocholodoque sur lequel la vésicule se trouve en dérivation. Les dispositions anatomiques anormales sont fréquentes.



LA CHOLÉCYSTOSTOMIE consiste à introduire une sonde dans la vésicule biliaire. A gauche, on voit le fond de la vésicule sous le bord antérieur du foie. Un point en bourse non perforant est passé et la



vésicule incisée suivant le trait. Un aspirateur entre immédiatement en action pour éviter la souillure du champ opératoire. Une sonde à capuchon introduite par l'ouverture est maintenue par le fil noué.

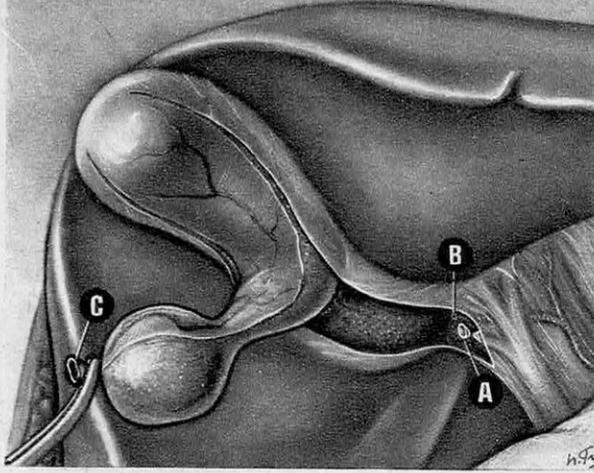
lédoque. Or il n'est pas de région qui connaisse plus de dispositions anatomiques anormales, congénitales, ou dues à des lésions diverses.

LES DIFFÉRENTES MALADIES DE L'ARBRE BILIAIRE

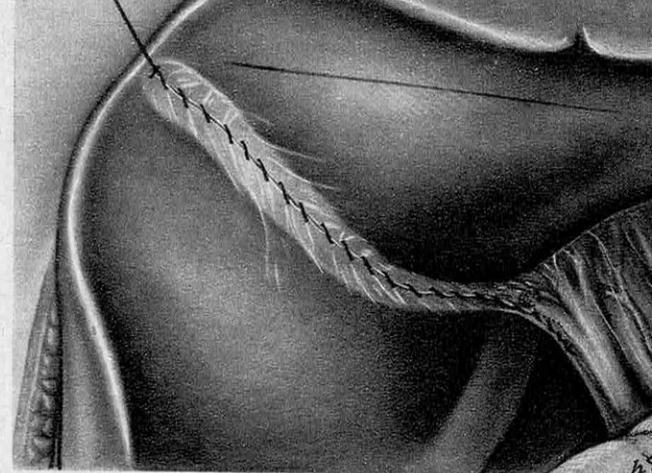
La maladie peut toucher la vésicule, le cholédoque ou les deux à la fois. Qui ne connaît, par exemple, la lithiase biliaire? Les calculs peuvent siéger isolément dans la vésicule, mais aussi dans le cholédoque, et le souci constant

du chirurgien opérant une vésicule calculeuse doit être, même si cliniquement rien ne semble indiquer la présence d'une pierre dans le canal principal, de n'en pas méconnaître la possibilité ; d'ailleurs, en l'absence de concrétion confirmée, la seule présence de calculs au niveau de la vésicule peut, par trouble réflexe et infection de voisinage, retentir sur le libre jeu du sphincter d'Oddi. Méconnaître cette atteinte du bas cholédoque, c'est aller, après l'ablation de la vésicule, au-devant de complications plus ou moins tardives, toujours douloureuses, parfois irréductibles.





LA CHOLÉCYSTECTOMIE est l'ablation de la vésicule. A gauche, on voit le canal cystique lié (A), l'artère cystique liée (B). La pince tient l'autre extrémité du cystique (C) derrière laquelle se trouve



un calcul. A droite, le péritoine a pu être suturé. Ce cas favorable est exceptionnel. Bien souvent, il faut coudre le foie de part et d'autre du lit vésiculaire ou si cela est impossible, laisser une mèche.

Cet exemple banal montre les interférences entre les lésions de la vésicule et du cholédoque. Mais un simple regard sur le schéma anatomique explique mieux que tout la différence fondamentale existant entre une lésion de la vésicule et une lésion du cholédoque. La première touche peu le foie, la seconde entraîne rapidement des altérations graves de la cellule hépatique ; tout ce qui bouche le canal cholédocien (calcul, cancer, inflammation du sphincter d'Oddi, etc.) ou le comprime (ganglion du pédicule, pancréatite, cancer du pancréas), gêne d'une manière plus ou moins accentuée l'écoulement nécessaire et vital de la bile : l'ictère est la manifestation objective de la rétention biliaire, qui signe l'obstruction de la voie principale (nous n'avons en vue que les ictères chirurgicaux et non les ictères infectieux). Il faut intervenir rapidement, avant que les désordres hépatiques ne soient devenus irréversibles, et faire, à l'encontre de la chirurgie de jadis, tout au mieux en une fois,

FACTEURS DE PROGRÈS

Cette attitude nouvelle est justifiée par un certain nombre de progrès.

D'abord une meilleure préparation des malades à l'intervention. Deux dangers guettaient

les malades « jaunes » : l'infection et l'hémorragie dont les incidences ont été considérablement réduites. Les antibiotiques d'abord, la vitamine K ensuite (qui agit sur les troubles de la coagulation sanguine) permettent d'opérer, sinon sans souci, du moins sans craindre les accidents redoutables qui grevaient les actes par trop hardis.

La précocité de l'intervention sur des malades dont l'état général est encore conservé et la correction des désordres biologiques expliquent en grande partie les succès actuels.

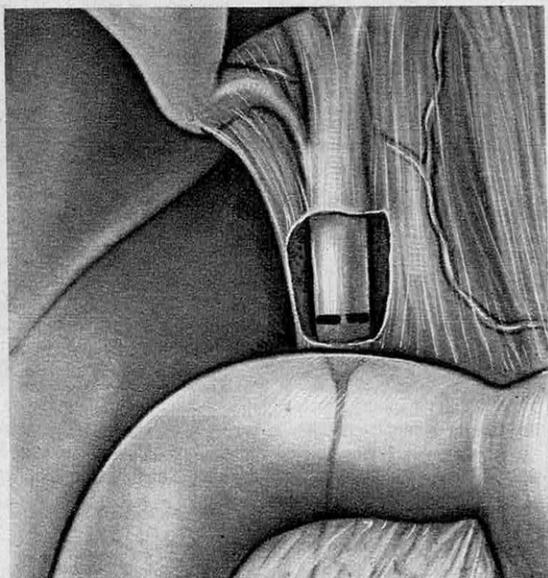
Comme en d'autres branches de la chirurgie, le caractère non toxique des anesthésies, le silence abdominal total qu'elles procurent, le remplacement au cours de l'opération du sang perdu font que des interventions longues et complexes sont parfaitement supportées, même par des sujets fatigués.

D'autre part, la meilleure connaissance des besoins en liquides après l'intervention, l'appréciation des désordres biologiques et leur correction, la perfection des dosages des électrolytes, bref la bonne équilibration des malades, confiée à des spécialistes particulièrement compétents, ont grandement amélioré les suites immédiates.

L'EXPLORATION DES VOIES BILIAIRES

Enfin, et surtout, les techniques d'exploration des voies biliaires avant et pendant l'opération ont beaucoup progressé. Certes, depuis longtemps il est de règle de pratiquer des cholécystographies, c'est-à-dire des examens radiologiques de la vésicule biliaire rendue opaque par ingestion d'un produit iodé et d'étudier son évacuation après repas gras

← **LA CHOLÉDOCOTOMIE** est l'ouverture du cholédoque. A gauche, la main palpe un calcul dans le cholédoque et le fait saillir. L'ouverture se fera selon le pointillé. A droite : après ablation du calcul, un drain en T est introduit dans le cholédoque. Celui-ci est suturé au catgut. La vésicule qui, le plus souvent, contient des calculs est enlevée. Le drain est en général laissé en place une dizaine de jours.



L'ANASTOMOSE CHOLÉDOCODUODÉNALE consiste à aboucher le cholédoque dans l'intestin. A gauche le canal cholédoque qui a cessé d'être perméable au niveau du pancréas est



sectionné sur toute sa circonférence « en amont » du rétrécissement. Le cholédoque est « implanté » dans le duodénum. Comme dans l'opération du bas de la page, deux rangs de sutures sont nécessaires.

sous contrôle radioscopique. Mais ceci exige que le canal cystique soit perméable (lorsqu'il ne l'est pas, et que par conséquent ce produit opacifiant ne peut pénétrer dans la vésicule, celle-ci est dite « exclue » et on n'objective pas le cholédoque). Ainsi, chez des malades ayant subi l'ablation de la vésicule, il était impossible d'opacifier la voie biliaire principale. Actuellement, et pour peu que le malade ne soit pas

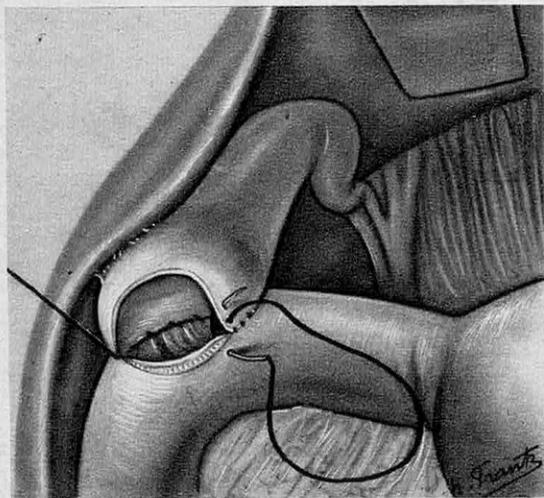
en état d'ictère, de nouveaux produits iodés, utilisés par voie intra-veineuse, permettent de mettre en évidence le canal ; ainsi dès avant l'intervention, on peut serrer le diagnostic de plus près et mieux poser les indications.

LA RADIOMANOMÉTRIE PEROPÉRATOIRE

C'est le mérite de l'école française de Bergeret, Caroli et Porcher d'avoir introduit en salle d'opération des moyens d'exploration nouveaux qui ont transformé du tout au tout la tactique opératoire : connue sous le nom de radiomanométrie, réunissant dans une étroite collaboration le chirurgien, le médecin et le radiologue, véritable « unité de travail », cette méthode permet d'appuyer le diagnostic sur l'image détaillée et complète de l'arbre biliaire, de guider la main du chirurgien, et de choisir l'attitude la mieux adaptée à la lésion en cause.

Pénétrons, voulez-vous, en salle d'opération : où est le temps où un chirurgien, son aide, une anesthésiste et une panseuse suffisaient dans la majorité des cas ? Que de monde maintenant et que d'appareils !

Au centre, pas de table d'opération vraie, mais un vaste coffret plombé sur lequel repose le malade ; sous le malade et s'enfermant à l'intérieur du coffre, véritable salle de radioscopie miniature où il peut à peine bouger, étendu sur un matelas, aéré par un ventilateur et relié au monde extérieur par microphone et haut-parleur, le radiologue ; au-dessus du



L'ANASTOMOSE CHOLÉCYSTODUODÉNALE consiste à aboucher le fond de la vésicule dans l'intestin, la bile étant détournée du canal cholédoque. On voit ici le fond de la vésicule et le duodénum ouverts. Un surjet unit le pourtour des orifices. Un deuxième surjet assure la sécurité.

coffret, l'appareil de radiologie et le scialytique ; à la tête du malade, l'anesthésiste, son aide et son appareil dont l'encombrement le dispute à la complexité ; à ses pieds, le réanimateur installant la perfusion de sang ou de sérum ; de part et d'autre, le chirurgien, son instrumentiste, ses deux aides, le médecin installant l'appareil destiné à remplir les voies biliaires de liquide opaque au cours même de l'intervention.

Ajoutez à cela deux panseuses, une manipulatrice développant les clichés, et vous aurez idée du personnel qu'exige une opération moderne sur les voies biliaires.

Tout mis en place, chacun à son poste, le chirurgien ouvre la paroi tandis que, inconfortablement installé, le radiologue s'adapte dans l'obscurité. L'abord du pédicule hépatique peut demander, dans les cas simples, chez les sujets maigres, quelques instants ; ce peut être, chez les sujets gras ou déjà opérés, l'affaire de longues et pénibles minutes.

Suivant le cas, le chirurgien introduit un trocart spécial dans la vésicule ou dans le cholédoque, branche ce trocart à l'appareil qui, sous la direction du médecin, injectera les voies biliaires d'un produit iodé opaque aux rayons X, sous une pression connue : de là vient le nom de « radiomanométrie », cette méthode combinant la prise des pressions à la prise des clichés.

Le radiologue, dûment averti du début de l'injection, suit la progression de l'index iodé en radioscopie, note, le cas échéant, les images

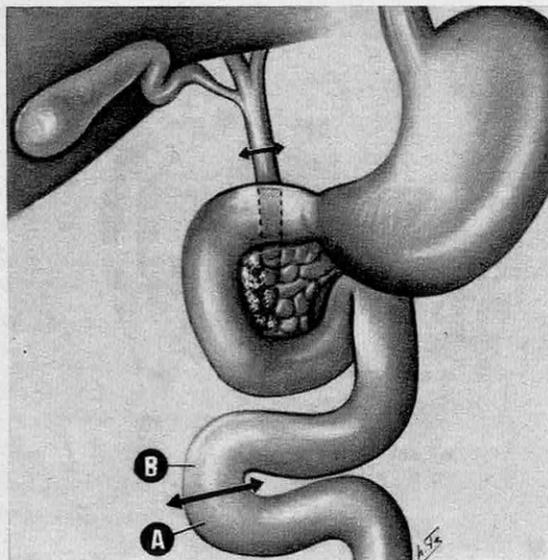
anormales, l'absence ou la présence de dilatation de l'arbre biliaire, le passage des zones sphinctériennes (vésicule-cholédoque, cholédoque-duodénum) tandis que le médecin contrôle les pressions. En quelques instants, cinq, six, sept clichés sont tirés à pression connue, sous la direction du radiologue qui commande à l'anesthésiste la pause respiratoire indispensable pour obtenir des images non bougées. En deux à trois minutes, les clichés éjectés automatiquement du coffret sont développés, présentés au médecin et au chirurgien, interprétés, discutés ; le diagnostic est affirmé, la décision prise.

Aucune méthode ne peut, en un laps de temps aussi bref, donner des renseignements aussi nombreux et aussi précieux. Montée en installation pilote à l'hôpital Saint-Antoine (service du Docteur Soupault), elle tend à se généraliser, sinon dans sa forme primitive, du moins dans des réalisations simplifiées.

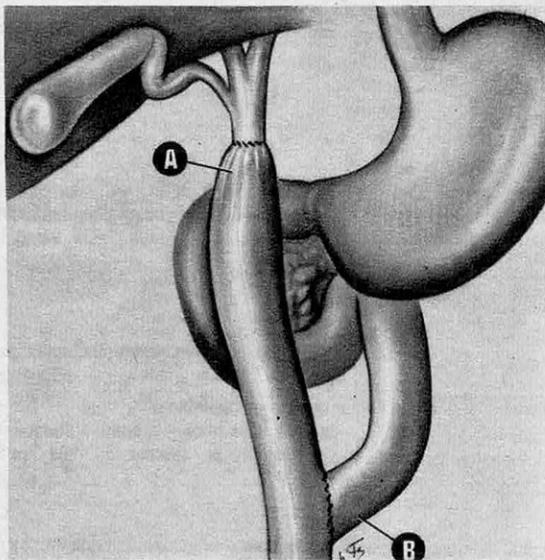
LES PRINCIPALES INTERVENTIONS

Nous craignons un peu que les noms barbares qui vont suivre ne rebutent le lecteur : rien d'étonnant à cela puisque le jeune étudiant, peu familiarisé avec cette chirurgie, ne les connaît pas toujours lui-même.

La **cholécystostomie** consiste à mettre dans la vésicule une sonde qui dérive la bile à l'extérieur. Elle convient à certaines inflammations peu importantes du réservoir ou



Dans l'**ANASTOMOSE CHOLÉDOCOJÉJUNALE** on abouche le cholédoque dans une anse d'intestin grêle de 50 cm de long exclue du circuit digestif pour éviter le reflux des aliments dans les



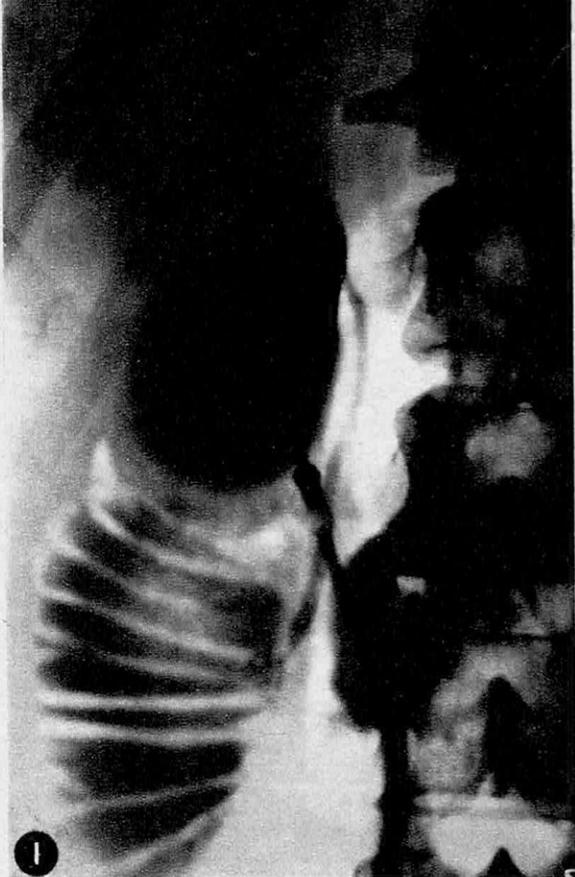
voies biliaires. A gauche : section du cholédoque et de l'intestin. A droite, anastomose entre cholédoque et anse montée, et entre intestin et anse montée. Ainsi on rétablit la continuité intestinale.

lorsque l'absence d'équipement radio-chirurgical ne permet pas de décision immédiate. Elle n'est plus guère pratiquée en cas de calculs ; l'ablation de ceux-ci, même si on pouvait la faire complète, ce qui n'est pas le cas en général, est trop souvent suivie de récurrence. Cette intervention a donc, dans la majorité des cas, cédé la place à la cholécystectomie.

La **cholécystectomie** est l'ablation de la vésicule biliaire. Il n'est guère d'intervention dont les difficultés soient plus variables. Aisée et l'affaire de quelques minutes dans les cas simples, elle peut devenir extrêmement difficile tant l'anatomie de la région est susceptible de variation. Dans les cas extrêmes, la vésicule peut être accolée au cholédoque et ouverte dans celui-ci ; de ce fait, le cholédoque risque d'être pris pour le cystique et enlevé avec la vésicule ; or il n'est pas besoin de dire que la voie principale doit être toujours respectée. C'est alors que l'injection des voies biliaires pendant l'opération aide puissamment le chirurgien qui, sans elle, a peine à se repérer.

La **cholécotomie** est l'ouverture du cholédoque : elle est justifiée dès qu'il existe le moindre doute sur sa perméabilité. Là encore, le contrôle radiologique systématique au cours de l'ablation de la vésicule biliaire pour calculs a transformé le pronostic. Il n'est pas de chirurgien, en effet, dont l'expérience la plus assise, le palper le plus fin, l'exploration instrumentale la plus minutieuse n'aient été tenus en échec ; ni l'habitude, ni le tact, ni la pince ne valent l'image peropératoire qui indique ou non la présence de calculs, leur nombre et leur place.

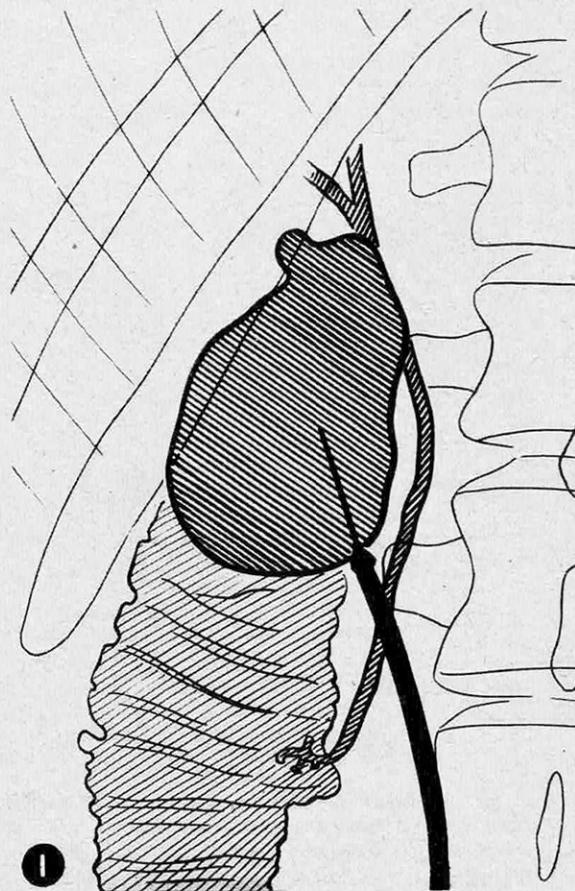
La **sphinctérectomie** (section du sphincter) ou la dilatation du sphincter d'Oddi sont des interventions agissant sur les lésions inflammatoires du bas cholédoque. La connaissance des atteintes oddiennes décelées par la radio-

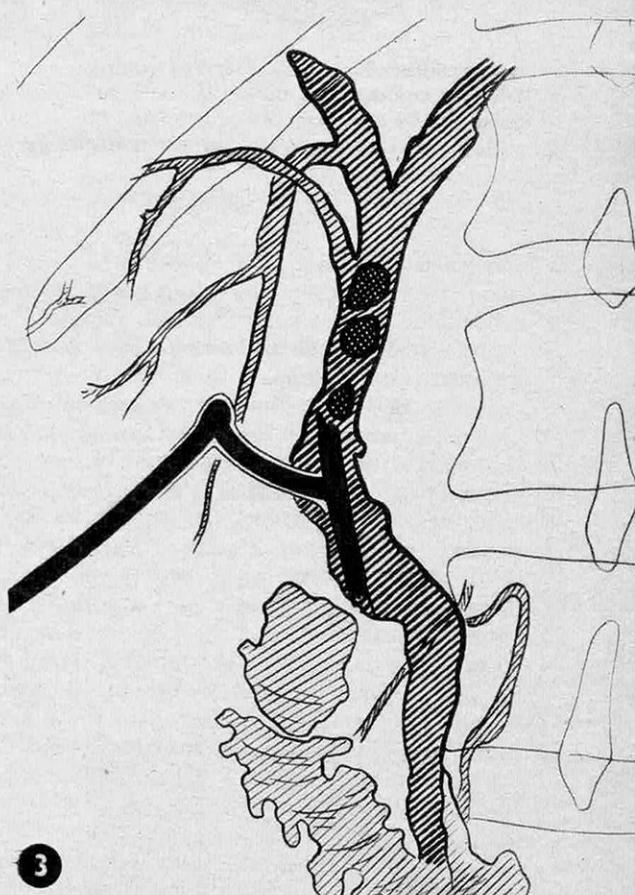
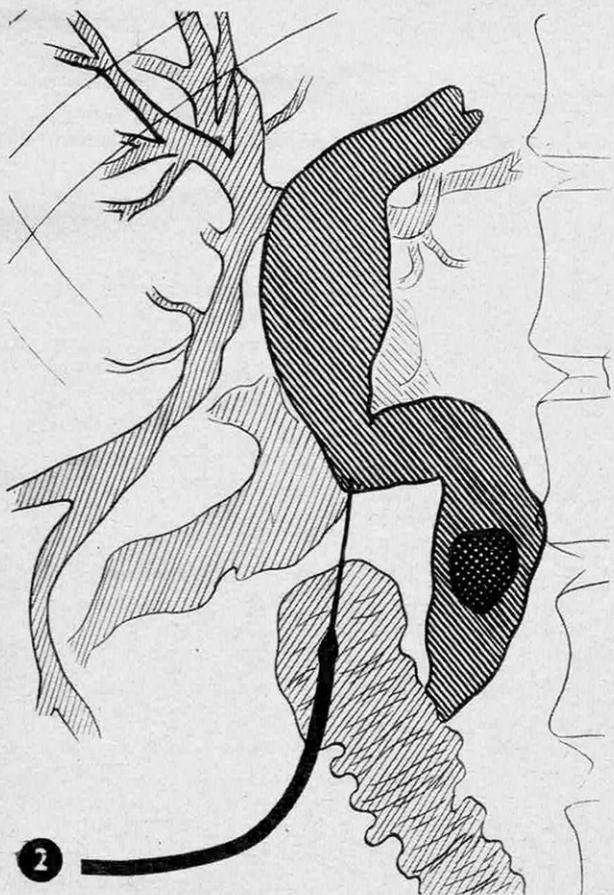


1 L'aspect normal des voies biliaires. L'aiguille a perfusé dans la vésicule le liquide opaque. Après avoir rempli la vésicule puis le cystique (caché), celui-ci est passé dans le cholédoque. On voit la bifurcation des canaux hépatiques, le cholédoque (un peu grêle) et l'intestin avec ses plis transversaux.

2 Ce malade qui a déjà subi une cholécystectomie pour lithiase présentait un ensemble de troubles dus à un calcul restant du cholédoque. La perfusion du liquide opaque a été faite directement dans le cholédoque dont on notera la dilatation. On voit un gros calcul au niveau du trajet intrapancréatique.

3 Ce que la radiomanométrie peropératoire permet d'éviter : après une cholécystectomie pour lithiase, le chirurgien a exploré le cholédoque, extrait plusieurs calculs et mis un drain. Mais une cholangiographie postopératoire révèle des calculs que ni le palper ni l'instrument n'avaient décelés.







● Un cancer du pancréas arrête complètement la bile par compression du cholédogue au niveau du bord supérieur du pancréas. La vésicule dans laquelle a été faite la perfusion opaque est très grosse. Les



voies biliaires intrahépatiques sont très dilatées et forment un réseau un peu anarchique. C'est dans un tel cas que le chirurgien pratiquera une des anastomoses qui ont été décrites précédemment.

manométrie peropératoire a permis, dans une large mesure, d'améliorer le pronostic de syndromes douloureux jadis mal élucidés.

Les **anastomoses bilio-digestives** sont des interventions destinées à ramener par un court circuit la bile dans l'intestin lorsque, pour une raison ou pour une autre, la perméabilité du cholédogue ne peut être rétablie. Ces interventions peuvent consister à aboucher la vésicule biliaire dans l'estomac ou le duodénum, ou bien encore le cholédogue dans l'intestin selon des modalités variables. Bien que de nouvelles techniques aient permis d'améliorer le fonctionnement de ces dérivations, ce doivent être des méthodes d'exception dont les applications sont, pour des lésions bénignes, à choisir avec circonspection.

Les **duodéno-pancréatectomies**, ablations en bloc du duodénum et du pancréas, enfin, sont des interventions graves mais parfaitement réalisables.

Terminons en disant que l'étude plus poussée de l'anatomie, jointe à la meilleure préparation

des malades, déjà évoquée, a permis récemment de mettre au point la **chirurgie du foie** proprement dite ; c'est ainsi qu'en cas de lésion limitée à un lobe, on a pu réaliser des hépatectomies partielles droite ou gauche. De même, dans le cas d'obstacle très haut situé sur les canaux hépatiques, on a pu sectionner le lobe gauche du foie pour tenter de trouver un canal dilaté intra-hépatique et l'utiliser pour l'implanter dans le tube digestif.

Ceci prouve que la chirurgie, en toute partie du corps humain, acquiert sans cesse de nouvelles techniques et sans cesse se perfectionne.

Pour ce qui est des voies biliaires, les statistiques récentes, tant françaises qu'américaines, montrent par des chiffres les progrès réalisés. Le calcul du cholédogue, jadis effroi des chirurgiens, a pratiquement trouvé la place qu'il doit avoir, celle d'une affection de nature relativement bénigne et dont le traitement chirurgical ne soulève plus de difficulté majeure.

Dr. A. Beaulieu.

CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE

L'HABITUDE qu'ont les médecins de forger des termes techniques à partir du grec est devenue un sujet de plaisanterie courant ; ils semblent pourtant ne pas être encore assez nombreux puisque le mot « orthopédie » évoque tantôt les fabricants de corsets, tantôt la gymnastique pour enfants qui « se tiennent mal », et qu'il est également employé pour désigner toute une branche de la chirurgie.

La chirurgie orthopédique s'occupe de toutes les lésions des membres (squelette, muscles et nerfs) et de la colonne vertébrale, qui nécessitent un traitement chirurgical. Il s'agit en somme de tout ce qui touche à « l'appareil moteur », c'est-à-dire à la charpente du corps et aux organes qui permettent son maintien en équilibre ou ses mouvements. Pourquoi réunir dans une même spécialité chirurgicale les atteintes rhumatismales de la hanche, les sciatiques ou les sections de nerfs qui touchent des organes complètement différents et semblent nécessiter des qualités et des techniques chirurgicales diamétralement opposées ? La réparation d'une arthrite de la hanche est un travail de burin, de ciseau et de maillet ; celle d'un nerf coupé est un fin travail de couture.

En réalité, un lien profond réunit en un tout les diverses interventions orthopédiques. La chirurgie orthopédique ne cherche pas, comme la chirurgie viscérale, à sauver ou prolonger la vie de ses malades. Elle a le plus souvent pour seul but de rendre à un membre malade ou blessé ses possibilités d'utilisation dans le travail et dans la vie courante. Or, il n'est pas possible de ne s'occuper que du squelette sans penser aux muscles et aux nerfs voisins ; dans presque tous les cas, les interventions chirurgicales doivent être suivies d'appareillages ou de rééducation fonctionnelle. Des buts, des soucis et des soins post-opératoires très particuliers réunissent les différents aspects de la chirurgie orthopédique.

Ce domaine est bien entendu trop vaste pour être envisagé ici dans son ensemble.

LES FRACTURES

Lorsqu'un os est cassé, sa réparation ne peut s'obtenir qu'à deux conditions :

— « réduire la fracture », c'est-à-dire rame-

ner les deux fragments l'un en face de l'autre et dans une position aussi normale que possible ;

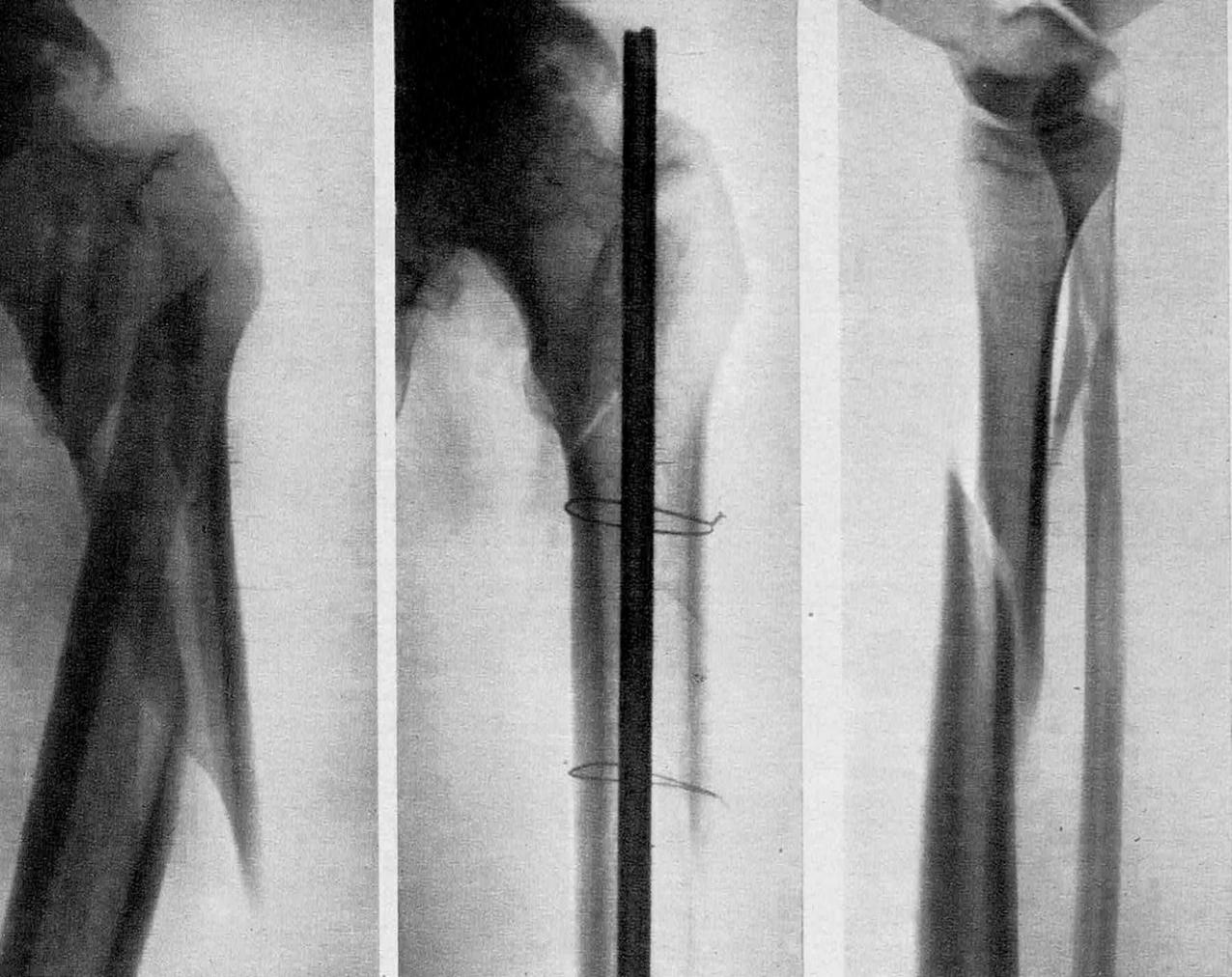
— maintenir rigoureusement immobilisé le membre fracturé pendant le temps (un ou plusieurs mois) nécessaire pour que la « consolidation » se fasse, c'est-à-dire qu'un « cal » soude les deux extrémités l'une à l'autre.

Ceci étant réalisé, la consolidation s'obtient dans l'immense majorité des cas. Mais ces deux conditions ne sont pas toujours faciles à remplir. La réduction des fractures se fait, en général, une fois le blessé endormi ou anesthésié localement, par manipulation des fragments et contrôle de leur position par la radiographie. Ce procédé simple peut être impossible à mettre en œuvre, en particulier lorsque des « parties molles », un muscle par exemple, se trouvent interposées entre les fragments. Il peut alors être nécessaire d'ouvrir le foyer de fracture pour remettre directement en place les fragments. De même, le maintien de la réduction est en général fait par un plâtre. Mais il est des fractures qui ne peuvent être ainsi maintenues correctement. Il faut alors les opérer pour fixer les fragments l'un à l'autre, faire une « ostéosynthèse ».

LES MATÉRIAUX TOLÉRÉS PAR L'OS

Pour celle-ci, on emploie des matériaux métalliques variés. L'étude expérimentale sur des cultures de tissus de la tolérance des métaux par l'os a amené un grand progrès en permettant d'éliminer de l'arsenal chirurgical tous ceux qui altèrent plus ou moins la structure de l'os sur lequel ils sont placés. On a ainsi pu constater que l'argent, l'or, le bronze, et bien d'autres métaux ou alliages sont mauvais. Et finalement, seul est totalement inoffensif l'acier inoxydable (18-8, V2 A, platino-stainless). Un alliage est encore plus remarquablement toléré, mais de fabrication difficile, c'est le « vitallium » composé de chrome, molybdène et cobalt. D'autres métaux sont susceptibles d'être employés, mais ils sont beaucoup plus rares ou sans avantage appréciable pour l'instant (tantale, zirconium).

L'absence complète d'altération de l'os par ces métaux permet d'en faire un large usage ; clous et vis sont couramment utilisés et laissés



DANS la réduction chirurgicale des fractures, on utilise des clous et des vis pour fixer les fragments osseux en attendant que la fracture se consolide. On diminue ainsi la durée de l'immobilisation du malade.

A gauche, une fracture du fémur réduite au moyen d'un clou de Kuntscher. Le clou traverse tout le canal médullaire. On a complété l'immobilisation des fragments osseux au moyen de deux ligatures par des

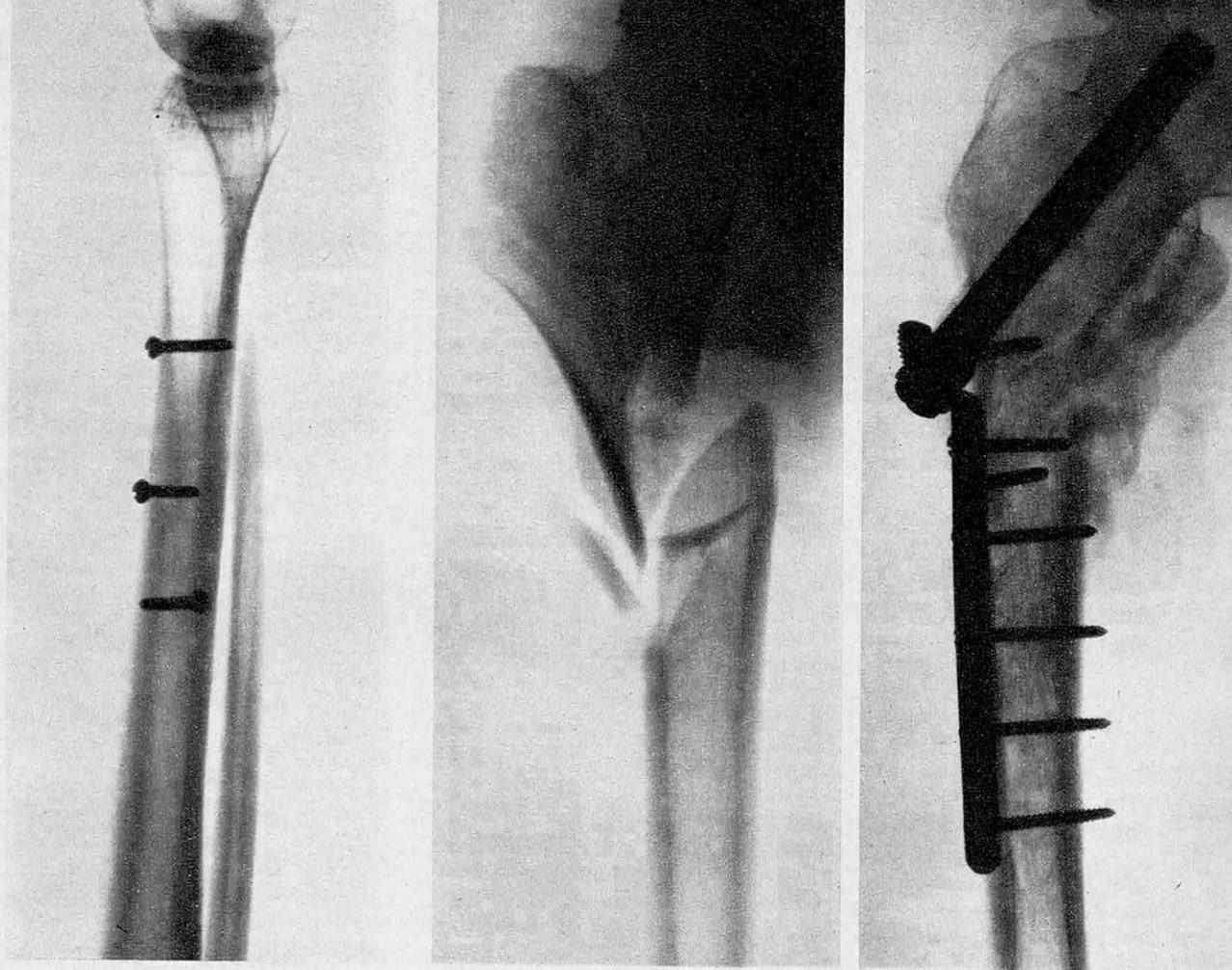
indéfiniment en place. A la suite de l'Allemand G. Kuntscher, on en est même venu à utiliser de grandes tiges métalliques qui, enfoncées d'un bout à l'autre du canal médullaire, permettent de fixer très solidement les fragments d'une fracture. La présence de ces « clous de Kuntscher » dans l'os n'a aucune conséquence fâcheuse ; la moelle dont ils occupent la place est la « moelle jaune », sans aucun rôle physiologique. Comme ces clous réalisent un montage très solide, on immobilise sous plâtre beaucoup moins longtemps, les articulations ont moins tendance à s'enraidir, les muscles s'atrophient moins, la guérison est plus rapide.

QUAND FAUT-IL OPÉRER ?

Mais, dira-t-on, si en vissant, cerclant ou enclouant toutes les fractures on permet d'abréger la durée de l'immobilisation, pourquoi ne

pas le faire systématiquement ? D'abord parce que toutes les fractures ne s'y prêtent pas. Ensuite parce que le fait d'opérer une fracture n'est pas complètement dénué de risques : risque infime, mais présent, d'une anesthésie générale, risque de retarder la consolidation de l'os qui se fait mieux lorsque le foyer de fracture n'a pas été ouvert, risque surtout de l'infection qui peut survenir après l'opération. Ce dernier danger existe dans toutes les opérations, mais ses conséquences sont le plus souvent très minimes lorsqu'il s'agit de parties molles ; elles sont beaucoup plus graves par la longueur des soins nécessaires lorsqu'il s'agit de l'os. La multiplication des précautions pendant l'opération, la réduction au minimum des manœuvres opératoires, permettent de supprimer presque complètement ce danger ; il existe néanmoins.

C'est pourquoi la majorité des chirurgiens



fil métalliques. Au centre, réduction d'une double fracture du tibia et du péroné (accident de ski). Les deux fragments du tibia remis en place ont été fixés à l'aide de trois vis. Les fragments du péroné se trouvent

de ce fait replacés bout à bout. A droite, un clou pour col de fémur. Une partie est vissée au corps de l'os, l'autre s'enfonce dans la tête. L'angle de ces éléments est réglable par coulissement sur un secteur denté.

opèrent sans hésiter les fractures qu'il semble difficile de guérir autrement, mais préfèrent le traitement non opératoire toutes les fois qu'il est possible. Enfin, il est des fractures qui s'accommodent fort bien d'une réduction même très imparfaite ; il en est d'autres pour lesquelles un bon résultat fonctionnel ne peut être obtenu que par une réduction parfaite, au millimètre près. Il est évident que ces dernières auront plus souvent avantage à être opérées que les premières.

LA BANQUE D'OS

Il peut être nécessaire de faire une « greffe » osseuse pour guérir une fracture qui n'a pas consolidé toute seule, pour combler une cavité de l'os sans lui faire perdre sa solidité, pour remplacer un fragment osseux porteur d'une tumeur et qu'on a dû enlever. Jusqu'à ces der-

nières années, ces greffes étaient des fragments osseux prélevés sur le malade lui-même (sur le tibia ou le bassin) et placés à l'endroit ou l'organisme en manque. L'os sur lequel la greffe a été prise se répare de lui-même et retrouve en quelques mois son aspect normal. Ce fragment d'os transplanté aide l'organisme à refaire de l'os là où on veut en faire pousser. La greffe elle-même ne survit pas, le plus souvent ; elle est réhabilitée par les vaisseaux qui viennent des tissus voisins et, petit à petit, devient partie intégrante de l'os sur lequel elle est placée. La prise d'une greffe osseuse est sans inconvénient majeur pour le membre donneur, mais elle allonge l'opération et augmente la gêne post-opératoire en créant un deuxième foyer opératoire un peu douloureux les jours suivants. C'est pourquoi on a cherché à s'en passer en prélevant les greffes non plus sur l'opéré lui-même mais sur un autre

homme ou sur l'animal. Les greffons prélevés sur le cadavre humain ou sur l'animal (veau, poulain) sont stockés au froid ($- 30^{\circ}$) : c'est la banque d'os.

L'usage a maintenant montré que les greffons de banque sont parfaitement capables de former de l'os vivant en quelques mois à l'endroit où ils ont été placés. Cependant, la réhabilitation des greffes de banque paraît nettement moins rapide que celle des greffes prises sur l'opéré lui-même ; elle n'est pas non plus aussi constante.

C'est pourquoi la banque d'os ne semble pas pouvoir toujours éviter la prise d'une greffe sur l'opéré ; elle rend néanmoins de très grands services dans de nombreux cas.

LA CHIRURGIE DES ARTICULATIONS

Trois grands ordres de lésions peuvent atteindre les articulations des membres et nécessiter le recours à la chirurgie :

— les traumatismes et leurs suites, qu'il s'agisse d'entorse, c'est-à-dire de rupture des ligaments, ou de fracture atteignant les surfaces de glissement de l'articulation ;

— les lésions dites rhumatismales qui sont soit des phénomènes d'usure progressive du cartilage qui recouvre les extrémités osseuses et leur permet de glisser l'une sur l'autre, soit des inflammations aiguës qui provoquent aussi la destruction des cartilages.

— les lésions infectieuses ; le microbe (bacille de Koch, staphylocoque, gonocoque) a envahi l'articulation, y a produit du pus et a détruit tout l'appareil de glissement.

Quelle que soit l'origine des troubles, le

résultat en est soit des douleurs très vives au moindre mouvement, soit la disparition ou la diminution des mouvements ; c'est l'ankylose ou la raideur articulaire. Suivant les cas, la douleur ou la gêne fonctionnelle par limitation de la mobilité constitue le trouble pour lequel le malade vient demander secours au chirurgien.

Or la chirurgie possède actuellement deux grands moyens de soulager ces malades, moyens tout à fait opposés : bloquer définitivement l'articulation, ou refaire des surfaces articulaires aussi normales que possibles.

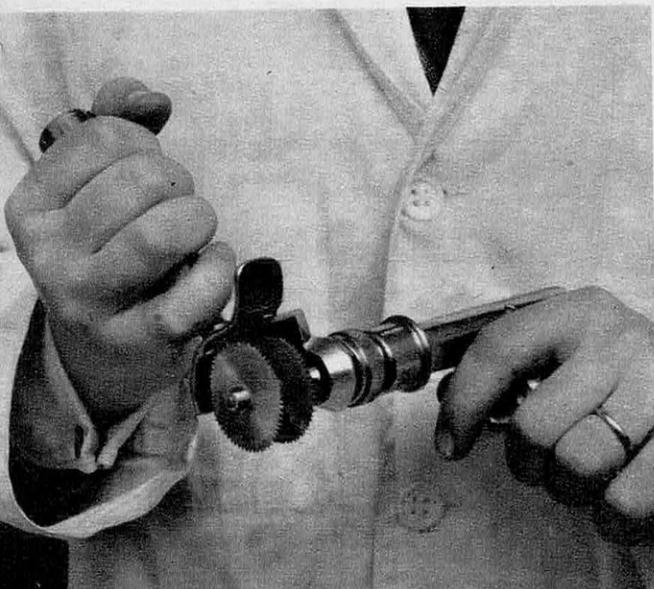
LE BLOCAGE OU ARTHRODÈSE

Bloquer une articulation s'appelle faire une **arthrodèse**. Au premier abord, une telle opération peut paraître un renoncement excessif et entraîner une infirmité pire que le mal. En réalité, une arthrodèse bien faite, en bonne position, donne souvent d'excellents résultats. Si elle supprime tout mouvement de l'articulation, elle supprime aussi, définitivement et mieux qu'aucune autre opération, toute douleur. La fonction du membre opéré est souvent presque normale. C'est ainsi que des malades qui ont subi une arthrodèse de la hanche sont capables de marcher sans canne, avec une boiterie si discrète qu'un œil non exercé ne la décele souvent pas, pratiquement sans limitation de distance et toujours sans souffrir. De tels opérés exercent sans difficulté des professions pénibles, nécessitant de gros efforts (cultivateurs) ou des marches très prolongées (exploitants forestiers). Un tel résultat est certes payé par une légère difficulté à s'asseoir sur un siège bas et la nécessité d'enfiler la chaussure par derrière, en pliant le genou. D'autres arthrodèses, comme celle de la cheville, laissent encore moins d'inconvénients.

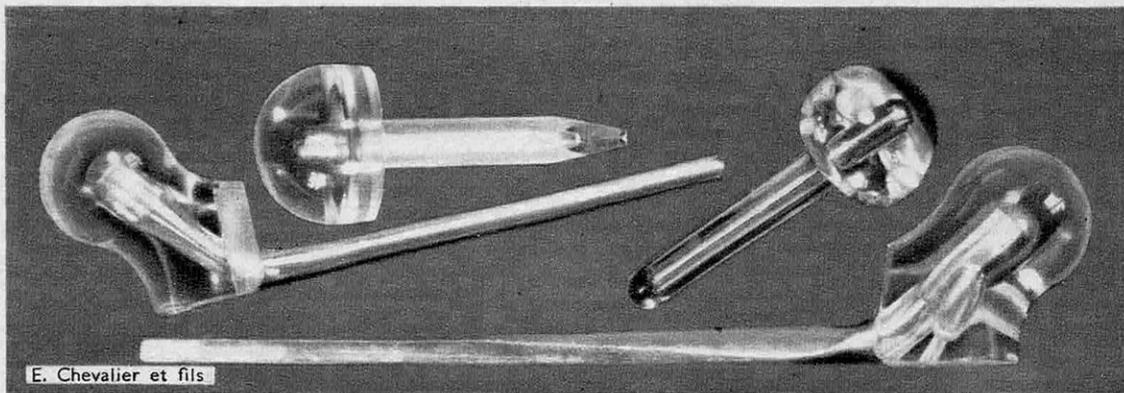
Certes, le but final de la chirurgie réparatrice est d'arriver à pouvoir rendre aux malades des articulations souples, mobiles, stables, indolores et fortes. Il n'est malheureusement pas encore possible de le faire toujours, et lorsqu'une opération peut supprimer des douleurs intolérables et rendre des possibilités de travail de façon certaine, elle mérite d'être proposée, fût-ce au prix d'un léger sacrifice.

L'ARTHROPLASTIE

Reconstruire une articulation en lui donnant toutes ses possibilités de mouvements s'appelle faire une **arthroplastie**. Cette intervention



← Cette scie circulaire à lame double est destinée à effectuer des prélèvements de greffons osseux sur la face interne du tibia pour les autogreffes. Elle est entraînée par un moteur à air comprimé.



PROTHÈSES FÉMORALES EN " ACRYLIC " POUR ARTHROPLASTIE DE LA HANCHE.

comporte pratiquement toujours deux temps. C'est d'abord la suppression d'une partie des extrémités osseuses malades et leur modelage. Puis il faut mettre en place, entre elles, une substance qui empêche ces extrémités de se souder l'une à l'autre et favorise leurs mouvements relatifs.

Le modelage des extrémités osseuses se fait avec des outils tout à fait analogues à ceux qu'utilisent menuisiers, ébénistes ou métallurgistes : ciseaux, burins, gouges, fraises, etc.

La matière interposée varie beaucoup avec les articulations envisagées, les maladies dont elles souffrent et les techniques chirurgicales. Pendant longtemps, on s'est contenté de tissus vivants pris sur le malade lui-même : fragments de graisse, d'aponévrose (membrane qui enveloppe les muscles), plus récemment morceaux de peau. Ils donnent dans certains cas (coude, par exemple) d'excellents résultats.

LA PROTHÈSE EN « ACRYLIC »

Depuis quelques années l'usage des matières inertes s'est beaucoup répandu. Des essais d'ébonite, d'ivoire, de verre même avaient donné de mauvais résultats. Il y a plus de vingt ans qu'un des plus grands orthopédistes du siècle, Smith Petersen de Boston, a commencé à utiliser des « cupules » de vitallium.

Ce sont des sortes de demi-sphères creuses en un alliage remarquablement toléré qui, interposées entre le fémur et le bassin, permettent un glissement facile des deux os l'un sur l'autre. Cette technique est encore fort utilisée. Mais depuis 1947, deux chirurgiens français, R. et J. Judet ont proposé l'utilisation du méthacrylate de méthyle (plexiglass purifié), en particulier dans la chirurgie de la hanche. Le principe de la méthode est un peu différent de celui de Smith Petersen : c'est toute la partie supérieure du fémur qui est remplacée par une demi-sphère pleine en « acrylic ». On supprime ainsi toute une portion d'os malade pour la remplacer par un corps inerte aussi dur que

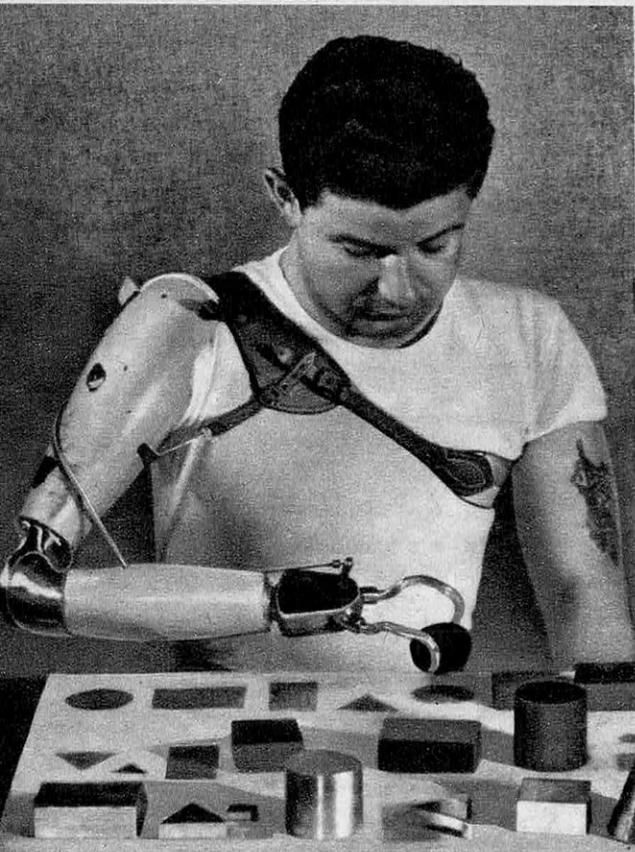
l'os et parfaitement lisse. Cette technique s'est répandue dans le monde entier et a donné d'excellents résultats. Cependant le problème n'est pas entièrement résolu ; la fixation du corps inerte à l'os, matériau vivant susceptible de se résorber partiellement, est difficile ; l'avenir lointain des opérés est encore inconnu puisque les premiers malades ne sont porteurs de leur « prothèse » que depuis six ans au plus.

C'est pourquoi, pour brillante que soit cette technique, elle n'a pas encore tout résolu. Elle a besoin d'être améliorée, elle doit subir l'épreuve du temps. Et surtout, elle ne donne pas des résultats rigoureusement constants. On peut même dire qu'elle ne donne que rarement des hanches presque normales. Peu nombreux sont les opérés qui retrouvent tous leurs mouvements, qui peuvent marcher indéfiniment sans canne, qui ne souffrent jamais. Il ne peut donc être question de l'appliquer à tous les malades qui souffrent de la hanche, même si l'aspirine les soulage mal. Elle apporte une amélioration très importante à ceux dont la hanche est très douloureuse, leur rend le plus souvent la possibilité de travailler. Mais ils restent porteurs d'une hanche non normale. Il ne faut donc absolument pas la pratiquer au début de la maladie. Elle a pourtant connu rapidement une immense vogue ; rares sont les malades qui n'en ont pas entendu parler lorsqu'ils viennent consulter, mais nombreux sont ceux auxquels il faut en toute conscience la refuser car leurs troubles peuvent être améliorés de façon moins spectaculaire mais aussi efficace et moins coûteuse.

Cependant les progrès réalisés depuis quelques années sont énormes et tout permet d'espérer qu'ils continueront.

L'APPAREILLAGE

Pour réparatrice qu'elle veuille être, la chirurgie orthopédique est néanmoins quelquefois obligée de confier ses malades aux appareilleurs.



● Cet amputé manipule avec précision une série d'objets à l'aide d'un bras artificiel. Sa « main » est formée de deux crochets mus par les muscles pectoraux et dorsaux opposés au bras amputé.

Tantôt parce que la réparation ne peut être qu'incomplète : il en est ainsi dans certaines suites de poliomyélite où trop de muscles sont paralysés pour que des transplantations musculaires puissent être utilisées (on appelle transplantation musculaire l'utilisation d'un muscle qui fait normalement double emploi pour remplacer un muscle important paralysé). Un appareillage bien conçu peut alors permettre au malade de se tenir debout ou de marcher.

Plus souvent il s'agit d'amputés qui ont besoin d'appareils de prothèse. Ceux-ci ont fait depuis la dernière guerre de très importants progrès, non seulement dans la précision, la solidité, la légèreté, mais aussi dans leur conception même.

LES JAMBES ARTIFICIELLES

Ainsi les **appareils dits « à succion »** ont beaucoup augmenté le confort des amputés de la cuisse. Un appareil classique ne peut en effet tenir que par un large bracelet en cuir lacé sur la cuisse, portant à sa partie supérieure la couronne prenant point d'appui sur le bassin ; le tout est maintenu par une bretelle qui passe

sur l'épaule opposée ou qui s'attache à une forte ceinture. L'appareil est donc maintenu par le serrage du lacet sur la cuisse, long à mettre en place, et par la bretelle, toujours encombrante.

Les appareils à succion sont constitués par un manchon rigide taillé à la forme et à la dimension du moignon de cuisse. Celui-ci le remplit parfaitement et y tient par l'effet de ventouse réalisé par le parfait ajustage. L'introduction du moignon dans l'appareil se fait en manœuvrant une soupape située à la partie inférieure du cuissard. La prothèse est ainsi facile à mettre et à enlever, parfaitement solidaire du moignon, et donc beaucoup plus facile à utiliser.

LES MAINS ARTIFICIELLES

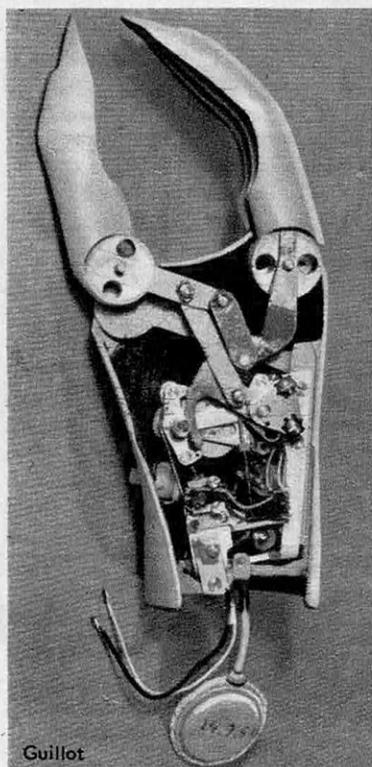
Pour le membre supérieur, l'appareillage est beaucoup plus difficile puisqu'il s'agit de remplacer la main.

Un des modes d'appareillage les plus simples est celui qu'on a vu utiliser dans le film « Les plus belles années de notre vie ». La prothèse qui remplace la main y est mue par des courroies qui prennent point d'appui sur l'épaule opposée. Ce sont les mouvements de l'épaule, facilement poussée en avant et en arrière, qui provoquent l'ouverture et la fermeture de la main artificielle.

Un procédé déjà ancien semble à nouveau très employé grâce aux progrès de la chirurgie plastique cutanée et de l'appareillage. Mis au point par l'Allemand Sauerbruch, il consiste à confectionner de petits tunnels à l'intérieur des muscles de l'avant-bras ou du bras, tunnels qu'on recouvre soigneusement de peau sur toute leur surface. À l'intérieur sont glissés des étriers qui commandent des câbles qui ouvrent et ferment une main rudimentaire. Les mouvements de la prothèse sont alors commandés directement par les muscles restants du membre amputé.

Mais le procédé le plus nouveau, et le plus extraordinaire peut-être, nous vient récemment de Suisse. Il s'applique aux amputés de l'avant-bras.

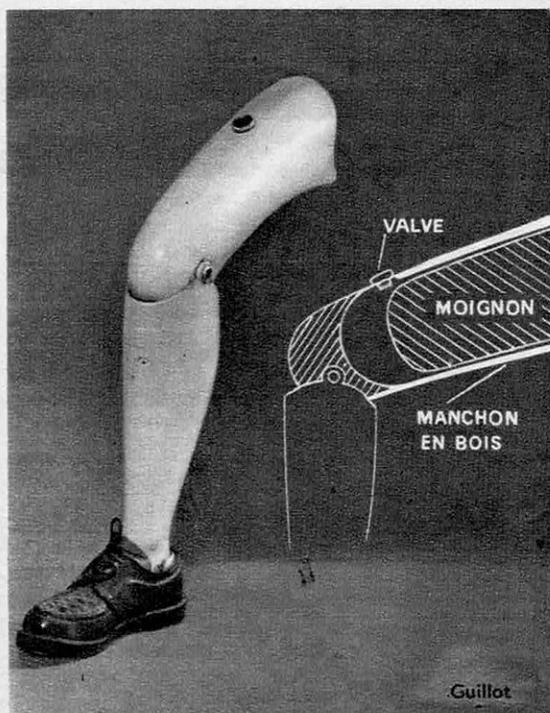
Les doigts de la main artificielle sont mus par un petit moteur placé dans la paume ; ce moteur électrique est alimenté par une simple pile de poche ou accumulateur sec placée dans les vêtements. La commande du moteur est assurée par deux capsules pneumatiques qui sont logées entre le brassard qui fixe l'appareil à ce qui reste d'avant-bras, et le moignon. Lorsque le sujet veut prendre un objet, c'est-à-dire fermer la main, il contracte les muscles qui commandent normalement ce mouvement et qui sont à la partie antérieure de l'avant-bras. Cette contraction augmente leur volume, com-



● Une main mue par un servo-moteur électrique à pile ou accumulateur. Les muscles de l'avant-bras



qui refermaient la main, comprimant une capsule remplie d'air, provoquent la fermeture des doigts.



● Cette jambe artificielle pour amputé de la cuisse ne comporte aucun système de suspension. Elle est fixée au moignon par succion. L'air est chassé du cuissard rigide et étanche par une petite soupape.

prime donc la capsule manométrique qui déclenche le moteur. La contraction des muscles qui ouvrent la main agit de même sur la capsule commandant le mouvement opposé du moteur. L'appareil est bien entendu fragile et d'un prix de revient élevé, mais il semble dépasser largement en précision ses prédécesseurs.

Les progrès de l'appareillage sont importants, mais leur efficacité a été encore augmentée par la rééducation. Livrer à un amputé sa prothèse comme un meuble et le laisser se débrouiller seul est encore hélas! la méthode courante en France. Il existe par contre en Angleterre des centres où les prothèses fabriquées en série sont mises au point sur chaque blessé. Ceux-ci sont hospitalisés quelque temps pendant lequel on leur apprend à se servir au mieux de leur appareil; le gain de temps réalisé par le malade dans son adaptation est énorme.

Mais la rééducation physique n'est plus la seule en cause maintenant. On sait que nombre d'amputés conservent ce qu'on appelle un fantôme, c'est-à-dire la sensation de présence du membre absent. Cette sensation parfois douloureuse est le plus souvent gênante. De récents travaux des psychiatres ont montré la possibilité d'utiliser ce fantôme et de lui faire en quelque sorte habiter le membre artificiel. Celui-ci fait

dès lors partie plus intime du malade, il est mieux supporté, mieux utilisé, l'impression d'infirmité est fortement atténuée.

LA RÉÉDUCATION FONCTIONNELLE

Refaire chirurgicalement une articulation en matière plastique n'est rien si les muscles qui sont chargés de la mouvoir ne retrouvent pas une force suffisante. Or ces muscles sont toujours endommagés par la maladie, le traumatisme, et même l'acte opératoire, si doux et précis soit-il. Il sera donc indispensable, après l'opération, de faire faire au malade des mouvements appropriés qui lui permettront de redévelopper ses muscles. On a constaté également que les mouvements d'une articulation enraidie, puis opérée, retrouvent leur amplitude en même temps que les muscles leur force. Qui plus est, la souplesse d'une articulation revient beaucoup plus vite et de façon beaucoup plus indolore si c'est le malade qui mobilise **lui-même** son articulation que lorsque c'est une tierce personne. Les opérés n'ont donc pas besoin d'un aide qui bouge lui-même leur membre malade, qui fasse lui-même l'effort musculaire, mais de quelqu'un qui leur montre patiemment les meilleurs mouvements à faire, qui au besoin lutte contre ces mouvements pour obliger les muscles à déployer plus de force. C'est le principe de la rééducation active ; elle est faite par le malade lui-même, et c'est le malade qui joue de loin le rôle principal dans sa guérison. Le chirurgien a préparé le terrain ; la nature a consolidé l'os fracturé ; l'opéré, guidé par son rééducateur, achève lui-même sa guérison.

LA GYMNASTIQUE MÉDICALE

Tel est le rôle de ce qu'on appelle maintenant la rééducation active dans les suites opératoires. Elle nécessite souvent des installations fort compliquées, en apparence, de poulies, ficelles et poids qui donnent au lit de l'opéré un aspect un peu inhospitalier mais qui sont en réalité des adjuvants précieux de la guérison.

Tout ceci ne s'applique pas aux seuls opérés. La gymnastique médicale constitue le traitement le plus important de nombreuses affections. Ainsi la plupart des lombagos chroniques sont dus à une position défectueuse de la colonne vertébrale ou à une insuffisance musculaire. La rééducation permet, en développant certains groupes de muscles, de redonner à la colonne une position normale. Les malades qui « souffraient des reins » et que la gymnastique a guéris plus vite, et surtout plus agréablement que n'importe quel corset, ne se comptent plus.

De même, les blessés atteints de fracture du

rachis sont maintenant soignés dans la majorité des cas (qui sont bénins) avant tout par la gymnastique. Un plâtre est souvent nécessaire quelque temps, le repos au lit aussi, mais l'élément le plus important du traitement est sans contredit la rééducation.

LA RÉADAPTATION PROFESSIONNELLE

Enfin, la rééducation a, ou plutôt devrait avoir, un dernier rôle qui est plus social que médical. Nombre d'opérés orthopédiques sont devenus des infirmes à la suite de leur accident ou de leur maladie. Le traitement les a améliorés, mais pas toujours remis dans leur état d'avant la maladie. Il reste donc à leur trouver un travail en rapport avec leurs nouvelles possibilités physiques. Il existe déjà quelques centres de reclassement professionnel, mais ils sont insuffisants et les débouchés qu'on leur offre sont trop limités.

Les centres de réadaptation professionnelle en fin de traitement ne sont pas les seuls utiles et les seuls à faire défaut actuellement en France. Plusieurs grands groupes industriels anglais ont construit des ateliers annexés aux hôpitaux où sont soignés leurs accidentés du travail. Ainsi, avant d'être guéris et tout en restant sous surveillance médicale, les blessés peuvent trouver une occupation en rapport avec leurs possibilités physiques et qui leur permet de gagner leur vie tout en se rééduquant. Une énorme économie peut ainsi être réalisée sur le budget des caisses d'accidents du travail. L'avantage d'un tel procédé n'est pas seulement financier ; il est aussi moral. Moins est longue la durée d'arrêt complet du travail, plus la réadaptation au travail est facile.

Tels sont quelques-uns des aspects de cette importante branche de la chirurgie qu'est la chirurgie orthopédique. Là, comme dans les autres spécialités, il n'est de bon travail que celui d'une équipe où chacun joue son rôle précis : infirmiers entraînés aux soins particuliers nécessaires à ces malades, anesthésistes et réanimateurs au courant des problèmes souvent très délicats posés par les grands traumatisés, appareilleurs soucieux d'améliorer toujours le confort et les possibilités de leurs fabrications, psychothérapeutes parfois, rééducateurs souvent obligés de dépenser des prodiges de patience pour mettre en confiance leurs malades et les réentraîner à une vie normale.

De telles équipes sont difficiles à former. Mais quelle récompense que d'arriver à remettre debout et à rendre à une vie active de grands blessés ou de grands infirmes.

Dr. M. Plesnoy.

CEINTURES
EFFICACES - SOUPLES

ATLAS

145 Av. de Wagram
PARIS (17^e)
Tél. : Wag. 30.79

MÉDICALES
STABLES-ÉLÉGANTES



PTOSES GASTRO-INTESTINALES, RÉNALES — OBÉSITÉ, GROSSESSE — SOUTIEN POST-OPÉRATOIRE — MAINTIEN LOMBAIRE

SERVICE

GAZOTHÉRAPIE

OXYGÈNE MÉDICAL
PROTOXYDE D'AZOTE
TOUS APPAREILS DE DÉTENTES

MONTAGE DE
TOUTES CENTRALES

*

MAGONDEAUX-BRC

30, bd Pershing - PARIS-17^e
Téléphone : ÉTOILE 4865 et 66

SEPL

SOIE - LAINE - COTON - NYLON

*seul, ou
invisible
sous le bas
le plus léger*

Danto

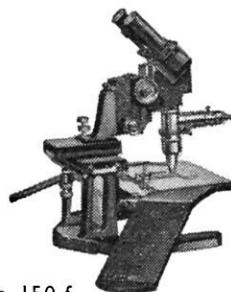
BAS A VARICES

DOCUMENTATION SUR DEMANDE
3. MONTEE G. KUBLER LYON

MICROSCOPES - MICROTOMES
INSTRUMENTS
D'OPTIQUE
POUR
LA MÉDECINE ET
LA CHIRURGIE



Microscope **ULTROPAK**
pour examen
des biopsies extemporanées



TIRANTY

25 R. DE LA PÉPINIÈRE • PARIS

Envoi franco du catalogue contre 150 f.

*B*énéficiant des acquisitions nouvelles des sciences les plus diverses, la chirurgie a fait au cours des vingt dernières années plus de progrès qu'en plusieurs siècles.

● La perfection de l'anesthésie, que l'on peut prolonger sans danger pendant plusieurs heures, autorise les opérations les plus longues et les plus complexes ; la transfusion-réanimation répare les hémorragies les plus graves ; les antibiotiques réduisent les risques d'infection. Grâce à ces découvertes récentes, il n'y a plus de « domaine interdit » pour le chirurgien.

● Ouvrir le thorax était, il y a dix ans, une aventure périlleuse. Le chirurgien opère maintenant sans crainte sur le poumon et sur le cœur.

● Le neurochirurgien extirpe du cerveau des tumeurs bénignes ou malignes et intervient même dans son intimité la plus profonde pour guérir des crises épileptiques ou des troubles psychiques.

● D'inspiration purement mécanique à l'origine, lorsqu'il s'agissait seulement de réparer des plaies ou des fractures, puis de pratiquer des ablations d'organes de plus en plus étendues, d'imaginer des « plasties » et des prothèses, d'effectuer des greffes cutanées, viscérales, artérielles ou osseuses, l'acte chirurgical s'est élevé au niveau d'un acte biologique de portée générale avec la chirurgie « fonctionnelle ».

● Sections nerveuses, dérivations circulatoires et surtout chirurgie des glandes endocrines rejoignent le même but que les actes purement médicaux pour combattre les déviations pathologiques des organes. Sans doute cette tendance ira-t-elle en s'accroissant, effaçant la frontière classique et mouvante entre maladies médicales et maladies chirurgicales.

Bientôt peut-être le progrès de sciences biologiques permettra de guérir médicalement des maladies comme le cancer où triomphe aujourd'hui le chirurgien. A l'inverse, il conduira à intervenir chirurgicalement pour des affections dont nous ne concevons pas actuellement la possibilité d'une cure opératoire, élargissant encore le domaine conquis récemment par la chirurgie.