

XII

Centre de recherches de chirurgie expérimentale

Professeur ag. Jean VAYSSE
Directeur



Les quatrième et cinquième étages de ce pavillon sont affectés
au Centre de recherches.

HOPITAL BROUSSAIS
96 rue Didot Paris 14

PERSONNEL SCIENTIFIQUE

Directeur

M. le Professeur Agrégé VAYSSÈ, Professeur Agrégé à la Faculté de Médecine, Assistant de Chirurgie.

Directeurs adjoints

M. le Professeur Agrégé Claude d'ALLAINES, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Chirurgien des Hôpitaux.

M. le Docteur Hinglais, Assistant de Recherches de l'Association Claude-Bernard.

M. le Docteur LAURENT, Maître de Conférence Agrégé à la Faculté, Directeur du Centre de Recherches au Centre National de la Recherche Scientifique sur les techniques chirurgicales.

Assistants de recherches

M. le Docteur CHEVRIER

M. le Docteur SEROUSSI

Techniciens

Mme BROWNE

Mme MILLINER

INTRODUCTION

Le Centre de Recherches de Chirurgie expérimentale de l'Association Claude-Bernard a été créé en 1956 et rattaché à la Chaire de Chirurgie cardio-vasculaire de l'Hôpital Broussais (Pr. F. de Gaudart d'Allaines) : la mission qui lui était confiée concernait certes l'étude de problèmes chirurgicaux de toute discipline, mais plus spécialement le développement des techniques de chirurgie cardiaque et vasculaire alors en plein essor.

Ainsi l'orientation initiale de ce centre permettait enfin de mener à bien les travaux expérimentaux réalisés depuis plusieurs années dans des conditions difficiles, avec des moyens de fortune et des possibilités pécuniaires très limitées. Les travaux du laboratoire ont dès lors préparé les étapes nécessaires de la chirurgie dans les domaines cardiaque et vasculaire, et ils ont permis leur application immédiate en chirurgie humaine. En plus des problèmes réellement techniques posés par le développement de la chirurgie du cœur — et notamment de la chirurgie directe sous circulation extracorporelle — le laboratoire a dû étudier également les incidences chirurgicales de certains problèmes fondamentaux de physiologie cardiaque et de physio-pathologie-vasculaire. A dater de juillet 1960, dès la fondation du Centre d'Etudes des Techniques Chirurgicales (C.N.R.S.) à l'Hôpital Broussais, le Centre de Chirurgie Expérimentale et le centre nouvellement créé ont bénéficié dans une large mesure d'un appui réciproque. Les programmes de travail se sont trouvés grandement facilités par une installation commune et des équipements complémentaires.

Dans la même perspective de travail, le Centre de Chirurgie Expérimentale a été amené à étudier les techniques de transplantation de certains organes : parmi celles-ci la transplantation rénale fait l'objet d'une application clinique et une équipe du Centre participe actuellement à sa réalisation.

Ainsi, de 1956 à 1964, le laboratoire s'est consacré plus spécialement aux sujets suivants :

1. La circulation extracorporelle pour chirurgie intra-cardiaque directe.
2. L'hypothermie, méthode permettant des arrêts circulatoires plus ou moins prolongés selon le niveau thermique.
3. La fibrillation ventriculaire et les problèmes liés à sa conversion.
4. Les greffes valvulaires.

5. Les prothèses valvulaires.
6. Les prothèses vasculaires.
7. Certains problèmes de physiologie cardio-vasculaire.
8. Divers points de technique chirurgicale, expérimentale ou humaine.
9. Les circulations extracorporelles d'assistance.
10. Les transplantations et conservations d'organes.

Ces différentes rubriques seront successivement analysées.

LA CIRCULATION EXTRACORPORELLE POUR CHIRURGIE INTRA-CARDIAQUE DIRECTE

Dès le début de son activité, le centre a poursuivi et amplifié les recherches entreprises bien avant toute application humaine ; les membres du laboratoire de recherches ont participé, en 1957, aux premières interventions pratiquées chez l'homme sous circulation extracorporelle dans le cadre de l'Assistance publique à Paris, et les progrès successifs des appareillages et des techniques ont été jalonnées de recherches entreprises dans le centre pour leur mise au point.

Ainsi la circulation extracorporelle a été étudiée successivement sous divers angles. La réalisation et le perfectionnement des appareillages utilisés en chirurgie humaine se sont étalés sur plusieurs années. Différentes méthodes d'oxygénation ont été testées tour à tour : oxygénation par bullage, oxygénation sur film (appareillages à disques rotatifs), oxygénation par diffusion à travers une membrane artificielle disposée sur un cylindre rotatif (13) (14) (15). Ont été également étudiés les pompes et les dispositifs hydrauliques nécessaires au drainage du sang veineux et à la perfusion du sang artériel, ainsi que les appareillages annexes (dispositif de sécurité pour maintenir la volémie extracorporelle, échangeurs thermiques pour la régulation ou l'abaissement de la température (48). Ces travaux ont conduit à des appareillages utilisés en chirurgie humaine avec les plus grandes garanties de sécurité (19) (51) (52) (58).

Un certain nombre de problèmes purement expérimentaux se sont aussi posés au cours de ces études : ils ont dû être résolus par des recherches spéciales, tels la sélection des chiens donneurs, les techniques d'anesthésie en fonction de l'animal expérimental et les éléments de surveillance post-opératoire spéciale des animaux ayant subi une exclusion cardiaque (9) (11) (37) (66).

La technique elle-même des circulations extracorporelles a été mise au point en fonction, d'une part de l'efficacité plus ou moins grande des oxygénateurs, d'autre part des débits utilisés pour la perfusion (6) (7) (8) (10) (12) (32).

Les conséquences biologiques de la circulation extracorporelle, plus spécialement la fragilisation des éléments figurés du sang (hémolyse dans les appareillages) et les troubles éventuels de la coagulation et de l'équilibre acido-basique ont fait l'objet d'études approfondies : elles ont conduit à l'application de mesures préventives ou curatives en chirurgie humaine (46) (57).

La conservation du sang pour les besoins de la circulation extracorporelle a paru jouer un rôle important si l'on considère les modifications biologiques observées après les interventions (36). Il en est ainsi tout spécialement de la méthode de conservation par chélation (EDTA) dont il est apparu que les avantages théoriques étaient largement dépassés par les inconvénients, en particulier la toxicité rénale au chélate de calcium, l'acidose et la libération potassique au cours d'une conservation pourtant de courte durée (28) (29) (41) (54).

L'HYPOTHERMIE

L'hypothermie modérée de surface proposée par Bigelow pour permettre un arrêt circulatoire par clampage cave a été un des premiers sujets d'études du laboratoire. Celui-ci s'est intéressé essentiellement aux problèmes techniques liés à la réalisation de cette hypothermie avec un minimum de risque : modalités et rapidité du refroidissement ainsi que du réchauffement, problèmes ventilatoires et anesthésiques contemporains des diffé-

rentes phases de l'hypothermie. Le comportement du cœur en hypothermie, notamment l'incidence de la fibrillation ventriculaire, les corrélations entre sa survenue d'une part, les modifications de l'équilibre acido-basique et ionique d'autre part, ont fait également l'objet d'études expérimentales (2). Là aussi l'application clinique de la méthode (hypothermie, par immersion, à 30° C) a suivi de près les études sur l'animal (3).

L'hypothermie profonde au cours de circulation extracorporelle est apparue ensuite comme un moyen de prolonger l'arrêt circulatoire tolérable par l'organisme, rendant possibles certaines interventions intracardiaques difficiles (16) (24). L'adjonction à la circulation extracorporelle d'un refroidissement poussé du sang perfusé a fait l'objet d'un certain nombre d'études expérimentales portant notamment sur les points suivants : les différences régionales de température de l'organisme ainsi perfusé ; les conséquences de l'arrêt circulatoire au froid sur les différents parenchymes ; les conditions optima du réchauffement ; les perturbations de la vaso-motricité au niveau des différents territoires, au cours des diverses phases d'une telle perfusion

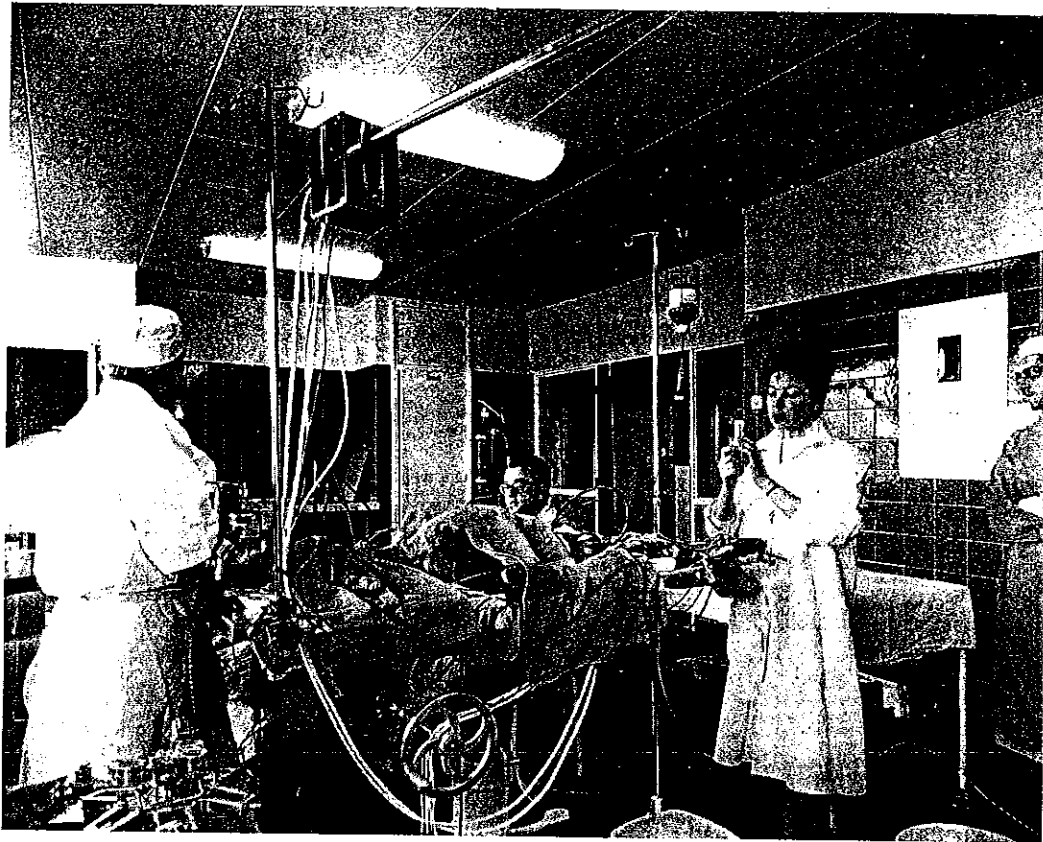


FIGURE 1. Cinquième étage. Salle d'opération en activité. Etudes expérimentales des circulations extracorporelles en hypothermie.

extracorporelle ; enfin les conséquences biologiques globales d'un refroidissement profond spécialement en ce qui concerne l'équilibre acido-basique post-opératoire (17) (21) (25) (39). La détermination continue du pH du sang circulant a permis de déceler l'apparition précoce de l'acidose post-opératoire, amorcée dès le réchauffement, ce qui permet sa correction précoce, voire sa prévention : en effet, les mesures de la lactacidémie ont confirmé l'existence d'une acidose fixe indépendante du mode de perfusion (débit, températures minima, durée de l'arrêt circulatoire). L'étude angiographique de différents réseaux artériels, dans les conditions de l'hypothermie profonde, a révélé que l'irrigation préférentielle du système nerveux central expliquait la relative rapidité de refroidissement du cerveau chez l'animal (22) (31) (45).

Mais, en définitive, l'importance des perturbations biologiques et le risque, même peu fréquent, d'une atteinte des noyaux gris centraux, ont paru devoir limiter les indications de l'hypothermie profonde, en utilisation humaine, aux cas où elle s'avère absolument indispensable (26) (42).

LA FIBRILLATION VENTRICULAIRE

La fibrillation ventriculaire reste un risque constant en chirurgie cardiaque, où, survenant plus volontiers sur des myocardes altérés ou dilatés, elle s'avère parfois irréversible (4) (5). La question se posait de savoir dans quelle mesure les techniques spéciales à la chirurgie cardiaque peuvent être rendues responsables de cette irréversibilité. La conversion de la fibrillation ventriculaire par la défibrillation électrique a donc été étudiée chez l'animal placé sous circulation extracorporelle à thorax fermé et soumis à différents degrés d'hypothermie avec différentes durées d'arrêt circulatoire. Il a été montré que quel que soit le degré d'acidose, quel que soit le niveau thermique, la défibrillation électrique du cœur est presque toujours possible, même après un arrêt circulatoire prolongé dans les conditions de l'expérimentation animale (38) (40) (55) (59) (60) (67) (74).

LES GREFFES VALVULAIRES

Les altérations valvulaires sont très vite apparues comme l'une des difficultés principales de la chirurgie intracardiaque.

Parmi les possibilités de reconstitution d'une fonction valvulaire adéquate, la mise en place « in situ » d'une homo-greffe valvulaire pouvait paraître a priori logique, avec un minimum de risque de sclérose rétractile, du fait de la faible vascularisation des structures valvulaires. La profondeur et l'étroitesse de l'orifice aortique chez le Chien ont fait préférer, à l'insertion directe « in situ » d'une homo-greffe aortique, l'insertion de cette même prothèse au niveau d'un autre orifice cardiaque plus accessible à la chirurgie, tel l'orifice mitral ou tricuspide. Une longue série expérimentale chez le Chien a montré que l'hétéro-greffe aortique en position tricuspide ne se couvrait pas de thrombose dans l'immédiat et n'était pas modifiée par une endocardite bactérienne ; en revanche, la greffe est progressivement envahie de tissu scléreux, perd sa souplesse et se transforme progressivement en un orifice rigide, à la fois rétréci et insuffisant. Ces altérations s'étalent sur une période de 6 à 12 mois (63) (64). Il est difficile de transposer ces résultats à l'échelle humaine, d'autant que la mise en place de la greffe concerne un lieu aberrant ; mais de tels résultats expérimentaux sont peu encourageants en ce qui concerne le devenir des greffes valvulaires chez l'Homme. Néanmoins cette méthode connaît actuellement de beaux succès chirurgicaux.

LES PROTHÈSES VALVULAIRES

Parallèlement à l'étude des greffes, le centre de recherches a mené, depuis sa fondation, l'étude de prothèses valvulaires intracardiaques. Un certain nombre de modèles ont été tour à tour étudiés sans succès : prothèses à bille, à piston, à charnière ; aucune n'a paru donner de résultats suffisants ; les difficultés principales rencontrées tiennent à la fixation de la prothèse et l'apparition de thromboses. Aussi, le centre de recherches s'est-il trouvé orienté, depuis plusieurs années, sur le remplacement isolé de la grande valve mitrale par une lame prothétique en tissu synthétique : cette technique donne expérimentalement des résultats très supérieurs.

La mise au point par Starr et Edwards d'une prothèse valvulaire à bille, à la fois plastique et métallique, construite grâce à des moyens industriels puissants, n'a pas paru suffisante pour remettre en question cette position. Après l'étude de la tolérance chez le Chien de divers matériaux synthétiques, le centre expérimente actuellement une prothèse en tissu synthétique couvert sur ses deux faces d'une couche d'élastomère siliconé : les résultats immédiats de cette technique de reconstitution mitrale chez le Chien sont encourageants (47) (70).

LES PROTHÈSES VASCULAIRES

Différents matériaux synthétiques ont été testés sur le Chien sans qu'aucun ne donne des résultats satisfaisants : où qu'ils soient placés sur le territoire vasculaire, ils donnent lieu à des thromboses à plus ou moins court terme. *Les homogreffes cutanées*, en raison de leur commodité, ont été spécialement étudiées en tant que prothèses cardiaques pariétales et vasculaires. Si la peau paraît initialement d'une solidité suffisante, elle se conduit néanmoins comme un support inerte, peu vivant et mal vascularisé. Des artifices techniques peuvent éviter que se développent des thromboses à ce niveau. Mais le tissu cutané peut subir des transformations secondaires fibreuses, kystiques, voire chondroïde. D'autre part, le lieu d'insertion paraît jouer son rôle propre du fait des facteurs hémodynamiques qu'il comporte (65) (69).

PHYSIOLOGIE CARDIO-VASCULAIRE

La détermination du débit intra-myocardique par l'utilisation d'un indicateur volatil (krypton 85) a été mise au point. Conjointement à la mesure est pratiquée une détermination du débit cardiaque total. Pour le krypton 85 une perfusion dans les cavités gauches a été préférée à l'inhalation. Divers problèmes tenant tant à la méthodologie qu'aux implications physiologiques et physio-pathologiques de la méthode sont encore à l'étude (30) (72) (73).

TECHNIQUE CHIRURGICALE

Divers problèmes dans ce domaine ont aussi été abordés depuis 1956 au laboratoire du Centre de Chirurgie Expérimentale : il s'est agi à la fois de recherches de techniques nouvelles et de mises au point de techniques déjà connues. On ne fera que les mentionner ici :

(a) Chirurgie directe des artères coronaires avec ou sans circulation extracorporelle (71), (b) Tentatives de revascularisation du myocarde par des méthodes indirectes, (c) Stimulation cardiaque artificielle (43), (d) Création d'hypertensions artérielles pulmonaires expérimentales par anastomose de type Blalock (27), (e) Angiocardiographie gazeuse (1), (f) Effets sur le métabolisme myocardique et la circulation coronaire des catécholamines (68), (g) Banc d'essai pour valves artificielles (44), (h) Massage cardiaque externe (efficacité, hémodynamique) (53), (i) Chirurgie vasculaire périphérique utilisant les anneaux métalliques de Nakayama, (j) Utilisation de la circulation extracorporelle avec substances chimiques cytotoxiques (traitement des tumeurs malignes des membres et du pelvis) (20), (k) Contusions artérielles (49) (56) (62) et (l) Chirurgie du canal atrio-ventriculaire (18) (61).

LES CIRCULATIONS EXTRACORPORELLES D'ASSISTANCE

La circulation extracorporelle d'assistance apparaît actuellement comme un moyen utilisable pour soulager un cœur temporairement défaillant ; cette situation est relativement fréquente lorsque la chirurgie cardiaque s'adresse à des myocards dilatés et épuisés. En pratique cette assistance circulatoire s'avère de réalisation difficile. Différents montages sont possibles, parmi lesquels ont été spécialement étudiées les *dérivations artérielles avec contre-pulsation*. Cette méthode décrite par Harken consiste à soulager le ventricule gauche grâce à une aspiration pendant la systole ;

elle assure le maintien de la pression aortique moyenne grâce à une réinjection pendant la diastole. Pour réaliser ce double objectif, un appareillage électronique déclencheur de stimulus, décalé par rapport à l'activité électrique cardiaque, a été utilisé.

Le changement de régime circulatoire fait apparaître, au niveau de certains organes, des débits « négatifs » dont les conséquences sont à l'étude.

L'étude des dérivations veino-artérielles partielles comporte, du fait de sa longue durée, des risques d'hémolyse qui obligent à reprendre l'étude d'appareillages spéciaux (oxygénateur à membrane et dialyse artificielle continue) (75) (76).

LES TRANSPLANTATIONS ET CONSERVATIONS D'ORGANES

Dès avant 1956, des expériences méthodiques de *transplantation rénale* chez le Chien avaient permis de dégager les principes techniques essentiels de leurs réalisations chirurgicales, et trois tentatives humaines avaient été faites, qui furent des échecs ; cependant la dernière d'entre elles démontra l'obstacle immunologique alors insurmontable. L'équipe du laboratoire s'est trouvée ainsi engagée lors de la reprise, dix ans plus tard, de transplantations rénales chez l'homme sous protection immunologique, réalisées à l'Hôpital Necker dans le service du Professeur Hamburger : celles-ci ont donné un pourcentage de succès éloignés qui se situe parmi les premiers du monde (34) (35).

Ces transplantations d'organes représentent, surtout depuis les récentes acquisitions dans la prévention des accidents de rejet tardif, l'ouverture vers une conception chirurgicale nouvelle appelée aux développements les plus imprévus, mais au prix de difficultés spéciales à chaque type d'organe ou chaque appareil.

Si les transplantations rénales sont devenues une pratique presque courante, *les transplantations cardiaques ou cardio-pulmonaires*, par

exemple, paraissent bien davantage des perspectives à très long terme. L'étude expérimentale n'en a pas moins été entreprise (33). 4

Si l'on peut supposer que les problèmes immunologiques liés aux hétéro-greffes doivent trouver un jour une solution, il a paru désirable de mener de pair des expériences d'autotransplantation sur l'animal en même temps que les techniques de conservation du myocarde. La technique même de la transplantation cardiaque pose déjà en soi des problèmes délicats dont témoigne la faible incidence de survies après autotransplantation cardiaque.

La conservation du transplant cardiaque soulève des problèmes métaboliques plus difficiles encore (et qui concernent d'ailleurs la conservation de tout organe, quel qu'il soit). Ainsi le bloc cardio-pulmonaire isolé, mis en survie grâce à une ventilation artificielle intra-trachéale et une circulation limitée au débit coronaire, se détériore, à température normale aussi bien qu'en hypothermie, au bout d'un temps variable mais court (1/2 à 1 h 1/2), pour des raisons complexes : difficulté d'un apport énergétique suffisant, déséquilibre hémodynamique, perturbations de l'équilibre osmotique myocardique (50).

Une étude expérimentale méthodique a donc été entreprise afin de déterminer les meilleures conditions de survie du cœur isolé : ainsi ont été étudiées des perfusions par circulation croisée, des perfusions en hypothermie ou en normothermie (done en fibrillation ventriculaire ou à cœur battant), des perfusions de sang ou de liquides physiologiques à des débits variés, pour des durées de 15 minutes à 4 heures ; concurremment les modifications hémodynamiques (résistances vasculaires) et métaboliques (pH, consommation d'oxygène, de glucose, d'acide lactique, etc.) ont fait l'objet d'études approfondies.

La conservation du cœur par circulation croisée donne expérimentalement les résultats les meilleurs : l'absence d'élévation de la pression télédiastolique ventriculaire gauche lors d'une épreuve de travail imposée au cœur isolé constitue le test d'une conservation satisfaisante.

- 29 JAULMES B., PRIGENT C., SPROVIERI L., LAURENT D. et TERRIER E. Utilisation du sang prélevé sur solution Ed-Glu-Gate dans les circulations extracorporelles. *Pathol. Biol.*, 9, 1961, 1873.
- 30 LAURENT D., CHEVRIER J.-L. et MOUQUIN M. Etude expérimentale des effets de la Persantine sur la circulation coronarienne et le métabolisme myocardique dans les conditions basales. *Presse méd.*, 69, 1961, 2292.
- 31 LAURENT D. et SPROVIERI L. Physiologie de la circulation extracorporelle en hypothermie profonde. *Anesth. Analg. Réanim.*, 18, 1961, 50.
- 32 SPROVIERI L., LAURENT D. et JAULMES B. La circulation extracorporelle. *Anesthésie-Réanimation*. Paris, Flammarion, 1101, mise à jour 1961.

1962

- 33 d'ALLAINES CL., CACHERA J.-P., SPROVIERI L. et LAURENT D. Etude physiologique de l'ensemble cœur-poumon isolé et transplanté. IV^e Congrès Mondial de Cardiologie, Mexico, octobre 1962. *Memorias del Congreso*, 5, 64.
- 34 HAMBURGER J., VAYSSE J., CROSNIER J., AUVERT J. et DORMONT J. Homotransplantation rénale chez l'Homme. *Presse méd.*, 70, 1962, 671.
- 35 HAMBURGER J., VAYSSE J., CROSNIER J., AUVERT J. et DORMONT J. Kidney homotransplantation in man. *Ann. N.Y. Acad. Sci.*, 99, 1962, 808.
- 36 JAULMES B., TERRIER E., SPROVIERI L., CARIGNANI C., PRIGENT C. et DUBOST CH. Problèmes transfusionnels posés par la circulation extracorporelle. Préparations du sang et contrôle de la coagulation. IX^e Congrès Soc. Intern. de Transfusion Sanguine, Mexico, Septembre 1962. Bâle, Karger.
- 37 LAURENT D. L'arrêt cardiaque provoqué au cours des circulations extracorporelles expérimentales. Communication à la Soc. Franç. d'Anesthésie, 27 septembre 1961. *Anesth. Analg. Réanim.*, 19, 1962, 437.
- 38 LAURENT D., SPROVIERI L. et DUBOST CH. External defibrillation. A simple method of cardiac resuscitation after profound hypothermia and total circulatory standstill without thoracotomy. *Am. Soc. Artif. Intern. Organs*, Atlantic City, 13-14 April 1963. *Trans. Am. Soc. Artif. Intern. Organs*, 8, 1962, 333.
- 39 LAURENT D., SPROVIERI L., DU BOUCHET N. et d'ALLAINES CL. Problèmes soulevés par la perfusion extracorporelle de sang refroidi. *Annls Chir., Moscou*, 9, 1962, 83.
- 40 LAURENT D., SPROVIERI L., PIWNICA A. et DUBOST CH. Etude expérimentale de la défibrillation du cœur par voie externe. IV^e Congrès Mondial de Cardiologie, Mexico, Octobre 1962. *Memorias del Congreso*, 5, 87.
- 41 LAURENT D., SPROVIERI L., PRIGENT C. et JAULMES B. L'Ed-Glu-Gate-Mg, agent de conservation du sang pour les besoins de la circulation extracorporelle, restrictions à apporter à son emploi. *Presse méd.*, 70, 1962, 371.
- 42 LAURENT D., VAUZELLE A. et SPROVIERI L. Données biologiques recueillies dans les circulations en hypothermie profonde. Symposium sur l'hypothermie profonde, U.N.E.S.C.O., 14-16 juin 1961, Paris. *Annls Chir. Thorac. Cardio.*, 1, 1962, 598.
- 43 MOUQUIN M., VAYSSE J., DURAND D., LAURENT D. et SPROVIERI L. Implantation d'un stimulateur interne pour correction d'un bloc auriculo-ventriculaire chirurgical chez une enfant de 7 ans. *Archs Mal. Cœur*, 55, 1962, 241.
- 44 REY P., PIWNICA A. et LAURENT D. Banc d'essai pour prothèses valvulaires. *Annls Chir. Thorac. Cardio.*, 1, 1962, 1183.
- 45 SPROVIERI L., CACHERA J.-P. et LAURENT D. Données expérimentales concernant la vascularisation cérébrale en hypothermie profonde. Symposium sur l'hypothermie profonde, U.N.E.S.C.O., 14-16 juin 1961, Paris. *Annls Chir. Thorac. Cardio.*, 1, 1962, 693.

- 46 SPROVIERI L., PRIGENT C., LAURENT D. et DUBOST CH. Extension des limites de la circulation extracorporelle. IV^e Congrès Mondial de Cardiologie, Mexico, Octobre 1962. *Memorias del Congreso*, 3, 121.
- 47 VAYSSE J. Le problème des prothèses mitrales. *Annls Chir. Thorac. Cardiov.*, 1, 1962, 781.
- 48 WEISS M. et SPROVIERI L. Les échangeurs thermiques pour circulation extracorporelle. Considérations théoriques et pratiques. Symposium sur l'hypothermie profonde, U.N.E.S.C.O., 14-16 juin 1961, Paris. *Annls Chir. Thorac. Cardiov.*, 1, 1962, 507.

1963

- 49 D'ALLAINES CL. Rapport sur les traumatismes artériels. Congrès International de Rome, Septembre 1963.
- 50 D'ALLAINES CL., CACHERA J.-P., DE SANCTIS J., SPROVIERI L. et DUBOST CH. Maintien en survie du bloc cardio-pulmonaire isolé et transplanté (A propos d'une série d'auto-transplantations expérimentales chez le chien). *Annls Chir. Thorac. et Cardiov.*, 2, 1963, 237.
- 51 D'ALLAINES CL. et SPROVIERI L. Circulations extracorporelles d'urgence. *Soc. fr. Cardiol.*, 16 mars 1963, 1032.
- 52 HINGLAIS J., PIWNICA A., CLAUVEL M. et LAURENT D. Perfusions coronaires par canulation directe sous circulation extracorporelle à différents niveaux thermiques. *Presse méd.*, 71, 1963, 111.
- 53 HINGLAIS J., PIWNICA A. et LAURENT D. Efficacité et légitimité du massage cardiaque à thorax fermé. *Sem. Hôp., Paris*, 39, 1963, 879.
- 54 JAULMES B., TERRIER E., SPROVIERI L., CLAUVEL M. et DUBOST CH. Activité transfusionnelle liée à la circulation extracorporelle. *Transfusion*, 6, 1963, 419.
- 55 LAURENT D. Problèmes physiologiques liés à la défibrillation électrique ventriculaire. Journées de Réanimation Neuro-respiratoire, Hôpital Claude-Bernard, Octobre 1963.
- 56 DE PARADES B. Contributions expérimentales à la connaissance des contusions artérielles récentes. Thèse de Doctorat en Médecine, 1963.
- 57 PASSELECQ J., SPROVIERI L. et LAURENT D. Les modifications de l'équilibre acido-basique en chirurgie sous circulation extracorporelle. *Actes de l'Institut d'Anesthésiologie*, 12, 1963, 85.
- 58 SPROVIERI L., BLONDEAU P., PIWNICA A., LAURENT D., BACULARD P. et DUBOST CH. Documents hémodynamiques concernant les perfusions des coronaires dans la chirurgie de la valve aortique. Congrès International de Cardiologie, Rome, Septembre 1963.
- 59 SPROVIERI L., LAURENT D., MORÉA M. et GROSOGÉAT Y. Défibrillation externe au cours des circulations extracorporelles après hypothermie profonde et arrêt circulatoire. Etude expérimentale. *Rev. fr. Etud. clin. biol.*, 8, 1963, 125.
- 60 VAYSSE J. Défibrillation cardiaque. Journées de Réanimation Neuro-respiratoire, Hôpital Claude-Bernard, Octobre 1963.
- 61 VAYSSE J. Le traitement chirurgical du canal atrio-ventriculaire persistant (à propos de 22 cas opérés). *Annls Chir. Thorac. Cardiov.*, 2, 1963, C 804.

1964

- 62 D'ALLAINES CL., DE PARADES B. et LEANDRI J. Le spasme artériel isolé au cours des contusions artérielles traumatiques. Contribution expérimentale. *Annls Chir. Thorac. Cardiov.*, 3, 1964, CT 508.
- 63 CACHERA J.-P., SALVATORE I., HERMANT J. et HERBINET B. Reconstructions plastiques de l'appareil mitral chez le chien au moyen de valves mitrales homologues conservées (Rapport préliminaire). *Annls Chir. Thorac. Cardiov.*, 3, 1964, CT 494.

- 64 CHEVRIER J.-L., HINGLAIS J., SULZER J. et LEANDRI J. Etude expérimentale de l'homotransplantation de valves aortiques en position tricuspide. *Annls Chir. Thorac. Cardio.* 3, 1964, CT 502.
- 65 CHEVRIER J.-L., LEANDRI J., VAYSSE J. et SULZER J. Etude expérimentale des greffes eutanées vasculaires chez le Chien. *Annls Chir. Thorac. Cardio.*, 3, 1964, 109.
- 66 CLAUVEL M. Dosage enzymatique du glucose plasmatique. *rev. fr. Etud. clin. biol.*, 9, 1964, 551.
- 67 HINGLAIS J., PIWNICA A., CLAUVEL M., LEANDRI J. et LAURENT D. Perfusions coronaires prolongées par canulation directe sous circulation extra-corporelle. Etude expérimentale sur cœur fibrillant à 27° C. *Presse méd.*, 72, 1964, 737.
- 68 LAUDAT PH., HINGLAIS J., WOLF L.-M. et CLAUVEL M. Experimental data on myocardial use of F.F.A. under graded levels of cardiac work and 1-Norepinephrine. Sixth Intern. Congress Biochem., New York, July 26-August 1, 1964.
- 69 LEANDRI J., CHEVRIER J.-L. et SULZER J. Autogreffes eutanées hétérotopiques. Etude expérimentale de la mise en position vasculaire de greffes eutanées totales chez le chien. *Annls Anat. path.*, 9, 1964, 129.
- 70 OBADIA A. Les valves cardiaques artificielles. *Vie méd.*, 45, 1964, Supp. 1, 37.
- 71 SCHECHTER D.-C., CACHERA J.-P., PIWNICA A. et DUBOST CH. Experiences with a method of coronary arteriotomy and repair. *Arch. Surg.*, 83, 1964, 434.
- 72 SEROUSSI S., DURAND J. et LAURENT D. Système de dilution en anaérobie de solutions d'indicateurs volatils. *rev. fr. Etud. clin. biol.*, 9, 1964, 314.
- 73 SEROUSSI S. et LAURENT D. Mesure des débits aortique et coronarien par perfusion unique continue intra-auriculaire gauche de krypton 85. Communication 32^e Réunion de l'Association des Physiologistes de Langue Française, 20-23 mai 1964, Clermont-Ferrand. *J. Physiol.* (sous presse).
- 74 VAYSSE J. Traitement de l'arrêt cardiaque. *rev. Prat.*, 14, 1964, 2469.
- 75 GOURGON R. et HINGLAIS J. Les circulations d'assistance. A paraître dans *Sem. Hôp. Paris*, 1965.
- 76 HINGLAIS J., GOURGON R. et WEISS M. Les assistances cardio-circulatoires. Revue bibliographique. Problèmes actuels. A paraître dans *Cœur Méd. Interne*, 1965.