

PROGRESS IN ELECTROMYOGRAPHY

NERVE CONDUCTION
NEUROMUSCULAR TRANSMISSION
REFLEX EXCITABILITY
SPONTANEOUS AND VOLUNTARY MOTOR ACTIVITY

*Proceedings of The First International Congress of Electromyography
September 4 and 5, 1961 – Pavia, Italy*

EDITED BY

PAOLO PINELLI

Laboratory of Electromyography, Neuropsychiatric Clinic, Pavia (Italy)

WITH THE COLLABORATION OF

F. BUCHTHAL

Institute of Neurophysiology, Copenhagen (Denmark)

AND

F. THIÉBAUT

Neurological Clinic, Strasbourg (France)

ELECTROENCEPHALOGRAPHY AND CLINICAL NEUROPHYSIOLOGY

SUPPLEMENT NO. 22



ELSEVIER PUBLISHING COMPANY

AMSTERDAM · LONDON · NEW YORK

Electroenceph. clin. Neurophysiol., 1962, Suppl. 22

SOLE DISTRIBUTORS FOR THE UNITED STATES AND CANADA
AMERICAN ELSEVIER PUBLISHING COMPANY, INC.
52 VANDERBILT AVENUE, NEW YORK 17, N.Y.

LIBRARY OF CONGRESS CATALOG CARD NUMBER 62-19693

WITH 60 ILLUSTRATIONS AND 16 TABLES

ALL RIGHTS RESERVED
THIS BOOK OR ANY PART THEREOF MAY NOT BE REPRODUCED IN ANY FORM
(INCLUDING PHOTOSTATIC OR MICROFILM FORM)
WITHOUT WRITTEN PERMISSION FROM THE PUBLISHERS

PROGRESS IN ELECTROMYOGRAPHY

Preface

The papers read during the Congress on Electromyography, held in Pavia on September 4-5, 1961, are presented in this volume with their chronological succession slightly altered, but this rearrangement of them seemed to me justified as a method of adapting to the principles of systematic classification.

The people attending the Congress in Pavia had not, in fact, during the two days at their disposal, time to discuss all the subjects of electromyographical research, but they have given close attention to the most recent findings of this branch of applied neurophysiology, with the result that they have been able to present the neurologist with many new observations on the semeiology of various diseases of the motor system.

To comply with the wishes of the Presidents and of the Assembly which met in Strasbourg last year, any tendency to present only general reports has been kept within the most restricted limits and the policy has been to encourage critical expositions of the data personally obtained by each contributor. It was decided, on the other hand, that in this first Congress, the choice of the papers presented should not be too scrupulous and that the best policy would be to strike a balance between general reviews and reports of individual investigations.

It has not been possible to publish separately here all the discussions held during the scientific meetings but they have all been taken into account in drawing up the definitive text. Every interview, in fact, whether it was in public or not, helped to make the Congress so successful and the primary purpose of the list of the participants to the Congress is to thank all those who attended it.

PAOLO PINELLI
General Secretary

Acknowledgements

Aids for the organization of the Congress have been given by: the University of Pavia (Rector Prof. L. De Caro); the Institute of the Physical Medicine "G. Pini" in Milano (President Count Riandrà De Reaglia); the Neurological Clinic of Pavia (Dir. C. Berlucchi); the Institute of General Physiology (Dir. C. Casella); the Collegio Ghislieri (Rector A. Bernardi); the Collegio Borromeo (President S. Donati); the Scuola di Paleografia Musicale di Pavia e Parma (Prof. R. Monterosso); Provincial Administration (President Avv. E. Gè); C. of Commerce of Pavia (President Dr. A. Ricevuti); the Pharmaceutical Firms: Aesculapius, Angiolini, Maggioni, Farmitalia, Ciba, Aristochimica, Smit, Italfarmaco, Roche, Erba; the Electromechanical Firm: O.T.E. Officine Toscane Elettromeccaniche (Galileo, Firenze).

Presidents of the Congress

H. GASTAUT
Honorary President
M. GOZZANO
Honorary President

L. DE CARO
Magnificus Rector of the University of Pavia
C. BERLUCCHI
Director of the Neurological Clinic, University of Pavia

Presidents of the Scientific Sessions

F. BUCHTHAL
Institute of Neurophysiology, Copenhagen
C. CASELLA
Institute of General Physiology, Pavia
B. DRECHSLER
Laboratory of Electromyography, Neurological Institute, Prague
I. HAUSMANOWA-PETRUSEWICZ
Neurological Clinic, Warsaw
E. H. LAMBERT
Section of Physiology, Mayo Clinic, Rochester, Minn.
W. T. LIBERSON
President of the EMG Society of U.S.A., Veterans Administration Hospital, Hines, Ill.
F. THIÉBAUT
Neurological Clinic, Strasbourg

General Secretary

PAOLO PINELLI
Laboratory of Electromyography, Neuropsychiatric Clinic, Pavia

Members of the Pavia Committee

PROF. F. BUCHTHAL, Institute of Neurophysiology, University of Copenhagen, Denmark.
DR. J. E. DESMEDT, Laboratoire de Pathologie Générale, Faculté de Médecine, Université de Bruxelles, 115 Bd. Waterloo, Bruxelles, Belgium.
PROF. DR. B. DRECHSLER, Laboratoire d'EMG, Clinique Neurologique de l'Université, Praha, Czechoslovakia.
DR. R. W. GILLIATT, Department of Applied Electrophysiology, National Hospital, Queen Square, London, Great Britain.
PROF. DR. I. HAUSMANOWA-PETRUSEWICZ, Klinika Neurologiczna, Warszawa, Poland.
DR. F. ISCH, Clinique Neurologique, Faculté de Médecine de Strasbourg, Hospices Civils, Place de l'Hôpital, Strasbourg, France.
PROF. DR. MED. E. KUGELBERG, Neurologisk Avdelning, Serafimerlasarettet, Stockholm, Sweden.
DR. E. H. LAMBERT, Mayo Foundation, Graduate School, University of Rochester, Rochester, Minn., U.S.A.
DR. J. LEFEBVRE, 76 Rue Notre Dame des Champs, Paris VI, France.
DR. W. T. LIBERSON, Editor of AAEE Newsletter, Box 28, Hines, Ill., U.S.A.
PROF. P. PINELLI, Clinica Neuropatologica, Università di Pavia, Via Palestro 3, Pavia, Italy.
DR. J. A. SIMPSON, Neurological Unit, Northern General Hospital, Ferry Road, Edinburgh 5, Great Britain.
DR. A. STRUPPLER, Städtisches Krankenhaus, München rechts der Isar, Ismaninger Strasse 22, München 8, Western Germany.
PROF. TOSHIHIKO TOKIZANE, Institute of Brain Research, Tokyo University, School of Medicine, Motofuji-cho Bunkyo-ku, Tokyo, Japan.

Conférences

RÉUNION DE LA MATINÉE

du lundi 4 septembre 1961 au "Volta" Hall de l'Université de Pavie

Mesdames, Messieurs, j'ai l'honneur et le plaisir de vous souhaiter la bienvenue au nom de notre Université, dans cet Auditoire consacré à la mémoire d'Alexandre Volta, un savant bien connu de ceux qui — comme vous — sont initiés aux sciences électrophysiologiques. Je vous remercie pour votre nombreuse participation, et suis particulièrement heureux d'inaugurer ce premier Congrès International d'Électromyographie dont la convocation est pleinement justifiée par le niveau élevé que la recherche a désormais atteint dans ce domaine, par la qualité et le nombre des savants spécialisés qui cultivent cette discipline, par les nombreux Symposia préparatoires qui l'ont précédé, et dont il nous plaît maintenant de rappeler la succession historique.

Au cours du 4ème Congrès International de Neurologie, qui eut lieu en septembre 1949, un rapport a été spécialement réservé à l'Électromyographie. Le premier jour du Congrès trois rapports ont été présentés sur l'Électroencéphalographie et un rapport de Fritz Buchthal sur l'Électromyographie "Electromyography in the diagnosis of central and peripheral lesions of the nervous system". L'Auteur précisait dans ce dernier les éléments du diagnostic différentiel entre myopathies primitives et secondaires à une altération nerveuse, en confirmant les données fondamentales fournies dans ce domaine par Erik Kugelberg. Quatorze communications ont été faites par des chercheurs venus des États Unis, de l'Amérique du Sud, de la France, de la Norvège, de la Suède et de l'Italie.

Depuis, les rapports et les communications ayant trait à l'Électromyographie ont été surtout présentés dans le cadre des réunions de la Société d'Électroencéphalographie, mais la spécialisation toujours plus poussée ainsi que l'importance croissante de cette branche ont rendu nécessaire l'organisation de séances séparées. Grâce à l'intervention de Fessard et Desmedt, un important symposium d'Électromyographie a eu lieu pendant le 4ème Congrès International d'Électroencéphalographie et de Neurophysiologie clinique, le 24 juillet 1957, à Bruxelles; trois rapports ont alors été présentés par Buchthal, par Isch et par Scherrer *et coll.*, et discutés ensuite par Baumgartner, Hofer, Paillard et Merton; de plus, 16 communications provenant d'Allemagne, Russie, Tchécoslovaquie, Japon et autres pays ont été faites aussi.

Malheureusement, aucune place n'a été réservée à l'Électromyographie dans les Congrès Internationaux d'Électroencéphalographie, Neurophysiologie clinique et Neurologie qui auront lieu cette année à Rome du 7 au 15 septembre.

En septembre 1960, le Prof. Thiébaud organisait à Strasbourg une Réunion Européenne d'Électromyographie extrêmement importante: 40 communications y furent présentées et discutées.

Vu le nombre et la difficulté des nouveaux problèmes scientifiques traités dans cette réunion, la proposition du Prof. Liberson, président de la Société d'Électromyographie des États Unis, a été accueillie par un vote favorable. Elle a pour objet l'organisation

d'une Réunion Internationale d'Électromyographie dans le cadre des Congrès de Rome.

À la suite de difficultés d'organisation, la Réunion a été transférée à Pavie et, avec l'appui du Prof. Gastaut, elle est devenue le 1er Congrès International d'Électromyographie.

Il ne fait pas de doute que cette nouvelle branche, ce riche domaine scientifique qu'est l'Électromyographie, avec ses deux aspects, électrophysiologique et neurologique, théorique et pratique, ne soit destinée à s'affirmer de plus en plus; les nouvelles acquisitions théoriques permettront d'améliorer la finesse du diagnostic différentiel et de rendre encore plus efficace la contribution de la Neurophysiologie dans le traitement des myopathies dont la connaissance est encore imparfaite, et dans celui de cette véritable plaie sociale que constituent les séquelles de la poliomyélite.

En souhaitant à votre intéressante discipline nombreux succès, rapides et importants, j'ai le plaisir de déclarer ouvert ce premier Congrès International d'Électromyographie.

L. DE CARO

C'est en ma qualité de neurologue de l'Université de Pavie et de directeur de la clinique neurologique de cette Université que je vous souhaite la bienvenue après notre Recteur le Prof. De Caro.

L'Université de Pavie est fière, dans le domaine de la neurologie, des noms importants que se rattachent à la glorieuse tradition de Camillo Golgi; en effet, depuis quelques dizaines d'années la série des professeurs de la clinique neurologique s'est entièrement formée à l'école de Camillo Golgi (Casimiro Mondino, Ottorino Rossi, Carlo Riquier).

C'est ici que l'on peut rappeler l'oeuvre d'Ottorino Rossi, ce qu'il a apporté à la régénération des fibres des nerfs périphériques, et son insistance si efficace, sur la nécessité de distinguer l'idée d'une souffrance aiguë du système nerveux périphérique provoquée par infection ou par intoxication qui est une idée clinique et étiologique, du concept de polynévrites qui est un concept anatomo-pathologique.

C'est dans le but d'éviter une confusion, qui est encore aujourd'hui préjudiciable en clinique, qu'il exigeait l'introduction dans la médecine d'un nouveau mot, celui de polynévritide considérée comme maladie aiguë et répandue des nerfs, réversible, due à une cause extérieure, mais en même temps dégénérative et pas inflammatoire.

Je voudrais rappeler encore en ce lieu les recherches de Riquier sur l'anatomie pathologique du bérubéri expérimental, recherches susceptibles de contribuer à une profonde connaissance d'une maladie très utile quant aux études électromyographiques.

Personnellement, je n'ai jamais fait de recherches électromyographiques mais je voudrais m'attribuer le mérite d'avoir encouragé mon assistant M. Paolo Pinelli à entreprendre ses recherches et de l'avoir toujours suivi avec grand intérêt, particulièrement lorsqu'il appliquait les méthodes qu'il avait apprises à Copenhague avec le Professeur Buchthal d'après l'étude des malades: c'est ainsi que je me suis convaincu de la possibilité de rattacher les problèmes que l'électromyographie soulevait de temps en temps aux vieux problèmes que mes maîtres et mes collègues plus âgés ou plus jeunes que moi, et moi-même, nous avions tant de fois discutés ensemble. C'est donc

un honneur pour moi que de voir se réunir à Pavie tant d'illustres adeptes de cette nouvelle science, et je suis heureux de penser à la continuité de la tradition scientifique de l'Institut que je dirige ainsi que d'avoir contribué ne fût ce qu'indirectement, à lui ouvrir une voie si importante du progrès scientifique.

C. BERLUCCHI

Contributors

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------|
| ARRIGO, A., Pavia | LAO, M., Warsaw |
| BARJON, M. C., Montpellier | LÉOTARD, R., Louvain |
| BENEDETTI, G. B., Genoa | LERIQUE, J. L., Paris |
| BERGAMINI, V., Turin | LETE, E., Montpellier |
| BUCHHEIT, F., Strasbourg | LÉVY, R., Edinburgh |
| BUCHTHAL, F., Copenhagen | MARK, R., Marseilles |
| CASELLA, C., Pavia | MERINI, A., Bologna |
| CHAUMONT, P., Paris | MONACO, P., Brussels |
| CLAESSENS, A., Louvain | OESTER, Y. T., Chicago |
| CLAEYES, G., Louvain | PAILLARD, J., Marseilles |
| COQUERY, J. M., Marseilles | PAMPIGLIONE, G., London |
| CORSI, A., Bologna | PARMA, M., Genoa |
| COSI, V., Pavia | PASSOUANT, P., Montpellier |
| COSTEAU, J. E., Montpellier | PATEISKY, K., Vienna |
| COVELLO, L., Palermo | PINELLI, P., Pavia |
| DE CARO, L. G., Jr., Pavia | POLONI, A. E., Milan |
| DE DONKER, K., Louvain | PONTIGGIA, M., Pavia |
| DESMEDT, J. E., Brussels | RABENDING, G., Magdeburg |
| EMERYK, B., Warsaw | RAMELLI, E., Pavia |
| FERRER DUCAUD, S., Strasbourg | RAPUZZI, G., Pavia |
| FINLEY, I. R., New Jersey | ROSENFALCK, P., Copenhagen |
| FUDEMA, J. J., Chicago | ROSSELLE, N., Louvain |
| GAROIA, M., Genoa | ROVETTA, P., Milan |
| GENTILI, C., Bologna | RUSHWORTH, G., Oxford |
| GILLIATT, R. W., London | SACCO, C., Genoa |
| HAUSMANOWA-PETRUSEWICZ, I., Warsaw | SALA, E., Milan |
| HOERNER, E. F., New Jersey | SAVOLDI, F., Pavia |
| HORSTFEHR, H. O., Milan | SERRA, C., Naples |
| HUCKAUF, H., Munich | SIMON, H., Montpellier |
| HUFSCMIDT, H.-J., Würzburg | SIMON, J.-N. M., Marseilles |
| HUGON, M., Paris | SIMPSON, J. A., Edinburgh |
| IANN, G., Pavia | SPEHLING, I. L., New Jersey |
| ISCH, F., Strasbourg | STRUPPEL, A., Munich |
| ISCH-TREUSSARD, C., Strasbourg | TARASCHI, G., Pavia |
| JESSEL, M., Strasbourg | THAGE, O., Copenhagen |
| KAISER, H. E., Basel | TODESCO, C. V., Bologna |
| KAUCHTSCHISWILI, G. M., Pavia | TROJABORG, W., Copenhagen |
| KOCH, R. D., Magdeburg | VALLE, M., Milan |
| KUGELBERG, E., Stockholm | VUKADINOVIC, G., Zagreb |
| LAMBERT, E. H., Basel | WILLISON, R. W., London |
| LANZI, G., Pavia | ZERBI, F., Pavia |

List of Participants to the Congress

- AGUINIS, MARCOS, 9 de Julio 508, Cordoba (Argentina).
- ANDREANI, FRANCO, Direttore Ospedale Psichiatrico Provinciale, Piacenza (Italy).
- ARRIGO, ANTONIO, Clinica Neuropatologica, Via Palestro 3, Pavia (Italy).
- AULLAS, MARCEL, 40bis Avenue de Suffren, Paris (France).
- BALESTRIERI, A., Clinica Neurologica, Policlinico, Bari (Italy).
- BANACH, ZOLIBORZ, Bradzinskiego 29, Warszawa (Poland).
- BARNI, GEROLAMO, Via Flarer 26, Pavia (Italy).
- BELUFFI, E., Viale Premuda 38, Milano (Italy).
- BERGAMINI, VICO, Clinica Neuropatologica dell'Università di Torino, Via Cherasco 15, Torino (Italy).
- BERLUCCHI, CARLO, Direttore Clinica Neuropatologica, Via Palestro 3, Pavia (Italy).
- BIANCHI, LUIGI, Direttore Istituto Micrografico, Pavia (Italy).
- BOLZANI, LUCIANO, Clinica "Viarnetto", Lugano (Switzerland).
- BOTTONE, ENRICO, Via Bixio 22, Pisa (Italy).
- BRAMERIE, RENÉ, Directeur Soc. Racia, Bordeaux (France).
- BRONDOLO, W., Istituto Ortopedico Pini, Milano (Italy).
- BRUNE, HANS F., Psychiatrische und Nervenlinik der Universität, Hauptstr. 5, Freiburg i.Brs. (Western Germany).
- BUCHTHAL, F., Director of the Neurophysiological Institute, R. University, Juliane Maries Vej 36, Copenhagen (Denmark).
- CASELLA, CESARE, Direttore Istituto di fisiologia generale, Via Forlanini 6, Pavia (Italy).
- CASERIO, REGINALDO, Clinica Neuropatologica, Via Palestro 3, Pavia (Italy).
- CHAUMONT, P., 67 Quai Branlt, Paris (France).
- CHECCUCCI, A., Via Bixio 16, Pisa (Italy).
- CHRISTIE, B. G. B., Physical Medicine Dpt., St. Thomas Hospital, London (Great Britain).
- CLAES, CYRIEL, Institut Bunge, rue Philip Williot, Berchem-Anvers (Belgium).
- COLINET, ÉMILE, 215 Avenue Molière, Bruxelles (Belgium).
- COQUERY, JEAN MARIE, Laboratoire de Psychophysiologie, Faculté des Sciences, Place Victor Hugo, Marseille (France).
- CORNELIS, MASY SIMONE, 137a Rue de Namur, Louvain (Belgium).
- COSI, VITTORIO, Clinica Neuropatologica, Via Palestro 3, Pavia (Italy).
- COSTEAU, JAKUES, 42 Bd. Rabelais, Montpellier (France).
- CURIONI, G. B., Viale Monza 223, Milano (Italy).
- DALLECAS, R., Directeur technique Soc. Racia, Bordeaux (France).
- DE CARLO, MARIO, Via Pisa 9/5, Genova (Italy).
- DE CARO, LUIGI, Direttore Istituto di Fisiologia, Pavia (Italy).
- DEL BO ROSSI, LEA, Ospedale Psichiatrico Provinciale, Milano (Italy).
- DESMEDT, JEAN EDOUARD, 115, Bd. Waterloo, Bruxelles (Belgium).
- DETTORI, P., Ospedale Maggiore, Reparto Neurochirurgico, Bologna (Italy).
- DONATI, SALVATORE, Direttore Patologia Chirurgica, Università di Pavia (Italy).
- DRECHSLER, BEDRICH, Chef du Laboratoire d'EMG, Clinique Neurologique de l'Université, Praha (Czechoslovakia).
- DUMOULIN, J., Laboratoires d'électromyographie des services de Médecine physique et de Réadaptation de l'Hôpital civil de Charleroi et de l'École Clinique Provinciale du Hainaut, Charleroi (Belgium).
- ERMINO, FRANCESCO, Corso Magenta 85, Milano (Italy).
- ESCHAPASSE, PIERRE, 2 rue du Comandant Arnould, Bordeaux (France).
- FASOLI, MARIO, Viale Monza 223, Milano (Italy).
- FRANCHINI-FERUTTA, A. M., Via Grifetti 12, Novara (Italy).
- FUSTER, B., Head of the EEG and Neuro-physiology Laboratory of the Neurological Institute, Montevideo (Uruguay).
- GASTALDI, GILDO, Direttore Clinica delle Malattie Nervose Università di Milano (Italy).
- GASTAUT, H., 87 Boulevard Périer, Marseille (France).
- GENTILI, CARLO, Via Cino da Pistoia 9, Bologna (Italy).
- GIANNINI, BOZZANO GIOVANNI, Clinica Pediatrica, Università di Pisa (Italy).
- GILLIATT, ROGER W., National Hospital, Queen Square, London (Great Britain).
- GIOVINE, G. P., Viale Cassiodoro 20, Milano (Italy).

- GREEBE, HUIBERT M., 1e Eeldepad 28, Den Haag (The Netherlands).
- GREGOIR, A., Alvar Electronics, 6 rue de Progie, Montrevil Paris (France).
- HAGBARTH, K. E., Dpt. of Clinical Neurophysiology, Uppsala (Sweden).
- HAMPL, A., Dpt. of Clinical Neurology, University of Würzburg (Western Germany).
- HAUSMANOWA-PETRUSEWICZ, I., Klinika Neurologiczna, Warszawa (Poland).
- HOERNER, E. F., 24 Fulton Street, Newark 2, N.J. (U.S.A.).
- HOOTSMANS, W. J. M., Holbeinstraat 19, Amsterdam (The Netherlands).
- HORANDE, MARCEL, Instituto de Medicina Experimental, Apartado 10588, Sabana Grande, Caracas (Venezuela).
- HORSTFEHR, H. O., Laboratory of Medical Electronics, Horstfehr & Co., Milano (Italy).
- HUFSCHEIDT, H., Dpt. of Clinical Neurology, University of Würzburg (Western Germany).
- HUGON, MAURICE, 2 Rue Elie le Callais, Bourg le Remé Seine, Paris (France).
- JALOVECKAS, ALGIMANTAS, Apartado 10588, Sabana Grande, Caracas (Venezuela).
- JANN, GIUSEPPE, Clinica Neuropatologica, Via Palestro 3, Pavia (Italy).
- JINNAI, D., Dpt. of Neurosurgery, Okayam University, Medical School, Okayama (Japan).
- ISCH, FRANÇOIS, 14 Rue Fischart, Strasbourg (France).
- ISCH-TREUSSARD, CÉCILE, 14 Rue Fischart, Strasbourg (France).
- KAESER, HEINI, Neurological Policlinic, Socinstr. 55, Basel (Switzerland).
- KAUCHTSCHISCHWILI, GIORGIO, Clinica Neuropatologica, Via Palestro 3, Pavia (Italy).
- KUGELBERG, ERIC, Neurologiska Kliniken, Serafimerlasarettet, Stockholm (Sweden).
- LAMBERT, E. H., 200 First Street Southwest, Rochester, Minn. (U.S.A.).
- LANZI, GIOVANNI, Clinica Neuropatologica, Via Palestro 3, Pavia (Italy).
- LEFEBVRE, JACQUES, 76 Rue Notre Dames des Champs, Paris (France).
- LERIQUE, JEAN LOUIS, 5 rue Péguy, Paris (France).
- LETE, EDMOND, Villa Florval, Route de Grabeli, Montpelier (France).
- LÉVY, R., Dpt. of Clinical Neurology, University of Edinburgh (Great Britain).
- LIBERSON, WLADIMIR T., Veterans Administration Hospital, Hines, Ill. (U.S.A.).
- LINDHOLM, TORE, Medical Clinic (Renal Clinic), University of Lund, Lund (Sweden).
- LOEB, CARLO, Clinica Neurologica Università di Genova (Italy).
- LUNDVOLD, ARNE, Rikshospitalets nevrologiske avdelning (Den nevrologiske Universitetsklinikk), Oslo (Norway).
- LUZZATTO, A., Direttore Clinica Neurologica, Università di Sassari (Italy).
- MANTELLI, CARLO, Clinica Neuropatologica, Università di Pavia (Italy).
- MARK, RICHARD, Laboratoire de Psychophysiologie, Faculté de Sciences, Marseille (France).
- MASCIOCCHI, ALBERTO, Ospedale Psichiatrico Provinciale di Como (Italy).
- MERINI, ALBERTO, Viale Aldini 134/2, Bologna (Italy).
- MIGLIETTA, OSVALDO, 30-91 Crescent Street, Astoria 2, New York (U.S.A.).
- MOLDAVER, JOSEPH, The Neurological Institute, 710 West 168th Street, New York, N.Y. (U.S.A.).
- MOLLER, EIGILD, Tandlaege, Norrevoldgade 68, Kobenhavn (Denmark).
- MONACO, PIETRO, Clinica Neurologica, Università di Palermo (Italy).
- MORI, AKITANE, Dpt. of Neurosurgery, Okayam University, Medical School, Okayama (Japan).
- MORRISON, JOHN BOOTH, Guy's Hospital, London (Great Britain).
- OATES, JAMES R., 615 Hermann Professional Building, Houston, Tex. (U.S.A.).
- OESTER, Y. T., 706 South Wolcott Avenue, Chicago, Ill. (U.S.A.).
- PAILLARD, JACQUES, Faculté des Sciences, Place Victor Hugo, Marseille (France).
- PAMPIGLIONE, GIUSEPPE, Dpt. EEG, Clinical Neurophysiology, the Hospital for Sick Children, London (Great Britain).
- PASINI, ALBERTO, Via S. Rocco 4, Reggio Emilia (Italy).
- PATEISKY, KURT, Universitäts Nervenlinik, Lazarettg. 14, Wien (Austria).
- PELLICCIOLI, V., Via Mantova 26 K-2, Brescia (Italy).
- PINELLI, P., Clinica Neuropsichiatrica, Università di Pavia (Italy).
- POLONI, ALBERTO, Clinica Malattie Nervose e Mentali, Via F. Sforza 35, Milano (Italy).
- PONCE DUCHARNE, P. L., Neurologia Electroencefalografia, Instituto Diagnostico San Bernardino, Av. Anaucó, Caracas (Venezuela).
- PONCE DUCHARNE, CELINA LEON, Neurologia Electroencefalografia, Instituto Diagnostico San Bernardino, Av. Anaucó, Caracas (Venezuela).
- PONTIGGIA, MARCO, Clinica Neuropatologica, Via Palestro 3, Pavia (Italy).
- RABENDING, GUNTER, Nervenlinik der Medizinischen Akademie, Magdeburg (Eastern Germany).

- RAMELLI, EMILIO, Clinica Neuropatologica, Via Palestro 3, Pavia (Italy).
 RAPUZZI, GIOVANNI, Istituto di Fisiologia Generale, Via Forlanini 6, Pavia (Italy).
 RAVIZZA, L., Clinica Neurologica, Via Cherasco 15, Torino (Italy).
 RICHARDSON, A., Royal Free Hospital, London (Great Britain).
 RQUIER, C. G., Via Rossetti 7/4, Milano (Italy).
 ROSE, FRANK CLIFFORD, St. Georges Hospital, London (Great Britain).
 ROSENFALK, P., Institute of Neurophysiology, Juliane Maries Vej 36, Copenhagen (Denmark).
 ROSSELLE, N., Laboratoire d'EMG Université de Louvain, rue des Capucins 5, Louvain (Belgium).
 ROSSINI, ROMOLO, Direttore Clinica Neurologica, Via Ramazzini 9, Modena (Italy).
 ROVETTA, PIERO, Clinica Neurologica, Via F. Sforza 35, Milano (Italy).
 RUSHWORTH, G., Neurological Research Unit, Churchill Hospital, Headington, Oxford (Great Britain).
 SACCO, GIANDOMENICO, Clinica Neurologica, Via P. Semeria 10, Genova (Italy).
 SALA, EDOARDO, Via C. Goldoni 11, Milano (Italy).
 SAVOLDI, FAUSTINO, Clinica Neuropatologica, Via Palestro 3, Pavia (Italy).
 SCHENCK, EDMOND, Nervenkllinik der Universität, Hauptstr. 5, Freiburg i.Brsg. (Western Germany).
 SERRA, CARLO, Piazza Vittoria 10, Napoli (Italy).
 SIMON, J.-N. MICHEL, Laboratoire de Psychophysiology, Faculté des Sciences, Marseille (France).
 SIMPSON, J. A., Dpt. of Neurology, Edinburgh University, Neurological Unit, Northern General Hospital, Edinburgh (Great Britain).
 SORENSEN, B. BAGGER, Disa Elektronik, 17 Herley Hovedgade, Herley (Denmark).
 STEINBRECHER, W., Nervenkllinik, Hufelandstr. 55, Essen (Western Germany).
 STRUPPLER, A., Städtisches Krankenhaus, München rechts der Isar, Ismaninger Strasse 22, München (Western Germany).
 TACCARDI, B., Via Carroccio, 4, Milano (Italy).
 TANGHERONI, W., Via Crispi 27, Pisa (Italy).
 TARASCHI, GIUSEPPE, Clinica Neuropatologica, Pavia (Italy).
 THAGE, OLE, Lipkesgade 3, Copenhagen (Denmark).
 THIÉBAUT, F., Dir. of Clinical Neurology, Place de l'Université, Strasbourg (France).
 TODESCO, CARLO VITTORIO, Clinica Malattie Nervose e Mentali, Bologna (Italy).
 TROJABORG, WERNER, Neurophysiological Institute of the University of Copenhagen (Denmark).
 TRONCONI, VITTORIO, Direttore Clinica Malattie Nervose e Mentali, Ferrara (Italy).
 UIBERALL, E., Universidades de Chile y Catolica de Chile, Santa Isabel 0661, Santiago (Chile).
 VACCARONE, ALESSANDRO, Via Biassa 5, Spezia (Italy).
 VALLE, MAURO, Viale Monza 223, Milano (Italy).
 VAN DER TWEEL, L. H., Lab. Medical Physics, Amsterdam (The Netherlands).
 VAN DER MOST VAN SPYK, DANIEL, 14 van Hogendorpstraat, Utrecht (The Netherlands).
 VAN STRAATEN, J. J., Nic. Maesstraat 65 hs., Amsterdam (The Netherlands).
 VOLTERRA, V., Clinica Neurologica, Università di Bologna (Italy).
 VUKADINOVIC, GJORGJE, Institute for Medical Research, Zagreb (Yugoslavia).
 WEISS, MARIAN, Dpt. of Clinical Neurology, University of Warsaw (Poland).
 WENDT, C. F., Psychiatrische und Neurologische Klinik, Volksstr. 4, Heidelberg (Western Germany).
 WIESENDANGER, MARIO, Neurologische Universitätsklinik, Zürich (Switzerland).
 WILLISON, R. G., Institute of Clinical Research, Medical Research Council, 40 Hanson Street, London (Great Britain).
 WYNN, PARRY CH., Medical Rehabilitation Unit, Raf Chessington, Surrey (Great Britain).
 YOSHII, N., University Medical School Ioancho Kitaku, Osaka (Japan).
 ZERBI, FRANCESCO, Clinica Neuropatologica, Via Palestro 3, Pavia (Italy).

No full Address has been received from the following Participants: DR. CINCOTTA (U.S.A.), DR. DOBBELSTEIN, HENDRIK (Germany), PROF. GASHI, F. (U.S.A.), PROF. ROGOFF, J. (U.S.A.).

Contents

Preface	
by PAOLO PINELLI	v
Acknowledgements	v
Presidents of the Congress	vi
Presidents of the Scientific Sessions	vi
Members of the Pavia Committee	vi
Conférences	
par L. DE CARO	vii
par C. BERLUCCHI	viii
Contributors	ix
List of Participants to the Congress	x

PART I

Peripheral Electroneurography of Responses Elicited by Electrical Stimulation of the Skin

The recording of nerve action potentials in man	
by R. W. GILLIATT (London)	3
The recording of lateral popliteal nerve action potentials in patients with neurological disorders	
by R. G. WILLISON (London)	5

PART II

Electromyography of Responses Elicited by the Electrical Stimulation of Nerve A. The Conduction Velocity of Nerve Determined by Electromyography

<i>General Review:</i> Diagnostic value of electrical stimulation of motor nerves	
by ED. H. LAMBERT (Rochester, Minn.)	9

Chapter 1. Individual communications on the results in normal subjects

The conduction velocity of the ulnar and median nerves stimulated through a twin-needle electrode	
by A. E. POLONI and E. SALA (Milan, Italy)	17
Valeurs de la réponse musculaire et du rapport $V_{\max}/V_{11m}$ du stimulus aux différents points de stimulation du nerf cubital	
par P. PINELLI, G. LANZI, F. SAVOLDI et F. ZERBI (Pavie, Italie)	19
La vitesse de conduction du nerf cubital chez les personnes très âgées	
par G. M. KAUCHTSCHISCHWILI, E. RAMELLI et F. ZERBI (Pavie, Italie)	21
The conduction velocity of the human sciatic nerve	
by A. ARRIGO, V. COSI and F. SAVOLDI (Pavia, Italy)	23

Chapter 2. Nerve conduction velocity in metabolic disorders and in neuropathies

Vitesse de conduction et contenu en thiamine (cocarboxylase) du nerf	
par L. G. DE CARO JR. (Pavie, Italie)	26
Nerve function studies in experimental polyneuritis	
by H. E. KAESER and E. H. LAMBERT (Rochester, Minn.)	29

Conduction velocity of peripheral nerves in human metabolic disorders by J. A. SIMPSON (Edinburgh, Great Britain)	36
Vitesse de conduction du nerf cubital dans l'alcoolisme chronique (sur l'incidence des altérations prénévritiques) par E. RAMELLI et F. ZERBI (Pavie, Italie)	43
Motor nerve conduction, electromyography and strength-duration curves by W. TROJABORG (Copenhagen)	45
The conduction velocity of the ulnar and median nerve motor fibres in polyneuropathies and myelogenic amyotrophies by A. E. POLONI (Milan, Italy)	49
The motor nerve conduction velocity in polyneuropathy due to chronic triorthocresyl phosphate poisoning by E. SALA (Milan, Italy)	50
Évolution de la vitesse de conduction nerveuse dans trois cas de polyradiculonévrite de Guillain- Barré par C. ISCH-TREUSSARD, F. BUCHHEIT et F. ISCH (Strasbourg, France)	51
Étude de la vitesse de conduction du nerf cubital dans la sclérose en plaques par G. TARASCHI et G. LANZI (Pavie, Italie)	54
Peripheral neuropathy as seen in association with rheumatoid arthritis by E. F. HOERNER, I. L. SPERLING and F. R. FINLEY (Orange, N.J.)	56
Propagation velocity in regenerated motor nerve fibres by A. STRUPPLER and H. HUCKAUF (Munich, Germany)	58

B. Neuromuscular Transmission Tested by Repetitive Electrical Stimulation of Nerve

Chapter 1. Myasthenia gravis

Identification and titration of myasthenic defect by nerve stimulation by J. E. DESMEDT (Brussels)	63
Wedenski's effect as tested with different stimulating frequencies: a comparative study in normal and myasthenic subjects by P. ROVETTA and E. SALA (Milan, Italy)	65
Estimation quantitative du bloc myasthénique dans divers muscles par J. E. DESMEDT et P. MONACO (Bruxelles)	66

Chapter 2. Other diseases

Electromyographic study of a case of Addison's disease by P. ROVETTA (Milan, Italy)	67
Further analysis of the muscle responses to repetitive nerve stimulation in peripheral arteriopa- thies by P. ROVETTA (Milan, Italy)	69

Chapter 3. Evaluation of the response to stimulation of the nerve fibres (at muscular level) during ischemia

Chronic peripheral arteriopathies: Analysis of the excitability of motor nerve fibers by B. DRECHSLER (Prague)	71
---	----

Chapter 4. Repetitive responses to a single pulse stimulation of the nerve

"Doublets" and "triplets" as muscle response to a single pulse stimulation of the motor nerve by using various current strength by A. E. POLONI and E. SALA (Milan, Italy)	75
--	----

PART III

*Electromyography of Reflexes Elicited by Electrical or Mechanical Stimulation**Chapter 1. The monosynaptic reflexes and some aspects of their central regulation*

Monosynaptic reflexes and their clinical significance by W. T. LIBERSON (Hines and Chicago, Ill.)	79
Les fluctuations spontanées du réflexe de Hoffmann à différents niveaux de la courbe de recrutement par J. M. COQUERY, R. F. MARK et J. PAILLARD (Marseille, France)	90
Répartition des influences inhibitrices d'origine musculaire dans le groupe de motoneurones responsables du réflexe de Hoffmann par R. F. MARK, J. M. COQUERY et J. PAILLARD (Marseille, France)	92
Variations de l'amplitude respective des réponses <i>M</i> et <i>H</i> en fonction des caractéristiques d'excitabilité des fibres nerveuses par F. ISCH, C. ISCH-TREUSSARD et S. FERRER-DUCAUD (Strasbourg, France)	95
Modification du réflexe rotulien au cours de la manoeuvre de Jendrassik chez des sujets Parkinsoniens par A. ARRIGO, V. COSI et F. SAVOLDI (Pavie, Italie)	98
Étude électromyographique de l'effet Jendrassik chez des sujets atteints de sclérose en plaques par E. RAMELLI et F. ZERBI (Pavie, Italie)	100
The effect of some anticonvulsants on the ankle jerk by R. LEVY (Edinburgh, Great Britain)	101

Chapter 2. Polysynaptic reflexes and reflex events mainly regulated by the central nervous system

Polysynaptic reflexes of clinical importance by E. KUGELBERG (Stockholm)	103
An electromyographic study of facial reflexes in man by G. RUSHWORTH (Oxford, Great Britain)	111
Questions on tremor and ataxia by H. J. HUFSCMIDT (Würzburg, Germany)	114
Influence of the amplitude of monosynaptic reflexes on the duration of the silent period by G. RABENDING and R. D. KOCH (Magdeburg, Germany)	120
La période de silence chez les sujets atteints de sclérose en plaques par F. ZERBI, E. RAMELLI et M. PONTIGGIA (Pavie, Italie)	121
Étude de la période de silence chez des sujets atteints d'un syndrome Parkinsonien par la Réserpine par A. ARRIGO, V. COSI et F. SAVOLDI (Pavie, Italie)	123
La stimulation répétitive de la réponse <i>H</i> dans le clonus et le tremblement Parkinsonien par F. ISCH, C. ISCH-TREUSSARD et M. JESEL (Strasbourg, France)	124

PART IV

*Electromyography of Muscle Fibres**Chapter 1. Experimental studies*

Potentiels de membrane et d'action dans les fibres musculaires de la grenouille surrénalectomisée par C. CASELLA et G. RAPUZZI (Pavie, Italie)	129
---	-----

Chapter 2. Spontaneous activity

Studies on the fibrillation potentials of denervated human muscle by P. ROSENFALCK and F. BUCHTHAL (Copenhagen)	130
--	-----

Activité de fibrillation dans la myopathie du type pseudohypertrophique de Duchenne par G. TARASCHI, G. LANZI et G. JANN (Pavie, Italie)	132
Électromyogramme normal et pathologique chez le cobaye par N. ROSSELLE (Louvain, Belgique)	134

PART V

*The Electromyography of Motor Units (Voluntary Activity)**Chapter 1. General informative polymyography*

Electromyographic changes during the single and repetitive static efforts in man by G. VUKADINOVIĆ (Zagreb, Yugoslavia)	139
Polymyographic studies of voluntary and involuntary movements of the four limbs by G. PAMPIGLIONE (London)	141

Chapter 2. Motor units in neuropathies

Subclinical polyneuropathy: A clinical and electromyographic study by O. THAGE, W. TROJABORG and F. BUCHTHAL (Copenhagen)	142
Décharges multiples dans la poliomyélite par mécanismes fonctionnels non-reconductibles à cryptotétanie par M. VALLE (Milan, Italie)	144
Décharges multiples d'une unité motrice durant l'activité volontaire dans un cas de sclérose la- térale amyotrophique par G. TARASCHI et G. LANZI (Pavie, Italie)	146
Electromyographic findings in arthrogryposis multiplex congenita by G. B. BENEDETTI, M. GARCIA, M. PARMA and G. SACCO (Genoa, Italy)	148

Chapter 3. Motor units in myopathies

Muscular dystrophy — A comparative electromyographic study by Y. T. OESTER and J. J. FUDEMA (Chicago, Ill.)	150
Electromyographic patterns in experimental myopathies by C. GENTILI, A. CORSI, A. MERINI and C. V. TODESCO (Bologna and Padua, Italy)	151
Electromyographic findings in late myopathies by C. GENTILI, A. MERINI and C. V. TODESCO (Bologna, Italy)	153
Analyse électromyographique de l'hyperkaliémie dans l'insuffisance rénale par I. HAUSMANOWA-PETRUSEWICZ, B. EMERYK et M. LAO (Varsovie, Pologne)	154
Electromyographic observations in cases of dystrophia musculorum progressiva and in cases of myotonia during intensive treatment with an anabolic steroid by K. PATEISKY (Vienna)	156
Étude électromyographique de la myopathie de la Triamcinolone par E. LETE, H. SIMON, M. C. BARJON et P. PASSOUANT (Montpellier, France)	158
L'exploration électromyographique des artériopathies chroniques oblitérantes des membres inférieurs par C. SERRA et L. COVELLO (Palerme, Italie)	159
Contributions EMG au traitement biologique des maladies musculaires par C. SERRA (Palerme, Italie)	161

Chapter 4. The motor units of oculomotor muscles

Étude électromyographique du nystagmus d'amblyope par J. COSTEAU, E. LETE et P. PASSOUANT (Montpellier, France)	162
--	-----

PART VI

Some Remarks on the Standardization of Electrodiagnosis and Electromyography

Report on the standardization of reporting and terminology in electromyography by W. T. LIBERSON (Chicago, Ill.)	167
On the high frequency cut-off of EMG apparatus by J. STRACKEE and L. H. VAN DER TWEEL (Amsterdam)	172
Dispositif de contention des électrodes de stimulation pour l'étude du réflexe de Hoffmann chez l'homme par J.-N. M. SIMON (Marseille, France)	174
Potentiel d'action musculaire développé par activation synchrone du muscle soléaire chez l'homme par M. HUGON (Paris)	176
The ergomyogram as a method for processing EMG data by H. O. HORSTFEHR and V. BERGAMINI (Milan and Turin, Italy)	178
Actual questions on standardization of electrodiagnosis and electromyography by P. PINELLI (Pavia, Italy)	180
Subject index	183