

INTRODUCTION

DAVID R. JONES AND WILLIAM K. MILSOM

Department of Zoology, University of British Columbia, Vancouver, B.C., Canada V6T 2A9

AND

N. H. WEST

Department of Physiology, University of Saskatchewan, Saskatoon, Sask., Canada S7N 0W0

During 1986, three thematically related symposia were held in Canada. Although each symposium had its own specific emphasis, there was considerable overlap in both the speakers and audience present at each. Given the manner in which the symposia complemented each other, it was apparent that the papers would also complement one another. The following series of papers, therefore, represents a synthesis of the studies presented at all three symposia.

The first symposium, entitled *Respiratory strategies in non-mammalian vertebrates*,¹ was organized and chaired by Dr. N. H. West (University of Saskatchewan) for the Silver Anniversary meeting of the Canadian Society of Zoologists, 11–14 May 1986, at the University of Saskatchewan, Saskatoon. This symposium focused on recent progress in studies of the cardiovascular and respiratory adaptations associated with a wide range of respiratory strategies in amphibian larvae (W. Burggren), air-breathing fish (N. J. Smatresk), anuran amphibians (R. G. Boutilier), and reptiles (W. K. Milsom).

A second symposium, entitled *Control of arrhythmic breathing patterns*, organized and chaired by Drs. W. K. Milsom (University of British Columbia) and D. C. Jackson (Brown University), convened during the International Congress of the International Union of Physiological Sciences (IUPS), 13–18 July 1986, at the University of British Columbia, Vancouver. This symposium dealt specifically with the control of the periodic breathing patterns found throughout the vertebrates. Following a discussion of steady versus nonsteady states during ventilation in lower vertebrates (G. Shelton), current concepts concerning the generation and control of arrhythmic breathing patterns in fish (J. L. Roberts), anuran amphibians (R. B. Boutilier), and reptiles and mammals (W. K. Milsom) were presented as well as a discussion of the cardiovascular correlates of these arrhythmic breathing patterns (K. Johansen).

The third symposium, entitled *Diving physiology and hypometabolism*,¹ was organized by Drs. D. R. Jones (University of British Columbia), G. L. Kooyman (Scripps Institute), H. C. Heller (Stanford University), and L. C. H. Wang (University of Alberta) as a satellite symposium of the IUPS Congress, 20–24 July 1986, at Cowichan Bay on Vancouver Island. This symposium dealt with the entire range of physiological adaptations associated with diving and hypometabolism in vertebrates. Presentations were given on the evolution of the diving habit with a consideration of steady versus nonsteady states in gas exchange and metabolism (G. Shelton, D. L. Kramer, W. Burggren, and S. K. Hong), circulatory and respiratory responses to forced, trained, and voluntary dives (P. J. Butler, M. A. Fedak, R. A. Furilla, D. R. Jones, S. White, and G. L. Kooyman), metabolism and biochemistry of diving, rest, and exercise in birds and mammals (A. J. Woakes, M. A. Castellini, R. Elsner, and P. W. Hochachka), comparative physiology of hypometabolism (K. B. Storey, Y. Le Maho, and L. C. H. Wang), and mechanisms of hypometabolism (A. Malan, H. C. Heller, and X. J. Musacchia).

The organizers of the Vancouver Island Satellite Symposium wished to recognize and honour the outstanding contributions of Professors Michael de Burgh Daly, Robert Elsner, and H. Dean Fisher to this field. Dean Fisher is celebrating his retirement, while Michael Daly and Bob Elsner continue their research, independently and in collaboration. Dean Fisher has, throughout his career, made notable contributions to the biology of marine mammals, publishing in a variety of areas from reproduction and endocrinology to vision and audiology. Recently, he served as one of Canada's representatives on international commissions dealing with whaling and sealing. Michael Daly continues to have a profound influence in the area of control of cardiovascular and respiratory responses to diving. In 1958, in his collaboration with Mary Scott, Daly established that carotid body chemoreceptor stimulation caused a primary reflex bradycardia which was only fully expressed when respiratory drive was unchanging or absent. These studies on the dog became a model for the chemoreceptor control of diving responses in the domestic duck and cardiovascular adjustments to prolonged diving in the seal. Daly's later studies on a range of mammals focused on the role of naso-, chemo-, and baro-receptors and lung afferents in effecting cardiovascular responses to diving. Bob Elsner has been a leading exponent of the idea that the chasm between physiology and metabolism can be bridged. His subjects in the field of metabolic physiology have ranged from monotremes to man, and his studies have been carried out from the Arctic to Australia. It was in recognition of Elsner's influence in the area of metabolic physiology that the Vancouver Island symposium was broadened to encompass discussion of hypometabolic states in general as well as during diving.

While collating these symposia reviews, we heard that Professor Kjell Johansen, who along with Professor P. Paulev had agreed to organize the next diving symposium in Denmark in 1989, had died suddenly on 4 March

¹Supported by grants from the Natural Sciences and Engineering Research Council of Canada.

1987. Kjell Johansen was a participant at two of these symposia and brought his unique perspective to both presentation and discussions. Over the years, Kjell Johansen made many original contributions to the fields covered by these symposia and it seems fitting to pay tribute here to his memory and to his wide-ranging approach to the complexities of comparative physiology. He would have liked nothing so much as that these papers might encourage others to take a broad view of physiological problems and their resolution.

Trois symposiums à thèmes complémentaires ont eu lieu au cours de 1986. Bien que, dans chacun, l'accent ait été mis sur des aspects spécifiques, on y retrouvait dans une large mesure les mêmes conférenciers et les mêmes participants. Cette complémentarité a évidemment donné lieu à des articles d'intérêts communs. La série d'articles qui suit constitue donc une synthèse des travaux présentés aux trois symposiums.

Le premier symposium, intitulé *Stratégies respiratoires chez les vertébrés inférieurs*,² a eu lieu du 11 au 14 mai 1986 à l'University of Saskatchewan, à Saskatoon, et a été organisé et présidé par le Professeur N. H. West (University of Saskatchewan) à l'occasion du jubilé d'argent de la Société canadienne de zoologie. Ce symposium a mis l'accent sur les développements récents dans les études des adaptations cardiovasculaires et respiratoires reliées aux diverses stratégies respiratoires des larves d'amphibiens (W. Burggren), des poissons à respiration aérienne (N. J. Smatresk), des anoues (R. G. Boutilier) et des reptiles (W. K. Milsom).

Un second symposium, intitulé *Régulation de l'arythmie respiratoire*, organisé et présidé par les Professeurs W. K. Milsom (University of British Columbia) et D. C. Jackson (Brown University), a eu lieu au cours du Congrès international de l'Union internationale des Sciences physiologiques (IUPS) tenu du 13 au 18 juillet 1986, à l'University of British Columbia, à Vancouver. Ce symposium concernait spécifiquement la régulation des modes de respiration périodique chez tous les vertébrés. Après une discussion sur l'état d'équilibre et l'état de non équilibre durant la ventilation chez les vertébrés inférieurs (G. Sheldon), des chercheurs ont exposé les théories actuelles sur la stimulation et la régulation de l'arythmie respiratoire chez les poissons (J. L. Roberts), les anoues (R. B. Boutilier), les reptiles et les mammifères (W. K. Milsom), ainsi que sur les phénomènes cardiovasculaires reliés à l'arythmie respiratoire (K. Johansen).

Le troisième symposium, intitulé *Physiologie au cours de la plongée et hypométabolisme*,² a été organisé et présidé par les Professeurs D. R. Jones (University of British Columbia), G. L. Kooyman (Scripps Institute), H. C. Heller (Stanford University) et L. C. H. Wang (University of Alberta) et était en fait un symposium satellite du congrès de l'IUPS tenu du 20 au 24 juillet 1986 à Cowichan Bay, dans l'Île de Vancouver. Au cours de ce symposium, plusieurs aspects des adaptations physiologiques associées à la plongée et à l'hypométabolisme chez les vertébrés ont été traités : évolution du comportement de plongée en relation avec les états d'équilibre et de non équilibre des échanges gazeux et du métabolisme (G. Shelton, D. L. Kramer, W. Burggren et S. K. Hong), les réactions des systèmes circulatoire et respiratoire au cours de plongées forcées ou volontaires, ou de plongées après entraînement (P. J. Butler, M. A. Fedak, R. A. Furilla, D. R. Jones, S. White et G. L. Kooyman), le métabolisme et la biochimie de la plongée, du repos et de l'exercice chez les oiseaux et les mammifères (A. J. Woakes, M. A. Castellini, R. Elsner et P. W. Hochachka), la physiologie comparée de l'hypométabolisme (K. B. Storey, Y. Le Maho et L. C. H. Wang) et les mécanismes qui régissent l'hypométabolisme (A. Malan, H. C. Heller et X. J. Musacchia).

Les organisateurs du symposium satellite dans l'Île de Vancouver ont tenu à reconnaître et à honorer la contribution particulièrement enrichissante des Professeurs Michael de Burgh Daly, Robert Elsner et H. Dean Fisher à cette discipline. Le Professeur Fisher prend maintenant sa retraite, alors que Messieurs Daly et Elsner continuent leurs recherches, seuls ou en collaboration. Durant sa carrière, le Professeur Fisher a contribué de façon remarquable à l'avancement de la biologie des mammifères marins, reproduction, endocrinologie, aussi bien que vision et audition. Il a récemment représenté le Canada auprès de commissions internationales sur la pêche à la baleine et la chasse aux phoques. Le Professeur Daly exerce toujours une influence marquée dans le domaine de la régulation des réponses cardiovasculaires et respiratoires au cours de la plongée. En 1958, en collaboration avec le Professeur Mary Scott, il a établi que la stimulation des chimiorécepteurs du corps carotidien déclenche une bradycardie réflexe majeure qui n'atteint son paroxysme que lorsque l'excitation respiratoire est stable ou absent; ces travaux sur le chien sont devenus des modèles dans le domaine de la régulation des chimiorécepteurs déclencheurs des réponses à la plongée chez le canard domestique et des ajustements cardiovasculaires à une plongée prolongée chez le phoque. Au cours de recherches plus récentes, le Professeur Daly s'est attardé aux effets des naseaux, chimiorécepteurs, barorécepteurs et afférents pulmonaires sur les réponses cardiovasculaires au cours de la plongée. Le Professeur Elsner est l'un des principaux promoteurs de la théorie selon laquelle il est possible de combler le fossé entre physiologie et métabolisme. Il s'est attaqué à l'étude de la physiologie du métabolisme chez toute une gamme d'animaux, des monotrèmes à l'homme, de l'Arctique à l'Australie. C'est en hommage à l'influence du Professeur Elsner dans le domaine de la physiologie du métabolisme que le symposium tenu dans l'Île de Vancouver a tenu à élargir ses horizons de façon à traiter de l'hypométabolisme en général et de l'hypométabolisme au cours de la plongée.

Au moment de la compilation des articles de ces symposiums, nous avons appris la mort subite, le 4 mars dernier, du Professeur Kjell Johansen, responsable, avec le Professeur P. Paulev, de l'organisation du prochain

²Subventionné par le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie du Canada.

symposium sur la plongée qui aura lieu au Danemark en 1989. Le Professeur Johansen était présent à deux des symposiums et y a apporté une participation remarquable. Au fil des ans, il a fourni des contributions originales aux aspects évoqués lors de ces symposiums et il semble bien à propos de rendre hommage à sa mémoire et de reconnaître son ouverture d'esprit face à la complexité de la physiologie comparée. Monsieur le Professeur Johansen aurait été particulièrement heureux de savoir que les articles présentés ici encourageront les chercheurs à adopter une approche plus libérale à l'étude des problèmes physiologiques et à la recherche de leur solution.

[Traduit par la revue]