



Depression of post-tetanic potentiation by morphine and pethidine. Ordinates: amplitude of monosynaptic reflex response (MSR) in arbitrary units. Abscissae: time in min after tetanic stimulation. Tetanic stimulation with 300 impulses/sec is indicated by vertical bars at 0 time. Control curves are denoted by filled circles and solid lines, curves after injection of the drugs by open circles and broken lines. *Morphine* 5 mg/kg; the curves were taken with tetanization at 11 and 18 min after the injection. *Pethidine* 3 mg/kg; the curves were taken with tetanization at 12 and 18 min after the injection. The experiments were carried out on two preparations with artificial respiration.

was carried out on the individual differences between control and morphine values. Morphine in a dose of 1 mg/kg reduced the post-tetanic response to a lesser degree but also significantly, as resulted from a calculation on the individual differences. Depression set in 6 to 10 min after the injection and lasted about 1 h or longer.

Pethidine exerted a marked effect upon post-tetanic potentiation in a dose of 1 mg/kg. The depression was still more pronounced with 3 mg/kg. The effect set in shortly after the injection and lasted about 30 to 60 min.

Examples of two typical experiments are given in the Figure, showing that not only the amplitude of the

post-tetanic response is reduced by morphine and pethidine, but also the duration of the effect of tetanization.

Zusammenfassung. Morphin (1 und 5 mg/kg) und Pethidin (1 und 3 mg/kg) dämpfen die posttetanische Potenzierung des monosynaptischen Reflexes.

I. JURNA and H. SCHÄFER

Pharmakologisches Institut der Universität des Saarlandes, Homburg (Saar, Deutschland), October 26, 1964.

Influence de la salinité sur la respiration tissulaire chez les Téléostéens

De nombreux auteurs ont étudié les modifications physiologiques produites chez les Poissons lors des changements de salinité du milieu extérieur, mais peu de travaux relatent les variations de l'intensité respiratoire tissulaire (HOLMES et STOTT^{1,2}). Nous nous sommes proposé de mesurer la consommation d'oxygène de tissus de Poissons placés soit en eau douce, soit en eau salée. Le rein et les branchies d'une part, le foie d'autre part, ont retenu notre attention, les premiers pour leur rôle dans l'excrétion, le second pour son intervention dans le métabolisme général. Deux espèces de Téléostéens différentes par leur écologie ont été étudiées: la Tanche (*Tinca tinca* L.) et l'Anguille jaune d'eau douce (*Anguilla anguilla* L.).

Matériel et méthodes. Nous avons utilisé des Poissons pesant 120 à 160 g pour les Tanches, 80 à 110 g pour les Anguilles. L'adaptation des sujets à l'eau salée s'effectue dans des aquariums en verre contenant environ 10 l d'eau constamment filtrée sur un ensemble sable-coton-charbon. Après quelques essais préliminaires d'adaptation et de tolérance au chlorure de sodium pur et au sel marin non raffiné, nous avons adopté une concentration finale de 12 g/l, aisément supportable par les Anguilles et les Tanches. Le sel est ajouté progressivement à raison de 3 g/l/jour. Le temps de séjour dans l'eau salée (12 g/l) est fixé à 5-7 jours. Nous avons utilisé l'appareil de WARBURG

¹ W. N. HOLMES et G. H. STOTT, *Physiol. Zool.* 33, 15 (1960).

² W. N. HOLMES et G. H. STOTT, *Acta endocrin.* 33, 428 (1960).

Tableau I. QO_2 des tissus d'Anguille en eau douce et salée

Organes	Période	QO_2 eau douce	CiNa 12 ⁰ / ₀₀	Sel marin 12 ⁰ / ₀₀	Augmentation par: CiNa	Sel marin
Foie	Déc.-Mars	1,81 (\pm 0,13)	2,21 (\pm 0,15)	2,74 (\pm 0,18)	+ 22%	+ 51%
Branchies	Février	2,08 (\pm 0,14)	2,02 (\pm 0,10)		négligeable	
Rein	Février	1,04 (\pm 0,10)	1,04 (\pm 0,07)	1,07 (\pm 0,02)	négligeable	

Tableau II. QO_2 des tissus de Tanche en eau douce et salée

Organes	Période	QO_2 eau douce	CiNa 12 ⁰ / ₀₀	Sel marin 12 ⁰ / ₀₀	Augmentation par: CiNa	Sel marin
Foie	Sept.-Déc.	1,67 (\pm 0,18)	2,94 (\pm 0,19)	2,19 (\pm 0,20)	+ 76%	+ 31%
–	Avril	2,31 (\pm 0,22)		3,21 (\pm 0,23)	–	+ 39%
Branchies	Janvier	1,34 (\pm 0,19)	1,47 (\pm 0,11)	–	+ 10%	
Rein	Janvier	5,15 (\pm 0,13)	5,89 (\pm 0,04)		+ 14%	

pour mesurer la consommation d'oxygène. Le foie et le rein sont au préalable broyés au Potter dans un liquide physiologique, à pH 7,5, riche en substrats respiratoires afin d'obtenir des valeurs de QO_2 importantes, plus facilement comparables³. La concentration adoptée est 50 mg de tissu frais par ml. Pour les branchies, les filaments sont isolés de leur arc, et 100 à 130 mg sont incubés dans une solution saline bicarbonatée de pH 7,5. Les volumes d'oxygène observés sont rapportés au mg de matière sèche (dessiccation des tissus sur Cl_2Ca , sous vide et à température ambiante). Chaque chiffre représente la moyenne des mesures effectuées sur 6 sujets.

Résultats et discussion. Le transfert d'un Poisson en eau salée produit un profond bouleversement du métabolisme de l'eau facile à constater. Ce phénomène a été signalé en particulier par FONTAINE et CALLAMAND⁴, chez la Carpe, et récemment par SHARRAT⁵ chez l'Anguille d'eau douce. Parallèlement, nos mesures nous ont montré que la teneur en eau du foie augmente légèrement (de 71 à 75%), alors que celle du rein et des branchies reste stable (80% dans les deux cas).

Les expériences réalisées chez les Anguilles (Tableau I) font ressortir une augmentation de la respiration tissulaire du foie, nettement plus importante en présence de sel marin; qu'avec CiNa pur.

Chez les Tanches au contraire (Tableau II), le plus fort pourcentage d'augmentation est obtenu avec CiNa pur. En outre, nous avons pu contrôler chez cette espèce, qu'en dépit d'un accroissement considérable du métabolisme en avril (en relation avec la maturation des organes génitaux), l'action du sel marin est du même ordre de grandeur qu'en septembre (+ 31% et + 39%).

La comparaison des Tableaux I et II permet de constater que les deux espèces étudiées présentent des réactions métaboliques voisines, sous l'action de la salinité: la consommation d'oxygène s'accroît de façon sensible au niveau du foie, mais elle est peu modifiée dans le rein et les branchies.

HOLMES et STOTT¹ étudiant une espèce euryhaline, le Saumon, ont observé une augmentation sensible de l'intensité respiratoire du rein et des branchies après le transfert dans l'eau de mer. Ces auteurs attribuent ce phénomène à une intervention des hormones surrénaliennes au cours de la migration². Il semblerait au contraire, que

chez les espèces sténohalines, les organes excréteurs réagissent peu; ils ne manifesteraient donc pas de réactions adaptatives. Par contre, au niveau du foie, la modification du métabolisme tissulaire serait peut-être due à un «stress». En effet, des essais d'abaissement de pH du milieu ambiant par addition de HCl, nous ont permis d'obtenir une augmentation du QO_2 du foie. Il semblerait alors qu'un choc physiologique autre que la salinité puisse produire des effets semblables. A ce point de vue, l'Anguille manifeste une réaction de même nature que celle de la Tanche; le comportement métabolique de l'Anguille jaune serait par conséquent du type sténohalin. Seule l'apparition de la livrée argentée, reflet d'une profonde transformation endocrinienne (SHARRAT⁵), donnerait à l'Anguille son caractère physiologique et métabolique d'euryhalin.

Conclusion. Le transfert dans une eau salée à 12 g/l de deux espèces vivant en eau douce (Tanche et Anguille jaune) produit chez ces deux Téléostéens, une importante augmentation de l'intensité respiratoire du foie. Parallèlement, la teneur en eau de cet organe s'élève légèrement. La respiration tissulaire du rein et des branchies est peu modifiée.

Summary. Respiratory measurements by the Warburg method were performed on hepatic, renal and branchial tissues extracted from fishes (tench and eels), kept in either salt or fresh water. The oxygen consumption of hepatic tissues of both tench and eels increased when the fishes were transferred from fresh to salt water. No difference was observed for renal and branchial tissues.

J. PEQUIGNOT et A. SERFATY

Laboratoire de Biologie Animale, Faculté des Sciences, Toulouse (France), le 9 novembre 1964.

³ J. PEQUIGNOT, Exper. 20, 221 (1964).

⁴ M. FONTAINE et O. CALLAMAND, C. r. Acad. Sci. 222, 198 (1964).

⁵ B. M. SHARRAT, D. BELLAMY et I. JONES, Comp. Biochem. Physiol. 17, no. 1 (1964).