

AFFICHE/POSTER

La distribution variable des isotypes des parvalbumines dans les muscles de barbeau pose la question de leur rôle physiologique¹

par

F. HURIAUX², B. FOCANT² et P. VANDEWALLE³

The variable distribution of parvalbumin isotypes in the barbel muscles asks the question about their physiological function

Les parvalbumines constituent une famille de protéines homologues, localisées dans le sarcoplasme des fibres musculaires des Vertébrés. Ce sont des protéines acides, de faible poids moléculaire (± 12 kD), thermostables et dont la caractéristique principale est une haute affinité pour le calcium (2 ions/ mole). Elles pourraient faciliter la relaxation musculaire, spécialement dans le cas des muscles rapides des Vertébrés à sang froid, en accélérant le transfert du calcium des myofibrilles vers le réticulum sarcoplasmique. Elles se rencontrent, en effet, en quantité importante (0,3 mM/kg de poids frais) dans les muscles blancs (à contraction rapide) des poissons où elles existent également sous plusieurs isotypes séparables par électrophorèse. Ces composants polymorphes apparaissent quantitativement et qualitativement caractéristiques du type musculaire et de l'espèce animale envisagés. Toutefois, le rôle propre de chacun d'entre-eux dans le processus d'activation de la relaxation musculaire reste à ce jour inconnu.

Le barbeau fluviatile, *Barbus barbus* (LINNAEUS, 1758) constitue un matériel de choix pour une étude biochimique comparée des isotypes des parvalbumines : le muscle blanc du tronc possède, en effet, trois isotypes (PA II, PA III et PA IV), aisément identifiables et quantifiables. Nous avons suivi l'évolution de la stoechiométrie de ces trois formes au cours du développement du barbeau, de l'oeuf jusqu'à l'adulte, grâce au matériel disponible dans les installations expérimentales de l'Université de Liège (LPDA/CERER - Tihange). L'ensemble des parvalbumines a été isolé par centrifugation, à partir d'un broyat de tissu frais conservé à - 18 °C, dans une solution tampon glycinée de pH 7,5. La technique d'électrophorèse sur gel de polyacrylamide à pH 8,6 et 10 % de glycérine a permis la séparation des différents isotypes en tirant profit de la charge électrique élevée mais distincte de chacun de ceux-ci.

Nous avons suivi l'évolution de la concentration relative de chaque isotype des parvalbumines, en fonction de l'âge du poisson, de la fécondation jusqu'à 64 jours, âge auquel correspond une longueur standard de 2,4 cm (**fig. 1a**), ensuite en fonction de sa taille, de 2,4 cm jusqu'à 20 cm (**fig. 1b**). La PA II est le premier isotype synthétisé dans

¹ Manuscrit reçu le 4 mai 1993 ; accepté le 8 juillet 1993.

² Laboratoire de Biologie cellulaire et tissulaire, Université de Liège, rue de Pitteurs, 20, B-4020 LIEGE, Belgique.

³ Laboratoire de Morphologie fonctionnelle, Université de Liège, quai Van Beneden, 22, B-4020 LIEGE, Belgique.

B.F. et P.V. sont « Chercheur Qualifié » du F.N.R.S.

Ce travail a bénéficié du soutien financier du F.R.S.M. (contrat 3.4514.93).

le barbeau : il est détectable 4-5 jours après la fécondation (12-36 heures après l'éclosion) en même temps que la striation typique des myofibrilles. Sa teneur augmente rapidement jusqu'à 4 semaines puis diminue. La PA IV apparaît après 5-10 jours et sa teneur augmente lentement. La PA III est à peine discernable deux mois après la fécondation. L'examen des muscles d'individus de tailles plus grandes confirme le ralentissement régulier de la synthèse de PA II ; il révèle, d'autre part, une augmentation rapide de la synthèse de PA IV et plus lente de la synthèse de PA III jusqu'à 8-10 cm. La stoechiométrie des trois isotypes évolue progressivement vers le schéma adulte, caractérisé par une très nette prédominance de la PA IV. Toutefois, chez le barbeau adulte, la concentration de chacune de ces trois formes n'est pas constante dans toute la longueur du muscle du tronc : elle diminue régulièrement de la tête vers la queue ; dans la partie postérieure, seule la PA IV peut être observée en quantité significative. Cette diversité dans la distribution des isotypes des parvalbumines n'est pas limitée, chez le barbeau, au muscle blanc du tronc ; les muscles blancs de la tête de ce poisson possèdent un isotype supplémentaire (soit : PA I, II, III, IV) tandis que le muscle rouge superficiel du tronc (à contraction lente), situé au niveau de la ligne latérale, présente les isotypes I et IV, mais en quantité plus faible. Quant au muscle cardiaque, il semble dépourvu de toute parvalbumine.

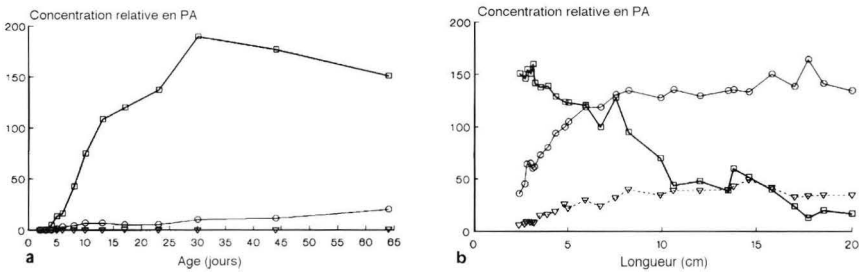


Fig. 1. Evolution de la distribution des isotypes des parvalbumines dans le muscle du tronc de barbeau, au cours du développement.

a : de la fécondation jusqu'à 64 jours (longueur standard de 2,4 cm),
 b : de 2,4 à 20 cm. □, PA II ; ▽, PA III ; O, PA IV.

Fig. 1. Evolution of the parvalbumin isotype distribution in barbel trunk muscle during the development.

a : from the fertilization until 64 days (standard length of 2.4 cm),
 b : from 2.4 to 20 cm. □, PA II ; ▽, PA III ; O, PA IV.

La diversité quantitative et qualitative des isotypes des parvalbumines de barbeau, observée aussi bien au cours du développement qu'au niveau de différents muscles chez l'adulte, se révèle physiologiquement très intéressante. Comme l'expression des parvalbumines semble contrôlée par l'activité des unités motrices, toute distribution peut refléter l'état d'innervation du muscle à un stade de croissance ou à une localisation précise et par conséquent ses potentialités contractiles. L'hypothèse que ces calci-protéines sont susceptibles de moduler la relaxation musculaire pose, de plus, la question du rôle physiologique propre de chacun des isotypes. Les parvalbumines n'apparaissent qu'après l'éclosion, alors que les myofibrilles sont bien structurées et que le poisson commence à répondre à des stimuli extérieurs. La PA II se présente comme la principale forme embryonnaire et larvaire et la PA IV comme la principale forme adulte. On peut donc supposer que ces deux isotypes offrent des potentialités physiologiques différentes, adaptées à l'activité musculaire spécifique aux différents stades de la croissance du barbeau. Nous tentons actuellement de confirmer ces relations par une étude similaire au niveau du développement d'autres espèces de poissons et par un examen détaillé des paramètres biochimiques de chaque isotype isolé.