

6. Zusammenfassung

Bei 17 Karpfen (*Cyprinus carpio*), wurden mit Hilfe von fluoreszierenden Carbocyanin-Kristallen (DiI und DiA), die zentrifugalen retinalen Projektionen des Nervus opticus im Gehirn untersucht.

Aufgrund der Untersuchungen konnten im Gehirn des Karpfen sowohl kontralaterale als auch ipsilaterale zentrifugale retinale Projektionen nachgewiesen werden:

kontralateral: retino-hypothalamische (präoptische)
retino-thalamische
retino-prätectale
retino-tectale

ipsilateral: retino-hypothalamische (präoptische)
retino-thalamische
retino-prätectale.

Die eigenen Untersuchungen wurden mit den Ergebnissen anderer Autoren über das optische System bei Teleostern und besonders bei Cypriniden verglichen. Vor allem die DiI-Kristalle erwiesen sich als sehr geeignet, Faserverbindungen darzustellen. DiI zeigte eine mit modernen Meerrettichperoxidase und Cobaltlysin Techniken vergleichbare Sensitivität, bei deutlich besserer Reproduzierbarkeit. Das von einigen Autoren beschriebene Problem einer Verfälschung der Untersuchungsergebnisse durch transneuronalen Ausbreitung des Farbstoffes konnte durch die Wahl der optimalen Diffusionszeit der Kristalle umgangen werden. Der zweite Fluoreszenzfarbstoff DiA war weniger brauchbar, da durch eine relativ starke Grundfluoreszenz die Beurteilung feiner neuronaler Strukturen unter dem Fluoreszenzmikroskop nicht möglich war.

Folgende Beobachtungen sind hervorzuheben:

1. Beim Karpfen verlassen sowohl kontralaterale als auch ipsilaterale optische Fasern das Chiasma (die genauen Kreuzungsverhältnisse ließen sich nicht klären).
2. Beim Karpfen existiert ein akzessorischer optischer Trakt (AxOT).
3. In der präoptischen Region sind neben den optischen Projektionen im Nucleus suprachiasmaticus auch im Nucleus praeopticus parvocellularis posterior (PPp) Terminationen retinaler Fasern zu finden.

4. Den Nucleus suprachiasmaticus (SC) verläßt nach dorsal ein feines Bündel retinaler Fasern, das in den Nucleus praeopticus parvocellularis posterior (PPp) projiziert.
5. Ein Nucleus corticalis mit retinalen Projektionen existiert beim Karpfen nicht.
6. Der Nucleus praetectalis superficialis, pars parvocellularis (PSp) ist beim Karpfen einfacher strukturiert als bei den meisten anderen Teleostern.
7. Die kontralateralen retinalen Projektionen im Tectum opticum entsprechen dem Projektionstyp III von von Bartheld und Meyer (1987) (Abb. 1)
8. Neben den aus dem Chiasma stammenden ipsilateralen optischen Fasern, gelangen retinale Fasern über die Commissura minor und die Commissura posterior auf die ipsilaterale Gehirnseite.
9. Im optischen Tectum des Karpfen sind keine ipsilateralen retinofugalen optischen Projektionen nachzuweisen.

Die Auswertung der Dil-Versuche hat das Wissen über die retinalen Projektionen beim Karpfen, einem Vertreter der Cypriniden unter den modernen Knochenfischen, erweitert. Es konnten einige retinale Projektionen beschrieben werden, die so bei Cypriniden noch nicht bekannt waren. Viele mit anderen Techniken bereits beschriebene Faserverbindungen konnten bestätigt werden.

7. Summary

Stefan Bockholt

Optical projections in the brain of the carp *Cyprinus carpio* L. (Teleostei)

The centrifugal retinal projections of nervus opticus in the brain of 17 carps (*Cyprinus carpio*) were examined with the help of fluorescent carbocyanine crystals (DiI and DiA).

On the basis of the examinations, contralateral as well as ipsilateral centrifugal retinal projections could be detected in the brain of the carp.

contralateral: retino-hypothalamic (preoptic)

retino-thalamic

retino-pretectal

retino-tectal

ipsilateral: retino-hypothalamic (preoptic)

retino-thalamic

retino-pretectal

My own examinations were compared with other authors' results about the optical system of teleostei and especially cyprinids. Especially the DiI-crystals proved to be very suitable to produce fibrous links. DiI showed a sensitivity comparable with modern horseradishperoxidity and cobalt-lysine-techniques, with clearly better reproducibility.

The problem of the distortion of the examination results by transneuronal spreading of the colouring, which was described by some authors, could be avoided by choice of the optimal time the crystals need for diffusion. The second fluorescent colouring, DiA, was less useable, because a relatively strong basic fluorescent made it impossible to judge finer neuronal structures under the fluorescent microscope.

The following observations are to be emphasized:

1. Contralateral as well as ipsilateral optical fibres of the carp leave the chiasm (the exact crossing proportions could not be settled).
2. Carps have an accessory optic tract (AxOT)

3. In the preoptical area, besides the optical projections in the nucleus suprachiasmaticus, terminations of retinal fibres could also be found in the nucleus preopticus parvocellularis posterioris (PPp).
4. A fine bundle of retinal fibres projecting into the Nucleus preopticus parvocellularis posterioris (PPp) leaves the Nucleus suprachiasmaticus to dorsal.
5. Carps do not have a Nucleus corticalis with retinal projections
6. The nucleus pretectalis superficialis, pars parvocellularis of the carp is simpler structured than those of most teleostei.
7. The contralateral retinal projections in the tectum opticum correspond to the projections type III of Bartheld and Meyer (1987) (diagram 2)
8. Besides the ipsilateral fibres coming from the chiasm, retinal fibres reach the ipsilateral side of the brain via Commissura minoris and Commissura posterioris.
9. No ipsilateral retinofugal optical projections could be proved in the optic tectum of the carp.

The analysis of the Dil-experiments broadened the knowledge about the retinal projections in the carp, a representative of the cyprinids among the modern bone fish. Some retinal projections, which, thus, were unknown in the connection with the cyprinids so far, could be described. Many fibrous links, already described with other techniques, could be corroborated.