

# Zur Lokalisation der Östrogenproduktion in der menschlichen Plazenta<sup>1</sup>

WISLOCKI und BENNETT<sup>2</sup> haben schon 1943 auf Grund histologischer Untersuchungen menschlicher Plazenten darauf hingewiesen, dass die Produktion der Steroidhormone mit grosser Wahrscheinlichkeit im Syncytiotrophoblasten erfolgt. Die Tatsache, dass im Bereich des Syncytiotrophoblasten Spezialisierungen für den Diffusionsaustausch, wie die Epithelplatten<sup>3</sup>, vorhanden sind, legen den Gedanken nahe, dass auch gewisse Stellen dieses Trophoblastanteils für die Steroidhormonproduktion spezialisiert sind. Wir sind dieser Frage an dem uns zur Verfügung stehenden Material von geburtsreifen menschlichen Plazenten nachgegangen.

**Untersuchungsmaterial.** Für unsere Untersuchungen standen uns 30 geburtsreife menschliche Plazenten zur Verfügung. Sofort nach der Austossung der Plazenta wurden Stückchen entnommen, in Kohlendioxidschnee eingefroren und in einem Kryostat (System Dittes-Duspiva) weiterverarbeitet. An den 14  $\mu$  dicken Schnitten wurden folgende Reaktionen und Färbungen durchgeführt: 3- $\beta$ -ol-Steroid-Dehydrogenase (*trans*-Dehydroandrosteron; DPN; Nitro-BT), Glucose-6-phosphat-Dehydrogenase (D-Glucose-6-phosphat-Dinatriumsalz; TPN; Nitro-BT), DPNH-Diaphorase (DPNH; MTT), Methylgrün-Pyronin-Färbung und die Fettfärbung mit Sudan-schwarz B-Kernechtrot.

**Befunde.** Im Syncytiotrophoblasten werden mit Sudan-schwarz B feine bis gröbere Granula angefärbt. In den Syncytiumsprossen, die von HAMILTON et al.<sup>4</sup> als «syncytial sprouts» bezeichnet werden, finden sich fast ausschliesslich feine Granula, welche so dicht gepackt sind, dass diese Sprossen durch ihre kräftige Färbung auffallen (Figur 1). Nur die Stellen der Kerne sind ausgespart. In Methylgrün-Pyronin-Präparaten treten die Syncytiumsprossen infolge ihrer intensiven Pyroninophilie ebenfalls hervor (Figur 2). Die übrigen Anteile des Syncytium sind mässig pyroninophil, so auch die Syncytiumverdickungen, welche jeweils anschliessend an die pyroninophoben Epithelplatten gefunden werden (Figur 2). Diese Verdickungen sind von HAMILTON et al.<sup>4</sup> als «syncytial knots or clumps» bezeichnet worden. Die Reaktion auf Glucose-6-phosphat-Dehydrogenase ist im Syncytium einschliesslich der Knoten im allgemeinen schwach positiv, in den Sprossen dagegen stark positiv (Figur 3). Das gleiche Verhalten kann man bei der Reaktion auf DPNH-Diaphorase feststellen (Figur 4). Am auffälligsten ist die stark positive Reaktion auf 3- $\beta$ -ol-Steroid-Dehydrogenase

in den Syncytiumsprossen (Figur 5). Im Gegensatz dazu fällt diese Reaktion in den anderen Abschnitten des Syncytium sehr schwach positiv aus (Figur 5).

**Diskussion.** Aus unseren Befunden geht hervor, dass sich die Syncytiumsprossen in bezug auf die untersuchten Reaktionen von den neben den Epithelplatten gelegenen Syncytiumknoten sowie von den übrigen Anteilen des Syncytiotrophoblasten unterscheiden. HAMILTON et al.<sup>4</sup> haben auf Grund histologischer und embryologischer Untersuchungen schon auf die spezielle Stellung der Syncytiumsprossen hingewiesen.

Die sehr stark positiven Reaktionen auf Glucose-6-phosphat-Dehydrogenase und DPNH-Diaphorase deuten darauf hin, dass der Energiestoffwechsel in den Syncytiumsprossen intensiver ist als in den übrigen Abschnitten des Syncytiotrophoblasten. Die Basophilie

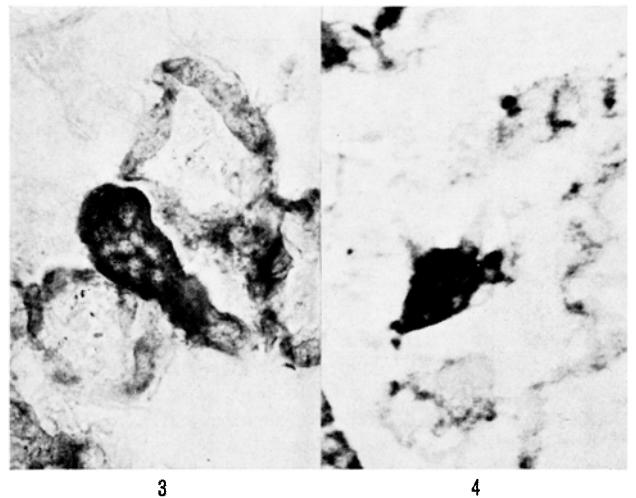
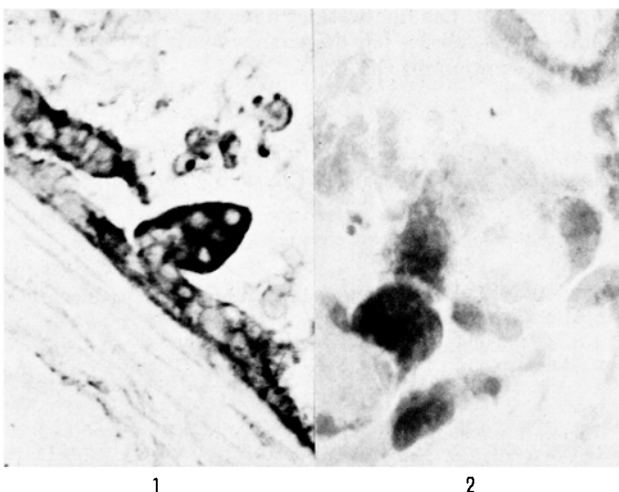


Fig. 1–4. Syncytiumsprossen menschlicher Geburtsplazenten. Kryostatschnitte.  $\times 400$ . Fig. 1. Sudan-schwarz B-Kernechtrot. Fig. 2. Methylgrün-Pyronin. Fig. 3. Glucose-6-phosphat-Dehydrogenase-Reaktion. Fig. 4. DPNH-Diaphorase-Reaktion.



Fig. 5. Syncytiumsprosse einer menschlichen Geburtsplazenta. Kryostatschnitt.  $\times 400$ . Reaktion auf 3- $\beta$ -ol-Steroid-Dehydrogenase.



- <sup>1</sup> Herrn Prof. Dr. K. GOERTTLER zu seinem 70. Geburtstag gewidmet. – Mit Unterstützung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft.
- <sup>2</sup> G. B. WISLOCKI und H. S. BENNETT, Am. J. Anat. 73, 335 (1943).
- <sup>3</sup> E. Amstutz, Acta anat. 42, 12 (1960).
- <sup>4</sup> W. J. HAMILTON und J. D. BOYD, Br. med. J. 1, 1501 (1966).

bzw. Pyroninophilie, welche stärker ist als in den übrigen Abschnitten des Syncytiotrophoblasten, besonders auch stärker als in den den Epithelplatten benachbarten Syncytiumknoten, zeigt ebenfalls, dass die Syncytiumsprossen in bezug auf ihren Stoffwechsel etwas Besonderes darstellen. Aus dem höheren Gehalt an Lipiden sowie der stark positiven Reaktion auf 3- $\beta$ -ol-Steroid-Dehydrogenase, einem Enzym, welches bei der Synthese der Östrogene eine Schlüsselstellung einnimmt<sup>6</sup>, muss der Schluss gezogen werden, dass die Syncytiumsprossen denjenigen Ort im Syncytiotrophoblasten darstellen, welcher für die Östrogenproduktion spezialisiert ist. Weitere histochemische, besonders aber auch elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Stützung dieser Auffassung sind im Gange.

**Summary.** The syncytial sprouts of the human placenta were found to give a distinctly stronger reaction for glucose-6-phosphat-dehydrogenase, DPNH-diaphorase

and steroid-3- $\beta$ -ol-dehydrogenase than other regions of the trophoblastic syncytium. Besides they show a more intensive basophilic reaction and higher contents of fat than other parts of the syncytium. Therefore the syncytial sprouts can be regarded as the areas of the trophoblastic syncytium that are specialized for estrogen production.

K. S. LUDWIG

*Anatomisches Institut der Technischen Hochschule Aachen (Deutschland), c/o Anatomisches Institut der Universität Basel (Schweiz),  
2. Februar 1968.*

<sup>6</sup> H.-J. STAEMMLER, *Grundriss der gynäkologischen Endokrinologie* (Thieme, Stuttgart 1965).

## Morphological and Functional Changes in the Distal Hypothalamo-Neurohypophysial System of the Grass Frog (*Rana pipiens*) after Transection of the Proximal Neurohypophysis

An increased amount of material<sup>1</sup> with the same staining affinity as neurosecretory substance has been reported to occur proximal and distal to the site of damage after electrocoagulation<sup>2,3</sup> or transection of the proximal neurohypophysis<sup>4,5</sup>. The present study was undertaken to investigate this phenomenon by light and electron-microscopy and to correlate the morphological findings with the pressor activity of neurohypophysial extracts. A total of 506 grass frogs kept at either 18°C or 8–12°C environmental temperatures was used. In 291 animals the proximal neurohypophysis was transected; 215 animals served as controls.

As early as 15 min after transection in the higher temperature group, a slight increase in PAF + substance is observed in the distal stump. With increased time after

the operation the augmentation becomes more apparent (Figure 1). Herring-bodies occur distal to and in the vicinity of the lesion (Figure 1). Around the sixth post-operative day, the nerve fibers and Herring-bodies gradually lose their staining affinity and become depleted of PAF + substance.

In the lower temperature group, the first increase in PAF + substance occurs about 20–22 h after the transection. During the first 2 days morphological changes are the same as those observed in the higher temperature group. Later, however, a mushroom-like appearance of protruding nerve fibers is characteristic for the distal stump (Figure 2). Even farther distal, the nerve fibers contain large masses of PAF + substance. The Herring-bodies tend to be associated with the ependymal cells

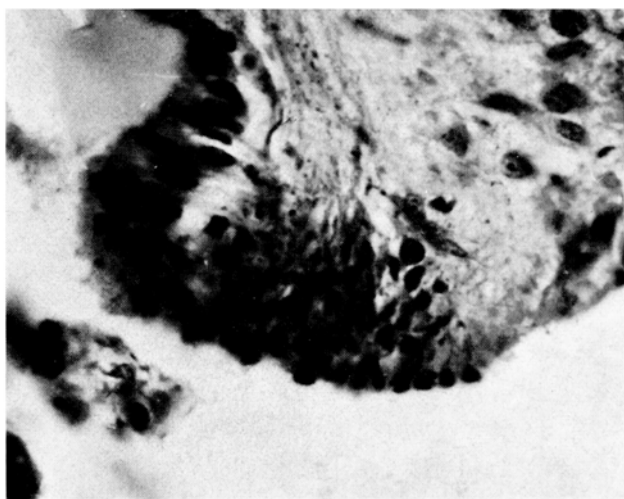


Fig. 1. Distal stump of the transected proximal neurohypophysis 2.5 days after the transection in the higher temperature group, GOMORI's method,  $\times 550$ . Notice the enlarged nerve fibers at the transection site and their beaded aspect distal to it.

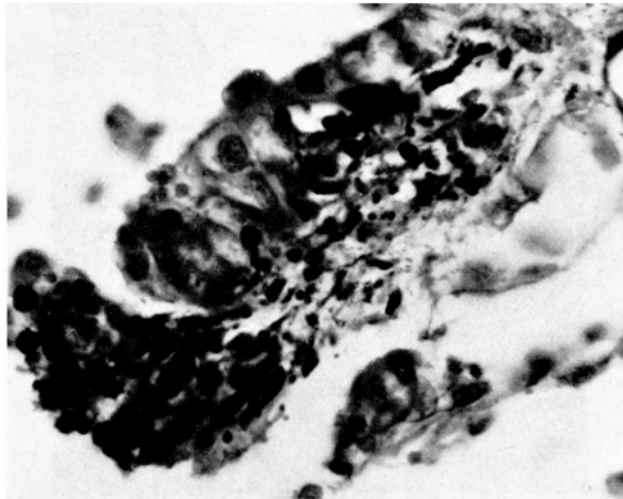


Fig. 2. Distal stump of the transected proximal neurohypophysis 10.5 days after the transection in the lower temperature group, GOMORI's method,  $\times 550$ . Protrusion of neurosecretory nerve fibers and pituicytes proximal to the transection site.