

Stanisław GRZYCKI

**Badania nad rozwojem ciałek dotykowych Meissnera  
w opuszkach palców nóg u człowieka**

Развитие осязательных телец Мейсснера в кончиках пальцев ног человека

Über die Entwicklung der Meissner-Tastkörperchen in der Zehenbeeren  
der Menschen

Zagadnienie powstawania i formowania się ciałek dotykowych Meissnera w brodawkach skóry opuszek palców rąk i nóg u człowieka mimo licznych badań prowadzonych w latach trzydziestych jest w dalszym ciągu dyskutowane ze względu na niejednorodność dotychczas otrzymanych wyników. Rachmatulin (1936) podał, że "Der Beginn der Entwicklung der Meissnerschen Körperchen fällt anscheinend mit dem Moment der Geburt des Kindes zusammen, zumal nur in der Fingerhaut eines 2-wöchigen Kindes die initialen Entwicklungsstadien der M-Körperchen zu Gesicht gekommen waren, während in der Finger (Zehen) Haut von Embryonen dies nicht beobachtet wurde..." Na s. 455 ten sam autor pisze: "Ferner ist zu sagen, dass die Beschreibung der ersten Entwicklungsstadien der M-Körperchen, wie sie Szymonowicz (siehe Abb. 14, 16 u. 17) angibt, wie aus oben dargelegtem zu ersehen ist, mit unseren Beobachtungen der Entwicklungsstadien nicht übereinstimmt..." Szymonowicz (1933) bowiem na podstawie dużego materiału płodów ludzkich od końca 4 miesiąca życia płodowego do 2½-letniego dziecka, posługując się metodą Ehrlicha z błękitem metylenowym, stwierdził, że "... im 6 Monat des Fetallebens, entwickeln sich in den Hautpapillen Meissnersche Körperchen. Es sind ganze Monate hierzu erforderlich, dass sie sich endgültig gestalten, so dass erst beim etwa einjährigen Kinde ihre Struktur der des Erwachsenen nahekommmt". Także Jałowy (1939), rozporządzając również dużym materiałem badawczym, doszedł do wniosku, że "(2) Gegen Ende des 4 Monats des Fetallebens treten sowohl Intraepithelialfasern wie auch die ersten Anlagen Merkelscher, Meissnerscher und Vater-Paccinischer Körperchen auf. (3) Der Differenzierungsprozess einzelner Endigungsformen dauert verschieden lange und hängt hauptsächlich von dem Verwicklungsgrade ihrer Struktur ab. (7) Der Entwicklungsprozess der Meissnerschen Körperchen dauert am längsten. Die ersten vollständig ausgebildeten Formen treten erst nach der Geburt etwa während des 12, 13 Monats auf". Podobnie Levi (1933), Lam-

bertini (1935) oraz R. M. R. Pérez i A. P. R. Pérez (1932) wyrazili pogląd, że formowanie się ciałek Meissnera w skórze palców rozpoczyna się między 6—7, a raczej w 7 miesiącu życia płodowego.

W latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych zagadnienie powstawania i rozwoju ciałek Meissnera nie było rozpatrywane, ale w badaniach na plan pierwszy wysunęły się klasyfikacja i ocena ciałek dotykowych (Poláček — 1966 i Malinovsky — 1966, 1967), a także ich ultrastruktura (Cauna, Ross — 1960, oraz Pease i Pallie — 1959) ze szczególnym uwzględnieniem budowy torebki obejmującej kłębek nerwowy. Należało więc wrócić ponownie do przeanalizowania form rozwojowych tych ciałek, tym bardziej, że ostatnio zmienia się ich pozycja w ogólnej klasyfikacji zakończeń nerwowych przeprowadzonej przez Niculescu (1958) i Poláčka (1966).

#### MATERIAŁ I METODA

Opuszki palców nóg płodów ludzkich 4<sup>1/2</sup>-, 6- i 7-miesięcznych barwiono suprawitalnie 0,2% roztworem błękitu metylenowego fmy Hollborn wg Ehrlicha, a następnie utrwalano w 5% molibdenianie amonu wg Bethe-Dogiela (Romeis B.: Taschenbuch d. mikroskopischen Technik. Berlin. 1948. § 1936) oziębionym do temperatury 0° — +2°C. Skrawki mikrotomowe 50—70 μm grubości po odparafinowaniu w ksylenie zamykano w balsamie kanadyjskim. W wykonaniu rysunków posługiwano się aparatem rysunkowym Nr IV C. Zeiss i obiektywem immersyjnym 1/12 C. Zeiss.

#### OBSERWACJE WŁASNE

W 18 tygodniu życia płodowego unerwienie w opuszkach palców nóg było bardzo obfite szczególnie na granicy skórno-naskórkowej w przestrzeniach pomiędzy brodawkowatymi wpukleniami nabłonka w tkankę łączną. Włókna nerwowe pojedyncze i rozgałęziające się dwu- lub wielokrotnie tworzyły wolne zakończenia nerwowe śródnabłonkowe i podnabłonkowe, w brodawkach skórnych natomiast obserwowano się kłębki nerwowe każdy utworzony z kilku taśmowato rozszerzających się na swych końcach włókien nerwowych. Kłębki nerwowe stanowiły pierwsze nie ukształtowane jeszcze formy ciałek dotykowych Meissnera, wyglądem przypominające zakończenia Krausego (ryc. 1).

W 6 miesiącu życia płodowego ukształtowane już były dobrze brodawki skórne. Do nich wnikały włókna nerwowe w liczbie 3—5, które rozgałęziając się i rozszerzając taśmowato zatrzymywały się na sklepieniu lub szczycie brodawek i spletały kłębkowate sploty, przypominające również zakończenia Krausego. Właśnie na ryc. 2 przedstawiono kłębek włókien nerwowych kształtem odpowiadający nie zróżnicowanym jeszcze całkowicie ciałkom Meissnera. Podobne formy ciałek dotykowych były opisywane przez Jałowego (1939) w opuszkach palców rąk 5-miesięcznego płodu oraz przez Szymonowicza (1933) w opuszkach rąk 8 i 10 miesięcznych płodów ludzkich.

W 7 miesiącu życia płodowego spostrzegaliśmy dalsze: rozwój i różnicowanie się ciałek Meissnera w brodawkach skóry opuszek palców nóg. Okazało się, że w jednej brodawce mogą znajdować się nawet dwa ciała dotykowe, tzw. bliźniacze, które powstały ze wspólnej wiązki nerwowej (5 włókien nerwowych) rozgałęziającej się. W takim wypadku dawało się zawsze zauważyć niejednoczasowość kształtowania się układów splotów kłębkowych, typowych dla ciałek Meissnera (ryc. 3). Nie jest wykluczone, że ciała bliźniacze w miarę dalszego rozwoju i wzrostu mogą łączyć się razem i tworzyć jedno duże wypełniające całą brodawkę skórną. Ryc. 4 może być przykładem, jak wydaje się, połączonych dwóch splotów. Utworzone było bowiem ono z dwóch grubych wiązek włókien nerwowych splatających w szczycie brodawki kłębek o poprzecznym układzie taśmowatych rozszerzeń, a więc układ klasyczny dla ciała Meissnera. J a ł o w y (1939) obserwował także tego typu łączenie się dwóch względnie trzech wiązek nerwowych, tylko że ilustracje jego pochodzą z opuszek palców nóg płodów 10-miesięcznych.

Badania L e v i (1934) również potwierdziły pogląd wczesnego (płodowego) rozwoju i różnicowania się ciałek Meissnera. „W 7 miesiącu”, jak podaje autor, „do brodawek skóry kieruje się wiązka włókien bardzo licznych: włókna przebiegają przez brodawki, rozgałęziają się i tworzą anastomozy, sploty skomplikowane i zwoje, które osiągają szczyt brodawki i są jakby uciśnięte przez błonę podstawową naskórka. W ten sposób powstają ciała Meissnera, które są reprezentowane przez kłębuszek z nici ciągłej i z oczek bardzo ciasnych”. W świetle więc dotychczasowych i naszych badań nie powinno być dyskusyjne wnioski R a c h m a t u l i n a (1936), a z nowszych C a u n a (1953), którzy na podstawie uzyskanych wyników wyrazili przekonanie, że rozwój ciałek Meissnera rozpoczyna się krótko przed- względnie po porodzie, a ukształtowanie dopiero po pierwszym roku życia dziecka.

Nasze obserwacje i obserwacje tych, którzy zajmowali się zagadnieniem rozwoju i kształtowania się ciałek dotykowych Meissnera, upoważniają do stwierdzenia, że ich powstawanie, rozwój i formowanie się w opuszkach palców rąk i nóg cechują niejednoczasowość i długoterminowość (od 5 miesiąca płodowego do 18 miesiąca po porodzie). Wszyscy badacze jednak zgodnie stwierdzają, że powstawanie ciałek Meissnera poprzedza 2—5-miesięczny okres bardzo intensywnego wzrostu i wzrostu włókien nerwowych śród- i podnaskórkowych w brodawkach skórnych. Przy końcu tego okresu dopiero, tj. w 5—7 miesiącu płodowym dochodzą do brodawek skórnych dodatkowe włókna nerwowe, których celem jest wytworzenie ciałek Meissnera. W miarę ukształtowywania się ich zmniejsza się ilość wolnych zakończeń nerwowych w brodawkach i naskórku. Powtórzeniem niejako wymienionych procesów nowotworze-

nia się (regeneracji) zakończeń nerwowych w opuszkach palców rąk u *Macacus rhesus* są obserwacje Jałowego (1935), który pisze (s. 115): „Der Regenerationsprozess zeichnet sich durch eine Vermehrung der Intraepithelialfasern aus, die am zahlreichsten in früheren Stadien vorkommen”. Na s. 116 zaś wyjaśnia, że „Im allgemeinen kann der Regenerationsprozess der Nervenendigungen in der Fingerbeeren der Affen in zwei verschiedene Etappen eingeteilt werden. Während der ersten entstehen einzelne noch undifferenzierte Nervenendigungsformen. Sie dauert etwa 60—120 Tage. Im Laufe der Zweiten werden die vorher gebildeten Endigungsformen endgültig differenziert. Es entstehen auch in dieser Zeit neue junge Nervenendigungen, so dass die allgemeine Zahl der einzelnen Formen sich vermehrt. Diese Etappe dauert etwa 250—270 Tage”.

#### OBJASNIENIA RYCIN

Ryc. 1. Opuszka palca nogi 4½ miesięcznego płodu ludzkiego. Błękit metylenowy Hollborn. 60 µm. Immersja 1/12 Zeiss.

Ryc. 2. Opuszka palca nogi 6 miesięcznego płodu ludzkiego. Kłębkowata forma ciała dotykowego Meissnera. Błękit metylenowy Hollborn. 50 µm. Immersja 1/12 Zeiss.

Ryc. 3. Opuszka palca nogi 7 miesięcznego płodu ludzkiego. Dwa kłębkowate ciała dotykowe Meissnera. Błękit metylenowy Hollborn. 70 µm. Immersja 1/12 Zeiss.

Ryc. 4. Opuszka palca nogi 7 miesięcznego płodu ludzkiego. Kształtujące się kłębkowate ciało dotykowe Meissnera w brodawce skórnej. Błękit metylenowy Hollborn. 70 µm. Immersja 1/12 Zeiss.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Cauna N.: Proc. Anat. Soc. of Great Britain and Ireland, November 1952. Abstract J. of Anat. 87, 440—441, 1953.
2. Cauna N., Ross L. L.: J. Biophys. Biochem. Cytol. 8, 467—482, 1960.
3. Jałowy B.: Z. f. Zellforsch. u. mikr. Anat. 23, 84—116, 1935.
4. Jałowy B.: Z. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 109, 344—359, 1939.
5. Lambertini G.: Boll. Soc. It. Biol. Sper. Giugno 1933.
6. Levi S.: Arch. Ital. di Anat. e di Embriol. 32, 149—170, 1934.
7. Malinovský L.: Acta anat. 64, 82—106, 1966.
8. Malinovský L.: Fol. morphol. Praha, 14, 417—429, 1966.
9. Malinovský L.: Fol. morphol. Praha, 15, 18—25, 1967.
10. Niculescu I.: Atlas privind aspecte morfologice ale terminatiilor nervoase viscerale. Editura medicala, Bucuresti, 1—455, 1958.
11. Pease D. C., Pallie W.: J. Ultrastr. Res. 2, 352—365, 1959.
12. Pérez R. M., Pérez A. P. R.: Trav. Labor. biol. Univ. Madrid, 28, 1932.
13. Polaček P.: Acta Facult. Med. Univ. Brunensis. 23, 1—107, 1966.
14. Rachmatulin Z. Ch.: Z. f. mikr. anat. Forsch. 40, 445—454, 1936.

15. Szymonowicz W.: Arch. mikr. Anat. 45, 624, 1895.
16. Szymonowicz W.: Bull. d'Histol. 3, 212—217, 1926.
17. Szymonowicz W.: Z. f. Zellforsch. u. mikr. Anat. 19, 356—382, 1933.

Otrzymano 10 IV 1968.

## РЕЗЮМЕ

Развитие и дифференциация осязательных телец Мейсснера в кончиках пальцев ног начинается в конце четвертого месяца утробной жизни. Уже начальная и дальнейшие стадии развития этих клубковидных и не окруженных оболочкой сплетений указывают на то, что они зачастую похожи на нервные тельца Краузе.

## ZUSAMMENFASSUNG

Der Entwicklungs — und Differenzierungsprozess der Meissner-Tastkörperchen in der Zehenbeeren findet gegen Ende des 4 Monats des Festallebens statt. Schon die ersten Anlagen und weitere Entwicklungsstadien dieser Tastkörperchen bestehen aus knäuelartigen nicht gekapselten Geflechten, welche mehrmals Krauseschen Nervenendkörperchen ähnlich sind.

## UNTERSCHRIFTEN ZU DEN ABBILDUNGEN

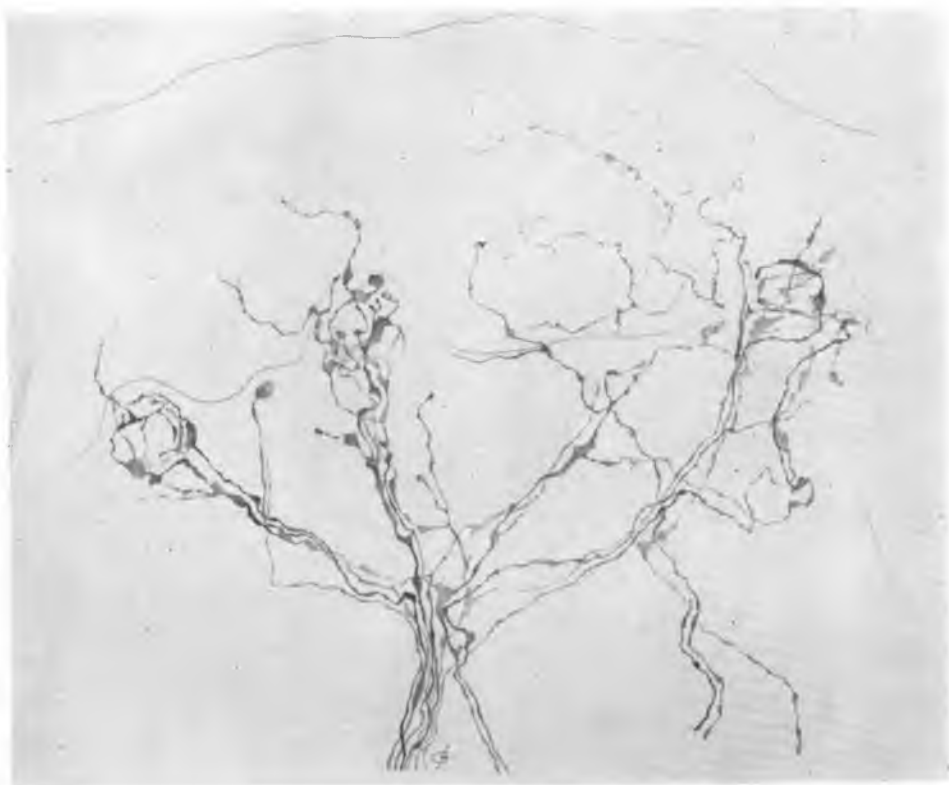
Abb. 1. Zehenbeere eines 4½ monatigen Fetus. Methylenblau Hollborn. 60 µm. Immersion 1/12 Zeiss. Zeichenapparat IV.

Abb. 2. Zehenbeere eines 6 Monate alten Fetus. Knäuelartige Anlage einer Meissner-Tastkörperchens. Methylenblau Hollborn. 50 µm. Immersion 1/12 Zeiss. Zeichenapparat IV.

Abb. 3. Zehenbeere eines 7 monatigen Fetus. Zwei knäuelartige Anlagen einer Meissner-Tastkörperchen. Methylenblau Hollborn. 70 µm. Immersion 1/12 Zeiss. Zeichenapparat IV.

Abb. 4. Zehenbeere eines 7 Monate alten Fetus. Ein sich bildendes knäuelartiges Meissner-Tastkörperchen in der Hautpapille. Methylenblau Hollborn. 70 µm. Immersion 1/12 Zeiss. Zeichenapparat IV.





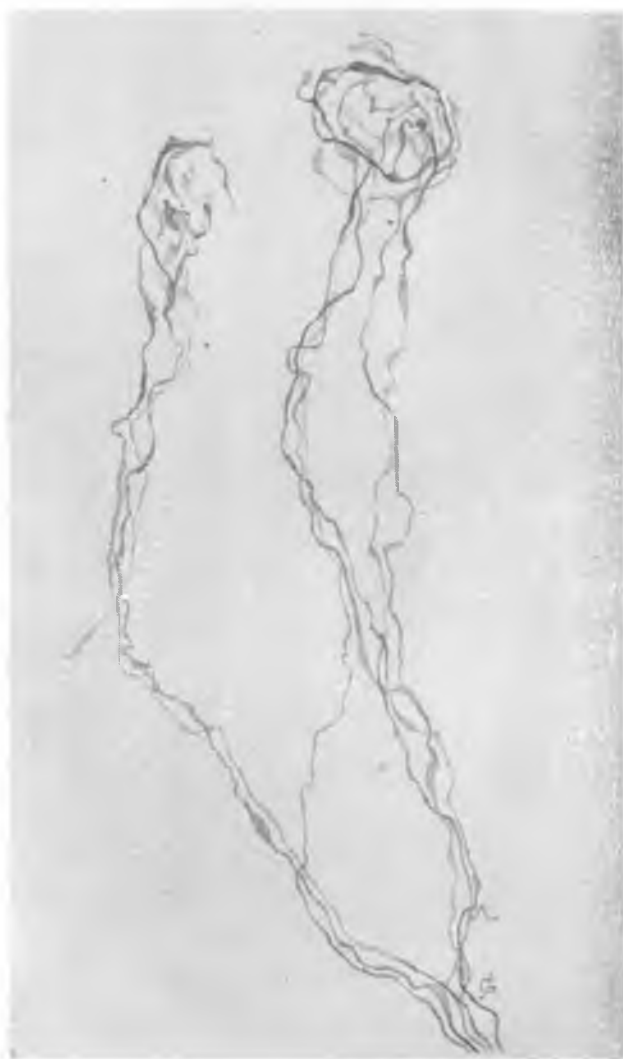
Ryc. 1

Stanisław Grzycki

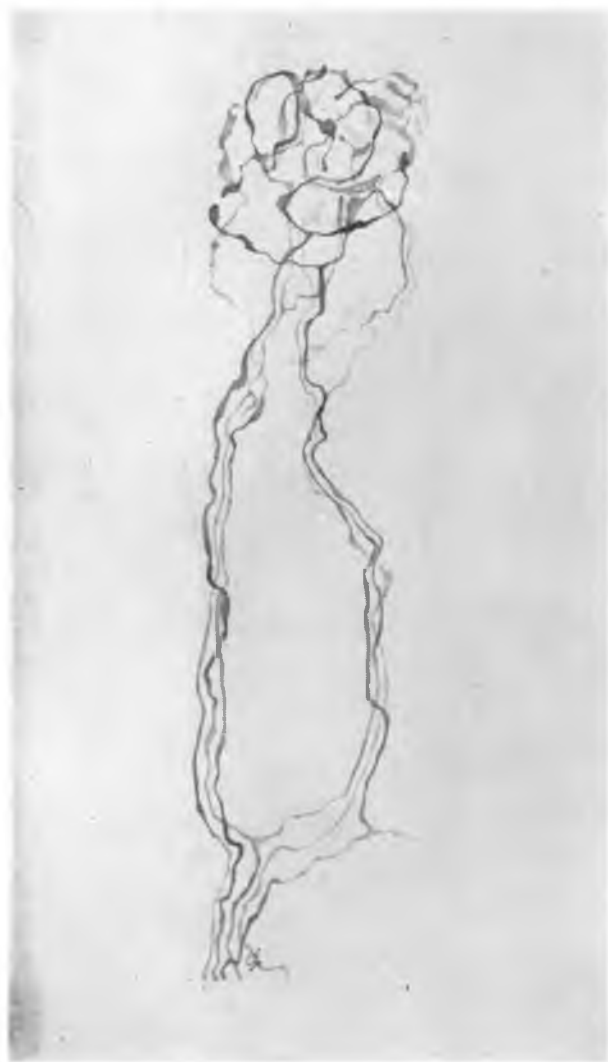


Ryc. 2





Ryc. 3



Ryc. 4

Stanisław Grzycki