

STANISŁAW GRZYCKI

Pętle łączące Szymonowicza (ansae Szymonowicz) w świetle nowszych badań.

Connecting nooses of Szymonowicz (ansae Szymonowicz) in the light of new investigation.

W roku 1895 w pracy p. n. Ueber Bau und Entwicklung d. Nervenendigungen in der Schnauze d. Schweines, opisuje Szymonowicz po raz pierwszy ciekawe zachowanie się włókien nerwowych odchodzących od ciałek dotykowych Merkla. Pisze on w ten sposób: „Ich bemerkte mehrmals, dass ein sehr dünner Achsencylinder, hervorgegangen aus der Vereinigung von Ausläufern zweier Menisci, sich in die oberen Schichten des Rete Malpighii begab, um nach kurzem Verlaufe wieder nach unten umzubiegen, dadurch eine Schleife zu bilden und wieder in einem Meniscus zu enden“, dając rysunek (fig. 8) tych pętli.

Są to więc pierwsze wzmianki w literaturze naukowej o pętlach łączących w naskórku. W kilku następnych pracach Szymonowicza spotykamy się z opisami tych tworów w pochewce zewnętrznej włosów zatokowych około 50 gatunków ssawców i wreszcie w naskórku opuszek palców u płodów ludzkich i noworodków, w których nazywa je już to „włóknami kojarzącymi ciała Merkla“ już to „pętlami łączącymi“ albo „ansami“.

Pętle łączące Szymonowicza (ansae Szymonowicz, nazwane na cześć odkrywcy) na podstawie charakterystycznego zachowania się w procesie rozwojowym i regeneracyjnym, zalicza Szymonowicz i Jałowy do tworów swoiście zróżnicowanych, których celem jest włączanie odległych obszarów naskórka w zasięg działania odpowiednich grup ciałek dotykowych (corpuscula tactus Merkel).

Ciała dotykowe Merkla znajdują się zwykle wśród podstawowych i dolnych kolczystych komórek naskórka całej powierzchni ciała, we wło-

sach zatokowych tuż pod błoną szklaną wśród zewnętrznych komórek pochewki zewnętrznej, w ryju świni itp. Są to duże, jasne komórki, średnicy 10 do 15 mikronów, do których od zewnątrz dochodzi włókno nerwowe wytwarzające delikatną sieć neurofibrylną opisywaną do niedawna jako menisk dotykowy. Od sieci neurofibrylnej znajdującej się już śródkomórkowo odchodzą siateczkowate spłoty zwane spłotami okołokońcowymi (periterminalnymi) niknącymi wśród utkania piankowo-siateczkowatego pierwoszcza komórki dotykowej. W dzisiejszym więc pojęciu ciało Merkla jest delikatnym periterminalnym spłotem włókienek nerwowych czuciowych w pierwoszczu komórki dotykowej.

Ciała Merkla występują albo pojedynczo albo w grupach, w tym przypadku łączą się one przeważnie ze sobą cieniutkimi włóknami kojarzającymi, biegnącymi ku górze, niejednokrotnie aż do komórek ziarnistych naskórka, gdzie odginają się one i skierowują ku dołowi, a następnie po dojściu do dolnych pokładów komórek tworzą ponownie jedno lub dwa ciała dotykowe Merkla, leżące obok siebie.

Zauważyć jednak należy, na co już i Szymonowicz zwracał w pracach swoich zawsze uwagę, że pętle łączące wiążą ze sobą tylko te ciała Merkla, które należą do jednego obwodu, to znaczy te, które są utworzone przez jedno włókno nerwowe. Nigdy nie spotyka się włókien łączących dwa różne obwody ciałek dotykowych utworzone przez dwa różne włókna nerwowe.

Jaki jest stosunek włókien nerwowych pętli do komórek naskórka lub pochewek włosowych, czy przebiegają one w przestrzeniach międzykomórkowych, czy też przebiegają śródkomórkowo, ani Szymonowicz, ani J a ł o w y w pracach swoich nie wspominają.

Mając więc do rozporządzenia kilka płodów ludzkich dostarczonych mi z Kliniki Ginekologiczno-położniczej Uniwersytetu Marii Skłodowskiej Curie (Kierownik z. prof. dr. Aleksander Wośkowski), oraz materiał zwierzęcy (króliki, świnki morskie, szczury i myszy) starałem się zagadnienie powyższe rozstrzygnąć.

Materiał i metodyka badań.

Badania przeprowadzono na skórze opuszek palców rąk i nóg płodów ludzkich z 8 miesiąca (1) i z 9 miesiąca (2) ciąży, noworodka (1) i dziecka 7-dniowego (1), oraz na włosach zatokowych królika (*Oryctolagus Liljeborg*), świnki morskiej (*Cavia cobaya*), szczura (*Epimys rattus rattus L.*) i myszy (*Mus musculus musculus L.*).

Do barwienia zakończeń nerwowych w opuszkach palców i włosach używano 0,20% błękitu metylenowego B-extra Merck oraz błękitu metylenowego Höchst z firmy dr G. Hollborn Lipsk w 0,9% fizjologicznym roztworze, poczym utrwalano skrawki wg Bethego w molibdenianie amo-

nowym 5% przez 24 godzin, a po dokładnym przepłukaniu w wodzie bieżącej odwadniano i zatapiano w parafinie.

Obok metod błękitowych stosowano jeszcze metodę impregnacji srebrem wg Bielschowsky—Boeke'go. Ona to bowiem, jako mało złożona była możliwa do wykonania w mojej nowoorganizowanej pracowni histologicznej.

Po utrwaleniu w 12% formolu obojętnym przenoszono badane skrawki na 3 dni do pirydyny, a następnie po 6—8 godzinnym przepłukiwaniu w często zmienianej wodzie destylowanej impregnowano je 3% roztworem wodnym azotanu srebrowego w temperaturze pokojowej (18—20° C) przez 4—6 dni. Po upływie tego okresu czasu przenosi się materiał (unikać zetknięcia z metalami!) do amoniakalnego roztworu srebra sporządzonego ściśle wg wskazówek Bielschowsky'ego (R o m e i s) na 24 godziny, by następnie po 2 godzinnym płukaniu w wodzie destylowanej poddać je działaniu płynu redukującego (formol obojętny 2:8 z wodą destylowaną) przez 12—24 godziny, a po ponownym oplukaniu w wodzie destylowanej odwodnić (alk. absol., ksylol) i zatopić w parafinie.

Uzyskane preparaty grubości 15 do 60 mikronów zamykano w balsamie.

B a d a n i a w ł a s n e .

Celem naszych badań było dokładne określenie stosunku włókien pętli łączących (ansae Szymonowicz) do komórek naskórka i do komórek pochewek włosowych, a za tym określenie ich drogi, jaką przebiegają, łącząc ciała dotykowe Merkla pomiędzy sobą.

Pętłe łączące określone zostały przez S z y m o n o w i c z a (l. c.) i J a ł o w e g o (l. c.) mianem tworów o specjalnym morfologicznym zróżnicowaniu, które włączają odległe odcinki naskórka pod zasięg działania odpowiednich grup ciałek dotykowych.

Skoro więc spełniają one tak ważne czynności muszą wejść w bezpośrednią łączność z tymi komórkami, obok których lub przez które przechodzą, a o tej bezpośredniej łączności przekonaliśmy się przeglądając nasze preparaty z opuszek palców rąk i nóg płodów ludzkich, noworodków i dzieci, oraz z włosów zatokowych (Placentalia, Rodentia).

Grube pnie nerwowe przygotowujące się do wejścia w obręb naskórka czy pochewki zewnętrznej włosa tracą osłonki i zwykle, już jako włókna nagie, przechodzą przez retikulino-błonny podstawaowy, rozgałęziają i splatają się w formie sieci tuż pod lub między komórkami warstw podstawaowych tworząc, mniej lub więcej wykształcony, podstawaowy podobłonny (hypolemmalny) splot włókien nerwowych czuciowych.

Włókna tego splotu odginają się następnie ku górze, a wchodząc pomiędzy komórki, względnie do samych komórek zmieniają ich charakter: stają się one komórkami dotykowymi. Włókna w obrębie ciała

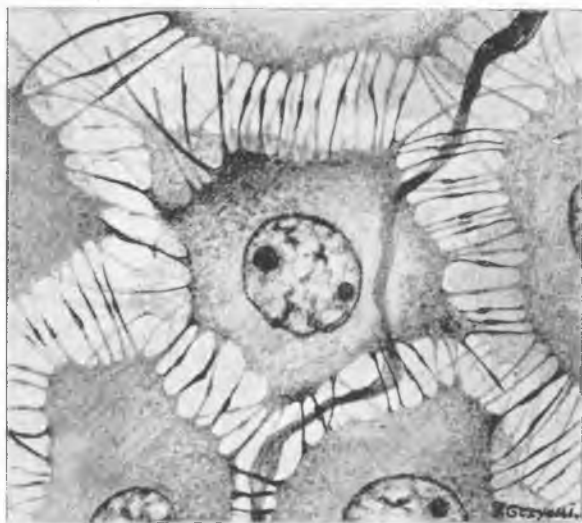
komórki rozszerzają się miseczkowato wytwarzając neurofibrylarną i periterymalną sieć menisku dotykowego. Zwykle przed utworzeniem menisku a czasem już z samej sieci neurofibrylarniej oddziela się kilka włókien nerwowych, które zdążają ku wierzchnim warstwom naskórka albo w głąb pochewki zewnętrznej włosa (ramię wstępujące pętli) i zaginając się łukowato biegną ku dołowi (ramię zstępujące pętli) w kierunku skąd wyszły. Po dojściu do rejonu ciała dotykowych wytwarzają nowe ciała Merkla.

Są to więc typowe pętle łączące.

Śledząc drogę przebiegu włókien widzi się, że pojedyncze włókna nerwowe albo delikatne pasemka neurofibrylarnie pętli Szymonowicza przechodzą przeważnie w przestrzeniach międzykomórkowych i stąd też ich lekko falisty lub zygzakowaty przebieg wijący się pomiędzy włóknami oporowymi mostków międzykomórkowych przylegających bezpośrednio do nerwów. Widzi się także, i to niejednokrotnie, że przechodzą one i przez pierwszyczne komórki.

Nadmienić jednak należy, że nigdy nie obserwowałem, by włókna lub wiązki neurofibrylarnie pętli łączących przechodząc przez ciała komórek, wytwarzały periterymalne sieci śródplazmatyczne, a więc, aby pętle i pierwszyczne komórki wchodziły w ścisły kontakt ze sobą.

To ich zachowanie się jednak nie może zmienić naszych pojęć, jakie mamy o pętłach, jako tworcach zdolnych do przyjmowania wrażeń zewnętrznych podanych im przez komórki otaczające, a następnie zdolnych do przeprowadzania impulsów i to najprawdopodobniej w obu kierunkach (Szymonowicz — l. c) pobudzając te ciała Merkla, z których wychodzą i w które przechodzą. Celem ich jest także najprawdopodobniej usprawnienie i ułatwienie czynności ciałek dotykowych (Jałowy — l. c.). a przede wszystkim celem ich jest połączenie i włą-



Opuszka palca ręki dziecka 7-dniowego. Naskórek. Część ramienia zstępującego pętli łączącej Szymonowicza w powierzchniowych warstwach komórek kolczastych. Śródkomórkowe i międzykomórkowe ułożenie włókna nerwowego. Pow. duże (ca 1630 x).

czenie większych obszarów naskórka i pochewki zewnętrznej pod zakres działania odpowiednich grup ciałek Merkla (Szymonowicz —l. c.).

Badaniami naszymi potwierdziliśmy tylko słuszność zapatrywań Szymonowicza i Jałowego, wykazując bezpośrednią i pośrednią łączność pętli kojarzących z komórkami otaczającymi i towarzyszącymi ich przebiegowi. Dzięki tej łączności można mówić o specjalnym unerwieniu naskórka i o całopowierzchniowym odbieraniu wrażeń czuciowych zewnętrznych przekazywanych następnie pętlami łączącymi najbliższym grupom ciałek dotykowych.

PIŚMIENNICTWO.

- 1) Jałowy B. Zeitsch. f. Zellforsch. u. mikrosk. Anat. 21. 1934.
 - 2) Jałowy B. Zeitsch. f. Zellforsch. u. mikrosk. Anat. 23. 1935.
 - 3) Jałowy B. Folia Morphologica. Vol. 5. 1935.
 - 4) Jałowy B. Biologia Lekarska. 2. 1939.
 - 5) Jałowy B. Zeitsch. f. Anat. u. Entwicklungsgesch. 109. 1939.
 - 6) Romeis B. Taschenbuch f. mikrosk. Technik. 1943.
 - 7) Szymonowicz W. Arch. f. mikr. Anat. 45. 1895.
 - 8) Szymonowicz W. Bull. Histol. appl. 3. 1926.
 - 9) Szymonowicz W. Bull. de l-Acad. Pol. B. Kraków. 1930.
 - 10) Szymonowicz W. Zeitsch. f. Zellforsch. u. mikr. Anatomie 19. 1933.
 - 11) Szymonowicz W. Folia Morphol. Vol. 5. 1934.
 - 12) Szymonowicz W. Zeitsch. f. Anat. u. Entwicklungsgeschichte. 105. 1936
-

Les anses joignantes de Szymonowicz (ansae Szymonowicz) sous le jour des études récentes.

R É S U M É

Nous précisons exactement dans nos études le rapport des fibres de l'anse joignante (ansae Szymonowicz) aux cellules de l'épiderme ainsi qu'aux cellules des membranes de cheveux et par ce fait nous indiquâmes la voie qu'elles ont à suivre pour unir entre elles les corpuscules tactiles de Merkel.

Les trous épais des nerfs se disposant à pénétrer dans la sphère de l'épiderme ou gaine du cheveu perdent les membranes qui les entourent et ordinairement en forme de fibres nus traversent les membranes reticulaires principales, se ramifient, s'entrelacent en guise de filet immédiatement sous les cellules des couches principales ou bien parmi elles et constituent un enlacement hypolemmal plus ou moins forme de fibres nerveus sensorieles.

Les fibres de cet enlacement se retroussent vers le haut et pénétrant parmi les cellules ou bien dans leur proximité se dilatent en forme de soucoupe, tout en constituant un filet neurofibrilaire et periterminal de menisque tactile. Ordinairement avant la constitution du menisque et parfois déjà dans le filet neurofibrilaire même, plusieurs fibres nerveus se separent et s'acheminent vers les couches superieures de l'épiderme, ou bien s'enfoncent dans la gaine extérieure du cheveu pour ensuite, se retroussant en forme d'arc, descendre dans la direction de leur point de depart. Arrives au rayon des corpuscules tactiles ils produissent de nouveaux corpuscules de Merkel.

Ce sont des anses joignantes typiques.

Observant le chemin de leur parcours on peut constater, que les fibres nerveus particuliers des anses de Szymonowicz traversent principalement les espaces entre cellulaires, d'on provient leur parcours onduleux ou bien en zigzag. On voit aussi et même souvent qu'ils traversent les cellules dans les parvis conformément changees des structures de protoplasmes.

Il est à mentionner, que je n'ai pu jamais remarquer la formation de filets perithermiales entreplasmiques par les fibres ou faisceaux neurofibrillaires des anses joignantes lors de leur passage à travers les cellules.

Leur manière de se comporter ne saurait tout de même changer notre conception des anses en tant que formations optes à recevoir les impressions extérieures, fournies par les cellules environantes et de même optes à transférer des impulsions et précisément dans les deux directions (Szymonowicz). Elles ont aussi comme but de régler et faciliter les fonctions des corpuscules tactiles (Jalowy) et en premier bien, unir ainsi qu'englober de plus grandes espaces de l'épiderme ou gaine de cheveu sous l'influence des groupes conformes de corpuscules tactiles de Merkel. Grâce à ces fonctions il est possible de traiter, la question de l'innervation spéciale de l'épiderme et de la réception à l'aide de toute sa surface des impressions sensorielles.
