

Jan Tur.

Zagadnienia wytyczne embriologii potworów złożonych.

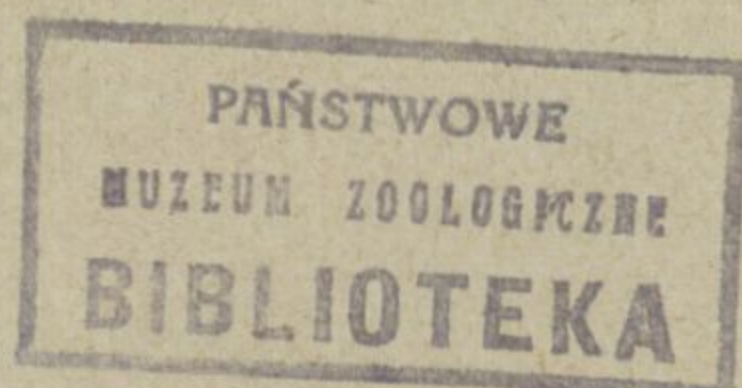
Les problèmes-jalons de l'embryologie des monstres composés.

Referat programowy.

Ogół zagadnień, dotyczących rozwoju potworności złożonych może być podzielony na dwie kategorie. Do pierwszej z nich należą sprawy właściwej genezy wielotwórczych układów zarodkowych, t. j. pierwszych przyczyn ich powstawania, zjawiania się dwu lub więcej — pierwotnych ośrodków twórczych w jednym jajku o zwiększonych i zdecentralizowanych potencjach rozwojowych. Kategoria druga obejmuje zagadnienia właściwej embriologii układów wielotwórczych, t. j. owych swoistych dróg rozwojowych, jakimi kroczą takie zdwojone ośrodki, swoistych stosunków, jakie ustalają się pomiędzy częściami składowymi potworności złożonej, warunkując mniejszy lub większy stopień niezależności poszczególnych, mniej lub więcej niezupełnych indywiduów, w składzie takiego anormalnego układu rozróżnić się dających.

Co się tyczy zagadnień pierwszego typu, t. j. genezy potworności złożonych, przedewszystkiem u kręgowców wyższych — miałem sposobność wyłożyć niedawno moje „credo” w tym względzie¹⁾, wypowiadając się stanowczo za zdwojeniem aparatu jądrowego oocytów, jako za jedyną przyczyną wielotwórczości prawdziwej u *Amniota*. Obecnie chciałbym poruszyć szereg zagadnień, jakie, mojem zdaniem, powinny być rozważane przy badaniu poszczególnych stadiów w poszczególnych typach potworów złożonych, aby z czasem można było pokusić się o systematyczne zestawienie całości przebiegu rozwoju układów wielotwórczych, t. j. o stworzenie prawdziwej ich embriologii. Pomimo

¹⁾ „Kosmos”. T. 50, zesz. IV. 1925.



wszelkich luk, jakie na każdym kroku stwierdzić tu musimy, operując tak szczupłym materiałem dotychczasowym — nie ulega wątpliwości, że cel taki da się z czasem osiągnąć. Dziś, musimy to stwierdzić wręcz, znajdujemy się dopiero u samego progu zadań, jakie w dziedzinie tej możemy sobie zakreślić. Wszakże nawet i ten szczupły materiał teratogenetyczny, jakim dziś rozporządzamy — pozwala już jednak wytknąć kierunki zasadnicze, w jakich badania dalsze podążać winny.

Ze sprawami temi wiążą się bezpośrednio zagadnienia t. zw. „prokonstrukcji” i „retrokonstrukcji” potworów złożonych, t. j. związku znanych materiałów teratogenetycznych — z ustalonymi, klasycznymi typami teratologii osobników postembrjonalnych. Jest to, powiedzmy z góry, jedno z zagadnień obecnie najtrudniejszych do rozwiązania, ze względu na dotkliwy brak materiału w zakresie stadiów „środkowych”, t. j. z okresów mniej lub więcej zaawansowanej organogenezy. Natomiast w tej sprawie widzimy w literaturze szereg prób — nie nazbyt szczęśliwych.

Wreszcie, ze sprawą rozwoju potworności złożonych samorzutnych, t. j. powstających w przyrodzie w warunkach „normalnych”, bez żadnych sztucznych zabiegów doświadczalnych — wiążą się, aczkolwiek bodaj w stopniu znacznie mniejszym, niż się to naogół przypuszcza, owe zdwojone utwory, jakie embriologia eksperymentalna otrzymuje u niższych kręgowców wskutek wtórnego naruszenia jednolitości indywiduum zarodkowego. Związek ten wydaje mi się być dość dalekim, chociażby już ze względu na fakt podstawowy, że, jak wiadomo, dotychczas nie zdołano nigdy otrzymać sztucznie potworów złożonych u *Amniota*, a wszystkie w tym kierunku próby kończyły się stale decydującym niepowodzeniem, niekiedy wbrew złudzeniom ich autorów.

Natomiast za bardzo ważne uważać należy takie strony embriologii potworów złożonych, które — poza swem bezpośrednim specjalnym znaczeniem teratogenetycznym — służyć mogą za skuteczne narzędzie analizy stosunków i spraw rozwojowych, zachodzących w normalnych, pojedynczych zarodkach. Wyznać należy, że, niestety, dotychczas prawie wcale sprawy tej nie poruszano, aczkolwiek, mojem zdaniem, badania w tym kierunku prowadzone — powinny dać wyniki wagi pierwszorzędnej. Brak takiego postawienia badań dzisiaj z łatwością się tłumaczy względną szczupłością materiału teratogenetycznego, oraz tem, że znajdujący się w posiadaniu takich materiałów autorowie z samej natury rzeczy zajmowali się przede wszystkim ich potwornościowym charakterem.

W rozważaniach moich będę miał na względzie wyłącznie tylko kręgowce, a wśród nich przede wszystkim Owodniowce

(*Amniota*). A to z dwu powodów: popierwsze dlatego, że same przyczyny powstawania potworności złożonych u Owodniowców zdają się być bardziej określone (pochodzenie z oocytów złożonych) — niż u *Anamnia*, gdzie prawdopodobnie możliwe są i wtórne rozszczepienia pojedynczego zawiązka, a powtóre i przede wszystkim dlatego, że tworzące się na powierzchni znacznej średnicy kuli żółtkowej (lub pęcherza blastodermicznego) zarodki *Amniota* — w stadjach wczesnych zachowują się tak, jakby niemal w jednej rozwijały się płaszczyźnie. Ta ostatnia okoliczność szczególnie przedstawia dogodności techniczne badania, mamy tu bowiem obrazy *in toto* znacznie prostsze (acz swoiście zmodyfikowane), niż np. przy obserwacji zarodków płazów, wymagających od stadjów najwcześniejszych ich stereometrycznego ujęcia, co właśnie w sprawach zdwojonego rozwoju wiele sprowadzić może powikłań. Pozatem wreszcie, cała embriologia normalna kręgowców z obserwacji rozwoju zarodków ptasich wywodzi swe klasyczne źródła; słuszne jest więc, a przede wszystkim — praktyczne, badanie embriologii zarodków wielotwórczych na tym samym właśnie oprzeć materiale.

* * *

Więc przede wszystkim — sprawa stosunku zarodków zdwojonych do samej kuli żółtkowej, rozmieszczenia ich względem osi tej kuli. Bardzo w tym względzie różne są tu stosunki. Jako formę skrajną uważać musimy obecność dwu wzajem od siebie niezależnych blastoderm — bodaj nawet na dwu przeciwległych biegunach kuli żółtkowej. Postacią przeciwstawną będą opisane przezemnie¹⁾ potworności podwójne „o centrach zbliżonych”, gdzie nietylko mamy pojedynczą blastodermę z również pojedynczym polem przezroczystym, ale same zawiązki ciał zarodków — w stadjum smug pierwotnych — zaledwie na nieznacznej rozciągłości wykazują zdwojenie. Tak rozmaite rozmieszczenie pierwotnych ośrodków twórczych z łatwością się tłómaczy przez różne typy rozmieszczenia dwu jąder w obrębie dwujądrowego oocytu, co również stoi niewątpliwie w związku ze sposobem powstawania takich oocytów zdwojonych. W przypadkach dwu zupełnie samodzielnych blastoderm — dość ciekawe jest, właśnie z punktu widzenia embriologii normalnej, a szczególnie, kwestjonowanego zresztą, związku pomiędzy położeniem zarodka na żółtku a osią owoidy skorupy jaja — zbadanie, o ile położenie

¹⁾ Archives de Biologie. 1913.

takich podwójnych zarodków odpowiada istotnie przyjętym w tym względzie schematom. Zdaje mi się, aczkolwiek danych bezpośrednich w tym względzie nie mamy, że rzekomo stałe układanie się osi głowowo-ogonowej zarodka w kierunku poprzecznym do osi większej skorupy — i w świetle stosunków zachodzących w jajach o dwu centrach twórczych — również stwierdzić się nie da.

Przejście od dwu zupełnie od siebie niezależnych blastoderm — do zawiązków o wspólnym polu ciemnym stanowią przypadki dwu blastoderm połączonych ze sobą w kształcie „biskoptu”. W literaturze dotychczasowej znamy tylko dwa takie przypadki: Mitrofanowa (kurczę, 1899) i Wetzel'a (zaskroniec, 1900). W przypadku pierwszym charakter biskoptowato zdwojonej blastoderm o dwu niezależnych wszakże polach przezroczystych — pozwalał przypuszczać, że osi mających się tu wytworzyć w następstwie zarodków miałyby być zwrócone ku sobie swymi końcami głowowymi w linii prostej. Oba kompleksy blastodermiczne (po 2 ośrodki każdy) w potworze Wetzel'a — o 4-ch centrach brózdowania — wykazywały nieco odmienne sposoby wzajemnego oddalenia i równoległego do nich kształtowania się, oraz „penetracji” obustronnej takich centrów rozwojowych. W tym ostatnim przypadku — wobec faktu bardzo wczesnych faz brózdowania — o ułożeniu wzajemnym osi przyszłych zarodków nic się jeszcze powiedzieć nie da. W każdym razie, pomimo tak szczupłych danych, odnoszących się do omawianych stadjów — z danych tych możemy przecież odczytać pewne wskazówki co do sprawy poruszonego przez Gerlach'a (1882) zagadnienia o t. zw. „*mono-und bi-areale Entwicklung*” potworności złożonych. Wszakże ludzi się nie należy, aby z tych — zresztą niezmiernie ciekawych i ważnych przypadków — można było naprawdę odczytać historję początków jedno- lub dwupolowego rozwoju potworów złożonych. Bardzo tu wiele staje przed nami zagadnień — bez żadnych faktów bliżej zbadanych. Samo bowiem zjawisko tworzenia się dwu centrów rozwojowych, w początkach brózdowania swe blastomery bądź obwodowe, bądź nawet środkowe ze sobą mieszających — jeszcze nie tłumaczy nam losów dalszych ośrodków podobnych... Zagadnienie o zorientowaniu osi głowowo-ogonowych nie może być rozstrzygnięte na podstawie tak szczupłych materiałów, jakimi dotychczas rozporządzamy. Tembardziej, że sprawa orientacji zarodka w stadjum brózdowania np. u gadów — pozostaje nadal nie wyjaśniona. Byłoby niezmiernie pożądane, aby kazuistyka takich zdwojonych blastoderm w stadjach

wczesnych mogła się zwiększyć. Sądząc wszakże z danych dotychczasowych — muszą one być nader rzadkie, nie prędko więc spodziewać się możemy ważniejszych w tej mierze materiałów.

Przechodząc do blastoderm pojedynczych, lecz o dwu ośrodkach rozwojowych — bez względu na ich stopień samodzielności i oddalenia wzajemnego — stwierdzić musimy, że zarówno w przypadkach dwu zarodków bardzo do siebie zbliżonych, posiadających pewne znaczne okolice „wspólne”, jak w razach, gdy dwa zarodki są zupełnie niemal samodzielne — gdy leżą one w obrębie pojedynczego, zdwojonego, lub zgoła podwojonego pola naczyniowego — zawsze jednak zarys obwodowy blastodermy jest jednolity. Zdaje mi się, że możnaby tu przypuszczać istnienie jakichś swoistych procesów typu regulacyjnego, które doprowadzają do tego, że wogóle mniej bezpośrednio z tworzeniem się ciała zarodka (wzgl. zarodków) związane korelacyjnie obwodowe okolice blastoderm budują się, choćby kosztem dwu centrów twórczych — jako jedna całość zaokrąglona. Bardzo być może, że wynika to wskutek tego, że ów rozrost obwodowy później się nieco odbywa, niż potencjalne bodaj zróżnicowanie okolic środkowych. Pozostaje nam jedynie stwierdzić istnienie tego powszechnego zjawiska, jako faktu, którego przyczyny i przebieg właśnie mają podlegać wyjaśnieniu. Dodać jeszcze należy, że wielkość takiej blastodermi wielotwórczej, t. j. jej średnica, naogół nie przekracza wielkości normalnej, pojedynczej blastodermi. Prawdopodobnie zachodzi tu jakaś swoista współpraca pierwotnych blastomerów obwodowych w bardzo wczesnych okresach tworzenia się takich zawiązków złożonych.

Co się tyczy pól przezroczystych i pól naczyniowych zarodków wielotwórczych, to już dawniej L. Gerlach rozróżniał tu rozwój „jedno- i dwu polowy”. Zdaniem mojem — podział to zbyt schematyczny, nie uwzględniający wielu, bardzo ciekawych, możliwości rozwojowych, jakie wykazała kazuistyka potworności wielotwórczych w stadjach wczesnych, zebrana już po ukazaniu się wspomnianej pracy Gerlach'a. Możliwości te dotyczą zarówno sprawy dwu pól naczyniowych, jak dwu pól przezroczystych (wzgl. ich ilości większej) zarodków dwu- lub wielo-twórczych. Niekiedy dość trudne bywa — i na to chciałbym zwrócić uwagę specjalną przyszłych badaczy wielotwórczości — rozstrzygnięcie, na podstawie stosunków, dających się stwierdzić w blastodermie np. 3-dniowej (biorąc jako miarę porównania rozwój zarodka kurzego) — czy w stadjach wcześniejszych, jak w okresie smug pierwotnych, były tu dwa niez-

leżne pola przezroczyste, czy też nie. Najlepszym dowodem trudności ustalenia tego jest, mojem zdaniem, niewątpliwy błąd, w jaki wpadł S. Kaestner¹⁾ — oznaczając jako potworność zarodkową o „dwu polach przezroczystych” — przypadki wczesnych dwojaków ptasich, gdzie albo niewątpliwie pojedyncze pole przezroczyste było przedzielone pasmem swoistego utworu, nazwanego przezemnie (1906) „parablastem podzarodkowym” (l. cit. str. 9, fig. 2), albo też rozdwojone w swej części tylnej, w przedniej zaś bardziej jednolite pole przezroczyste — przedzielone jest od tyłu swoistym cyplem, wychodzącym od pola ciemnego, (o którego to cypla znaczeniu jeszcze będziemy mieli sposobność mówić później), gdzie wszakże niewątpliwa symetria obu zawiązków osiowych świadczy o istnieniu swoistej synergji (p. niżej) całego układu (ibid. fig. 3). Zdaniem mojem, przypadki prawdziwego „biareale Entwicklung” są naprawdę niezmiernie rzadkie, a uważam za takie jedynie dawny przypadek Panum’a (1860, Tab. XII, fig. 4) i nowszy Reese’go u aligatora z Florydy (1906). Dla obu tych przypadków charakterystyczny jest brak „współdziałania wewnętrznego” (synergji) dwu ośrodków twórczych, wyrażający się w dowolnem skierowaniu względem siebie osi obu zarodków, jak również niezależny układ obu pól naczyńniowych, choćby nawet posiadać one miały pewną okolicę wspólną *sinus terminalis* (przypadek Panum’a). Oczywiście, pojęcia rozwoju „dwupolowego” rozciągać zupełnie niemożna na przypadki dwu blastoderm niezależnych, acz umieszczonych na wspólnem żółtku.

Proponowałbym tutaj wprowadzenie na miejsce niezbyt, mojem zdaniem, szczęśliwego podziału Gerlach’a — innego rozgraniczenia typów rozwoju wielotwórczego u *Amniota*. Oto, pomijając sprawy dwu blastoderm zupełnie wzajem od siebie niezależnych, prowadzących w możliwym wyniku ostatecznym do powstania mniej lub więcej powierzchniowej Omfalopagji — różniałby w rozwoju pól dwojaków (trojaków, i t. d.), powstających w obrębie wspólnej blastodermy, dwie formy zasadnicze, różniące się pomiędzy sobą obecnością lub brakiem tego, co pozwalam sobie nazwać *synergją*²⁾ *rozwojową*, t. j. dającym się mniej lub więcej wyraźnie stwierdzić dążeniem dwu ośrodków twórczych do utworzenia wspólnego układu zarodkowego,

1) S. Kaestner: „Die Entstehung der Doppelbildungen des Menschen und der höheren Wirbeltiere”. Jena. Fischer. 1912.

2) Termin ten, acz w znaczeniu nieco odmiennem, był poraz pierwszy użyty przez Rabaud’a (1905).

w którym występuje swoista wspólna orientacja, swoista jedność morfogenetyczna, ciężąca poniekąd nad przebiegiem spraw rozwojowych każdego z poszczególnych indywiduów, układ taki tworzących. Dla każdego, obeznanego z dotychczasową kazuistyką embriologii potworów złożonych — pojęcie to tłumaczy się samo przez się.

Natomiast w przypadkach, które obejmują nazwą *asynergetycznych* oba ośrodki twórcze są poprostu jakby tylko „sąsiadami” w obrębie wspólnej blastodermy. Indywidualność ich, nie podporządkowana żadnemu wspólnemu „nad-procesowi” (*sit venia termino!*) rozwojowemu, kierującemu ich pewnym zestrzeleniem w kierunku osiągnięcia ściślejszej lub mniej ściślej wtórnej symetrii układu, którego w danym razie niema — zachowuje się poniekąd „obojętnie” jedna względem drugiej. Niepodobna tu wykryć żadnej wspólności rozwojowej, żadnej „*attraction du soi pour soi*” (Et. Geoffroy St.-Hilaire). Ma się tutaj wrażenie, że okolica pozazarodkowa blastodermy, umieszczona pomiędzy dwoma zarodkami, wzgl. ich polami — zachowuje się tak, jakby to była nieobjęta rozrostem materiału blastodermicznego — wprost część powierzchni żółtka, odgraniczająca dwie samodzielne, odrębne blastodermy....

Do typów „asynergetycznych” rozwoju wrócimy tu jeszcze.

Z samej natury rzeczy nie poddają się one analizie w zakresie przez nas narazie poruszonym. Zwrócimy się więc przede wszystkim do spraw rozwoju synergetycznego pól przezroczystych i naczyniowych dwojaków, zaznaczając, że pojęcie „synergji” stosuje się nietylko do tych pozazarodkowych okolic rozwojowych, lecz — a nawet przede wszystkim — do części osiowych, do ciał zarodków, gdzie owo zespolenie synergetyczne w sposób nader ciekawy się objawia.

Wspomnieć jeszcze musimy, że wszystko to odnosi się zarówno do przypadków takich, gdzie oba komponenty układu dwutwórczego jednakowej są wielkości, oraz jednoznacznej „wartości” rozwojowej, jak i do znacznie bardziej powikłanych potworności zarodkowych, w których jeden z ośrodków twórczych pierwotnych jest znacznie od drugiego mniejszy, lub zgoła niekompletnie wyrażony. W takich razach niekiedy bywa bardzo trudno, szczególnie w stadiach wcześniejszych, odczytać owo synergetyczne dwu centrów twórczych zespolenie, mimo to wszakże, przy pewnej wprawie i w zestawieniu możliwie dostępnej znacznej ilości przypadków podobnych — charakter synergetyczny okolic pozazarodkowych ustalony być może z pożądanym stopniem dokładności.

Zauważyć należy, że w zarodkach podwójnych synergja pól: przezroczystego i naczyniowego niemal zawsze idzie w parze ze znacznie łatwiej dającą się uchwycić synergją części osiowych. Od badania więc tych ostatnich zaczynać należy, pilną wszakże zawsze uwagę zwracając na charakter pól obwodowych. Z tego też względu niezmiernie jest pożądane, a nawet konieczne — podawanie w pracach o nowoznalezionych potwornościach złożonych zarodkowych — nietylko skrupulatnego opisu, ale koniecznie i mikrofotogramu pola (wzgl. pól) naczyniowego. Rysunek często tu nie wystarcza, czego dowodem jest np. znany przypadek zarodkowej potworności podwójnej kurczęcia, podany przez Klausner'a (1890, fig. 63), gdzie autor, nader starannie odrysowawszy okolice osiowe zarodków, zlekka jedynie „zmarkował” szczegóły ich pola naczyniowego, które właśnie dla interesujących nas tu zagadnień miałyby znaczenie pierwszorzędne: ciekawy ten ze wszech miar materiał został w ten sposób częściowo zmarnowany....

Synergja pól przezroczystych (*areae pellucidae*) zaznacza się niemal zawsze już w stadjach najwcześniejszych rozwoju, więc w stadjach smug pierwotnych. (Dotychczas nie znamy przypadków zarodkowych potworności złożonych w stadjach różnicowania się pól przezroczystych przed ukazaniem się smug, t. j. w okresach odpowiadających np. 10 — 12 godzinom wylęgania zarodka kurzego). Naogół stwierdzić należy, że charakter i zarys pola przezroczystego, wzgl. pól, u wczesnych zarodków złożonych stoi w wyraźnym związku korelacyjnym z ułożeniem, charakterem i wielkością samych smug i brózd. Ponieważ stosunek wzajemny smug pierwotnych, aczkolwiek bywa bardzo rozmaity co do szczegółów, może być jednak naogół ujęty w dwie zasadniczo odmienne kategorie: smug w zasadzie niemal równoległych, zwróconych wężłami Hensen'a w jedną wspólną stronę (typ Allen Thomson'a), oraz smug skierowanych ku sobie swymi końcami przednimi (typ Burckhardt'a-Kaestner'a) — przeto i charakter pól przezroczystych również do kategorii odpowiednich sprowadzony być może. W przypadku pierwszym *area pellucida* miewa zazwyczaj zarys zgruba trójkątny, o zaokrąglonym wierzchołku górnym i dwiema, mniej lub więcej symetrycznymi odnogami tylnymi, odpowiadającymi dwu rozchodzącym się na prawo i lewo okolicom ogonowym obu smug. Typ taki zachowuje się stale w razie, gdy wzajemny dwu smug stosunek jest ściśle taki, jak w klasycznym przypadku, poraz pierwszy w tym zakresie opisanym przez Allen Thomson'a (1844), gdzie obie smugi były bardzo blisko siebie ułożone,

a także i wówczas, gdy smugi są bardziej od siebie wzajem oddalone, a pomiędzy nie wchodzi specjalny, bardzo charakterystyczny wyrostek pola ciemnego, którego pozorne przedłużenie niekiedy udaje do złudzenia trzecią smugę (jak np. na fig. 3, str. 9, cytowanej pracy *Kaestner'a*). Co ciekawsze, zarys ściśle taki sam pola przezroczystego występuje w przypadkach bardzo silnego zbliżenia wzajemnego obu smug, dochodzącego niemal do ich pozornego zlania się (*Tur*, *Arch. de Biol.* 1913), a nawet w przypadkach smugi pojedynczej, lecz rozwidlonej na końcu tylnym na dwie symetryczne odnogi. W tym razie, oczywiście, mamy do czynienia ze zjawiskiem swoistego rozwoju smugi pojedynczej, nie mającego nic wspólnego z potwornością złożoną. Przypadek taki został zgoła mylnie opisany przez *Kaestner'a* (l. cit. str. 13, fig. 4) jako „smuga podwójna”.

Formą skrajną takiego pola przezroczystego jest przypadek zarodka podwójnego kaczki, opisany przez *Grundmann'a* (1900), gdzie dwie smugi ułożone w sposób naogół do wyżej opisanego podobny — bardziej są wszakże wzajem od siebie oddalone, tworząc kąt niemal prosty, a w związku z tem i okolice ogonowe pola przezroczystego rozchodzą się znacznie i wydłużają w obie strony, tak, iż cały zarys pola przybiera postać Λ . Forma taka mogła by być uważana poniekąd za przejście do typu „*Burckhardt'a-Kaestner'a*”, co wszakże wydaje mi się więcej niż wątpliwe.

W tym typie drugim mamy do czynienia ze smugami sobie poniekąd przeciwstawionemi i pole ich posiada zazwyczaj zarys równoległoboku, wzgl. dwu zestawionych podstawami trójkątów, z których każdy własną zawiera smugę. Zdaje mi się, że zasadniczą różnicę pomiędzy tym typem a poprzednim stanowi to, że gdy w pierwszym obie smugi zwracają się do wspólnego „sierpa przedniego” („*croissant antérieur*”) *Duval'a* — tutaj „sierp” ten stanowi właściwie granicę pomiędzy dwoma polami, będąc zresztą dla obu nich utworem wspólnym. Na budowę takiego sierpa, jego wymiary, charakter histologiczny — dotychczas stanowczo za mało zwracano uwagę. A przecież z danych tych bardzo wiele wyczytać by się dało. Zdaje mi się, że nie będzie przesadą, gdy powiem, że owe drobne na pozór szczegóły mogą nam dostarczyć wskazówek decydujących co do losów dalszych takiej potworności, oraz co do ich synergetycznego lub asynergetycznego charakteru. Utało się dotychczas mniemanie, że z dwu smug pierwotnych, ułożonych podług typu *Burckhardt'a-Kaestner'a*, mogą powstawać w następstwie albo potwory jaknajściślej ze sobą głowami swemi „zespolone”, albo też dwa

samodzielne zupełnie — w stadjach wcześniejszych przynajmniej — zarodki. Nie jest to wszakże bynajmniej pewne, a nawet mojem zdaniem — mocno wątpliwe. Sądziłbym bowiem, że dwojaki typu Burckhardt'a-Kaestner'a, dzięki właśnie swoistemu rozdziałowi swoich pól przezroczystych przez wspólny „sierp przedni” — w zasadzie są potworami asynergetycznymi i nigdy dojść nie mogą do utworzenia np. potwora choćby typu „Craniopagus”, aczkolwiek ułożenie ich smug pozornie możliwość taką na pierwszy rzut oka wskazywać się zdaje. Wyjaśnienie tej sprawy byłoby niezmiernie ważne, ile że jedną z najbardziej często występujących form potworności złożonych w stadjum kilkunastu par protosomitów jest postać, nazwana przez Darest'e'a „Sycéphalien omphalocéphale”, a którą ja pozwoliłem sobie nazwać *Syncephalus pseudomphalocephalus* (por. niżej), forma typowo synergetyczna, która właśnie z dwu przeciwstawionych sobie wzajemnie smug pierwotnych rozwijać się zdaje. O ile by się okazało, właśnie na podstawie badań charakteru pól przezroczystych i wspólnego dla nich „sierpa przedniego” wczesnych blastoderm typu „Burckhardt'a-Kaestner'a”, że są to blastodermi asynergetyczne — wówczas początków zarodkowej syncefalji musielibyśmy szukać w innym typie stadjów wczesnych, bodaj w typie zbliżonym do Grundmann'owskiego, a więc — pomimo pozorne w tym razie sprzeczności — w formie, prowadzącej się w zasadzie do blastoderm typu „Allen Thomson'a”. W takim zaś znowu razie mowy by już być nie mogło o uważaniu formy Grundmann'a za ogniwo przejściowe pomiędzy wymienionymi dwoma typami zasadniczymi.

Na tym przykładzie widzimy raz jeszcze, jak ważne znaczenie dla badań nad rozwojem potworności złożonych mogą mieć „drobne szczegóły” budowy okolic pozazarodkowych....

W polu przezroczystem zarodków typu Allen Thomson'a, w stadjach smug i brózd pierwotnych, występuje niekiedy pewien utwór szczególny, pozostający i w stadjach późniejszych, nawet niewątpliwie odzywający się jeszcze w swoistem ukształtowaniu pola naczyniowego, a który również dotychczas niemal zupełnie był pomijany. Jest to ów, wspomniany już, cypel pola ciemnego, wchodzący od brzegu tylnego *areae pellucidae* — pomiędzy rozchodzące się tu na boki końce smug pierwotnych. Cypel ten jest wyrazem pierwotnego częściowego rozdziału pola przezroczystego, a maximum swoje osiąga on w typie Grundmann'a, gdzie obie smugi są dość daleko od siebie wzajem odsunięte. Od zakończenia przedniego takiego cypla widać zazwyczaj (o ile smugi nie są do siebie znacznie zbliżone), — swoistą jakby „trze-

cią smugę”, prawdopodobnie mezodermicznego pochodzenia, kierującą się pomiędzy smugami ku przedniej okolicy pola przezroczystego, gdzie się wreszcie kończy cienko wśród rysunku rozrzuconych bezładnie elementów entodermicznych „sierpa przedniego”. Zbadanie budowy i pochodzenia tej „smugi mezodermicznej”, powtarzającej się uporczywie w licznych przypadkach potworności tego typu (np. *Kaestner*, l. cit, str. 9, fig. 3) byłoby niezmiernie pożądane. Narazie wyrazić można jedynie przypuszczenie, że jest ona wynikiem sumowania się w linii środkowej pola — elementów mezodermy, wytwarzanej przez obie smugi, aczkolwiek przeczy temu poniekąd fakt wysuwania się owego utworu daleko ku przodowi, aż w obręb „okolicy dwuwarstwowej” („*région didermique*”) obu zawiązków. Nie wyłączony mi się tu też wydaje i udział swoiście układających się elementów entodermy „żółtkowej”.

Bardzo ciekawem byłoby ustalenie prawdopodobnego w wysokim stopniu związku pomiędzy ową „smugą międzyzarodkową”, a swoistym rozkładem wysepek krwistych, zjawiających się podług moich spostrzeżeń stale w okolicy tylnej *areae vasculosae* zarodków podwójnych typu *anadidymus*, a tworzących szczególną smugę wysepek, zaczynających się niedaleko od krawędzi tylnej *sinus terminalis*, kierujących się następnie ku przodowi, w stronę końców ogonowych obu zarodków i wchodzących pomiędzy nie, nader symetrycznie, aż ku okolicy „połączenia” obu ich ciał. Co ciekawsze, taka sama smuga naczyniowa występuje nawet w przypadkach potworności pseudo-podwójnych, jak np. w pewnych formach bardzo daleko posuniętego rozszczepienia (*schistopojezy*) okolic ogonowych zarodków platyneurycznych, naśladujących i pod tym względem (por. niżej) prawdziwą potworności złożone.

Nie opracowano też dotychczas szczegółów sieci naczyniowej w stadjach po uformowaniu się najważniejszych naczyń: w pracach tego rodzaju należałoby zwrócić uwagę na ową swoistą smugę utworów krwiotwórczych i jej dalsze losy, oraz stosunek do innych oddziałów krążenia zarodkowego dwojaków.

Wreszcie, o ile chodzi o *area pellucida* takich potworów złożonych, których części składowe znacznie się różnią pomiędzy sobą pod względem swych rozmiarów i stopnia doskonałości (potwory „pasorzytnicze”), to w tym względzie bardzo mało posiadamy dotychczas obserwacji. Zdaje się wszakże, że mogą one być też podzielone na te same kategorie, co „*autosita*”. W trzech podobnych przypadkach typu *Burckhardt’a-Kaestner’a*, jakie miałem sposobność obserwować, oba pola

przezroczyście zachowywały się niemal tak, jak przy smugach wielkości normalnej, będąc odpowiednio mniejsze, w jednym natomiast przypadku podobnej potworności u kaczkki — smuga „dodatkowa” zajmowała pole samodzielne, zmniejszone, i skierowane względem pola „zasadniczego” w sposób nie pozostawiający wątpliwości co do asynergetycznego charakteru podobnego kompleksu.

Pole naczyniowe potworów podwójnych jest, z samej natury rzeczy, zorientowane w ten sam sposób, co pole przezroczyście. Mało bardzo mamy w tym względzie danych, aczkolwiek dawniejsi autorowie, jak Panum i Daresté nader skrupulatnie odrysowywali pola naczyniowe takich potworów — w bardzo względnie późnych stadjach rozwojowych. Wymagają koniecznie rysunki te sprawdzenia dokładniejszego, o ile to jest możliwe, przynajmniej w przypadkach „tych samych” typów. Dla rozstrzygnięcia wszakże podstawowych zagadnień, odnoszących się do sprawy synergji i asynergji dwojaków — badania nad krążeniem pozazarodkowym w fazach formowania się wysepek krwistych, zatoki brzeżnej, oraz różnicowania się pierwszych naczyń — będą miały niewątpliwie wartość pierwszorzędą. Moje dotychczasowe spostrzeżenia pozwalają mi stwierdzić, że w przypadkach niewątpliwie synergetycznego rozwoju osiowych części potworów złożonych — i ich pola naczyniowe wykazują również „tendencję” do wytworzenia jednolitej całości, t. j. pola wspólnego o cechach, o ile to jest możliwe, normalnej *areae vasculosae* pojedynczego zarodka. Jedną z tych cech jest utworzenie się charakterystycznego wcięcia na obwodzie *sinus terminalis*, w okolicy, odpowiadającej krańcowi głowowemu pola naczyniowego pojedynczego, gdzie dochodzi *v. vitellina anterior*. Rzeczą jest niezmiernie ciekawą, że wcięcie takie, świadczące o jednolitości *areae vasculosae* (a poniekąd także o braku korelacji pomiędzy nią, a zróżnicowaniami osiowymi indywiduów nią otoczonych) wystąpiło nawet w polu naczyniowym słynnego zarodka poczwórnego Bar'a, gdzie cztery samodzielne ośrodki twórcze znajdowały się w nader znacznym od siebie wzajem od-daleniu, nie mogąc mieć żadnych części wspólnych — prócz właśnie owej dziwnie tu jednolitej *areae vasculosae*, zdającej się przez to właśnie świadczyć o poniekąd synergetycznym charakterze całego układu.

Z drugiej strony można być łatwo wprowadzonym w błąd co do rzekomo synergetycznego rozwoju w przypadkach takich, gdy mamy do czynienia z dwoma odrębnymi polami naczyniowymi, w których każde otacza zarodek wielkości normalnej, zwróconemi

ku sobie swemi końcami przedniemi i nawet „zrastającymi się” ze sobą krawędziami bocznymi. Dwa takie, jednakowej wielkości pola naczyniowe ułożone względem siebie pod kątem 180° , bądź mniejszym, mają wygląd układu wspólnego, ściśle symetrycznego, przyczem ciała zarodków mogą nader wybitnie zbliżyć się wzajem do siebie swemi okolicami głowowymi i są również najściślej względem siebie symetryczne. Pomimo to — są to właśnie układy niewątpliwie asynergetyczne. Pamiętać bowiem należy, że najściślejsza nawet symetria dwu zarodków i ich pól, oraz największe bodaj zbliżenie dwu komponentów dwojaka, jeszcze bynajmniej nie dowodzą ich synergji. Że tak jest istotnie w przypadkach podobnego typu — łatwo się jest przekonać na podstawie badania przypadków nieco odmiennych, lecz o niewątpliwie tym samym charakterze zasadniczym. Są to mianowicie przypadki, gdzie jeden z dwu zarodków, oraz otaczające go pole naczyniowe są wybitnie mniejsze i „młodsze” od odpowiednich składników drugiego ośrodka. Wówczas ginie łądząca nas w przypadkach poprzednio opisanych symetria, a odmienny stopień zróżnicowania tworzącej się sieci naczyniowej w dwu bodaj „zrastających się” ze sobą na pewnej przestrzeni polach, oraz zachowanie się okolic głowowych nierównych zarodków, bardzo do siebie zbliżonych, niemal stykających się ze sobą, a przecież nie tylko nie dążących do wzajemnego „zrośnięcia się” — ale nawet przeciwnie — jakby się poniekąd wzajem wymijających — wszystko to składa się na niezmiernie typowy obraz kompleksu, którego poszczególne składniki zachowują maximum możliwej w danych warunkach indywidualności, niezależności, co właśnie oznaczam nazwą asynergji.

I odwrotnie: pierwotnie synergetyczny charakter układu podwójnego może się uzewnętrznić właśnie w szczegółach budowy pola naczyniowego, nawet choćby osiowe okolice układu, t. j. same ciała zarodków spotkać miał los zasadniczo odmienny w stadjach zaczynającej się organogenezy. Niezmiernie w tym względzie pouczający jest przypadek *Kaestner'a* (l. cit. str. 45, fig. 15). Widzimy tu obok zarodka zupełnie normalnego w stadjum kilkunastu protosomitów, — drugi ośrodek „wstrzymany w rozwoju” w stadjum abortywnej smugi pierwotnej. Oba ośrodki rozwojowe otoczone są wspólnem, wybitnie pojedynczem, polem naczyniowem, — ale zarówno z przesunięcia się na jedną (lewą) stronę zarodka „głównego”, jak i z obecności opisanej wyżej „smugi” pola naczyniowego, wyraźnie wrastającej pomiędzy

oba zarodki — wnosić mamy prawo o ściśle synergetycznym rozwoju tego swoistego, a powikłanego układu.

* * *

Części osiowe blastoderm, cz. ciała zarodków.

Na podstawie tego, cośmy powiedzieli wyżej o okolicach pozazarodkowych potworności złożonych — widzimy dowodnie, że w analizie potworów takich baczna należy zwracać uwagę na wszystkie bez wyjątku elementy blastodermy wielotwórczej. Ani szczegóły budowy pola (lub pól) przezroczystego, ani pola naczyniowego, pomijane tu być nie powinny. Nawet czasem z tych właśnie, pozornie drugorzędnych, szczegółów daje się odczytać sens właściwy stosunków pierwotnych, panujących nad danym układem, czy też kompleksem wieloosobnikowym. Oczywiście, zachowanie się samych ciał zarodków, w których ukształtowaniu i stosunku wzajemnym przedewszystkiem zaznacza się charakter zasadniczy danego układu wieloosobnikowego — podstawową dla analizy całego zagadnienia odgrywać musi rolę. Ale właśnie dopiero teraz do sprawy tej przystępujemy, — aby uwypuklić znaczenie ważne elementów, jak by się zdawało „dodatkowych” i „drugorzędnych”.

Właściwe części osiowe zarodków *Amniota* zaznaczają się dopiero w okresie tworzenia się pierwotnego ośrodka, zwanego (mniejsza o to, słusznie czy niesłusznie) — gastrulacyjnym. A więc — smuga pierwotna u ptaków i ssaków, albo „płytką gastrulacyjną”, „mezostomalną” u większości gadów. W tej mierze posiadamy pewną, dość już ciekawą i nadającą się do analizy — kazuistykę, dotyczącą zarodków ptasich, oraz kilka przypadków wziętych z rozwoju gadów. Oczywiście, o ssakach nie może tu być obecnie mowy, i na możliwe u nich stosunki możemy jedynie przez porównanie z innymi owodniowcami przenosić mniej lub więcej udatne zestawienia. Kilka zaledwie (Wetzel, Kopsch, Tur, Dehnel) znamy przypadków tak wczesnych blastoderm wielotwórczych u gadów — nie mogą więc one służyć za punkt wyjścia naszych rozważań, zaledwie mogą się przydać do porównania z tem, co znamy u ptaków. W zakresie natomiast stadiów wczesnych wielotwórczości u tych ostatnich — rozporządzamy już dziś pewnym dość poważnym zasobem danych.

Wspomniałem już wyżej, że wśród znanych u ptaków możliwości rozmieszczenia dwu smug lub bródz pierwotnych, rozwijających się w obrębie jednej blastodermy — rozróżnić możemy dwa typy o ile się zdaje — zasadniczo (pod pewnymi przynaj-

mniej względami) odmienne. Są to typy: „Allen Thomson'a” (dwie smugi ułożone względem siebie tak, jak dwa półksiężyce w herbie polskim „Ostoja”), oraz typ „Burckhardt'a-Kaestner'a”, o dwu smugach zwróconych ku sobie swemi końcami głowowemi. W tym typie drugim zazwyczaj pola przezroczyste (a w toku rozwoju dalszego — i naczyniowe) wykazują dość daleko sięgającą niezależność, świadczącą o asynergji podobnych układów.

W stanie obecnym naszych wiadomości o początkach rozwoju wielotwórczego, naszej dotychczasowej kazuistyki potworów złożonych w stadjum smug i brózd — nic więcej nie możemy stwierdzić po nad to, że dwie smugi typu „Allen Thomson'a” mogą albo niemal całkowicie z sobą się „zlewać”, pozostawiając tylko wolne swe końce głowowe i ogonowe, albo być ułożone bardzo blisko jedna drugiej, przyczem ich końce przednie i tylne zazwyczaj rozchodzą się ku stronom zewnętrznym, bardziej natomiast zbliżają się ku sobie wzajem ich okolice środkowe (co właśnie stanowi zarys półksiężyców „Ostoji”), czasem niemal się ze sobą stykając. To jest typ zasadniczy, przyczem końce przednie obu smug (t. j. ich węzły Hensen'a) zazwyczaj kierują się zlekka ku stronom zewnętrznym i w tych też kierunkach różnicują się później zawiązki strun grzbietowych. Te ostatnie mogą wszakże rozwijać się i zupełnie równolegle. Trzecią wreszcie odmianę typu Allen Thomson'a stanowią dwie smugi ułożone jak wyżej, lecz bardziej od siebie oddalone i przegrodzone wzmiankowaną swoistą smugą mezodermiczno-entodermiczną, dającą prawdopodobnie w następstwie początek swoistym skupieniom wysepek krwiotwórczych, ciągnących się od skupienia, nazwanego przez Szaniawskiego „zagęszczeniem podkowiastem”, położonego niedaleko od krawędzi tylnej *sinus terminalis* — wzdłuż osi całego pola naczyniowego, wrastając pomiędzy rozchodzące się końce ogonowe zarodków typu *anadidymus*. Ta trzecia odmiana została, jak widzieliśmy — niesłusznie, zaliczona przez Kaestner'a do kategorii rozwoju „dwupolowego”.

Jakie są losy dalsze zarodków o ułożeniu smug pierwotnych podług typu Allen-Thomson'a? Jakie tu możliwe są konstrukcje? Niestety, w stanie obecnym naszej kazuistyki teratogenetycznej bardzo jest trudno na to odpowiedzieć. A trudność ta z tego przedewszystkiem wynika, że pomimo dość licznych znanych dotychczas przypadków tego typu w stadjum smug i brózd pierwotnych, bądź brózd z zaczątkiem „przedłużeń głowowych” — nie znamy niemal zupełnie stadjów bezpośrednio po tamtych następujących, a więc neurulacji, różnicowania się pierwszych par

protosomitów, tworzenia się wałków mózgowych i najwcześniejszych zawiązków sercowych. Mamy tu lukę nader dotkliwą, to też byłoby niezmiernie pożądane, aby młodzi pracownicy interesujący się tą dziedziną zabrali się czemrychlej do gromadzenia materiałów embriologicznych z okresu 36 — 40 godzin rozwoju zarodków kurzych. Inaczej bowiem, jak w drodze zbierania możliwie najbardziej liczego materiału „normalnego” — nie da się otrzymać danych teratogenetycznych. Te ostatnie, niemożliwe, jak o tem już dobrze wiemy, do uzyskania na drodze doświadczalnej — są zawsze tylko owocem wielkiej cierpliwości i długoletnich wysiłków, poniekąd kolekcjonerskich...

Wobec więc owej luki — zaznaczyć musimy, że materiał ze stadjów późniejszych dotychczas znany, a dotyczący potworów złożonych, tworzących się prawdopodobnie z typu pierwotnego Allen Thomson'a — składa się z szeregu potworności w zasadzie bardzo do siebie wzajem niepodobnych, których jedną cechą wspólną jest to, że ich okolice ogonowe leżą obok siebie rozchodząc się w strony przeciwne w obrębie wspólnego (a bodaj czasem zlekka rozdwojonego) pola naczyniowego, podczas gdy ich części głowowe i tułowiowe mogą tworzyć bardzo rozmaite a zawiłe kombinacje... Oczywiście, nie możemy tu brać pod uwagę tak, powiedzmy wprost — naiwnych przypuszczeń „prokonstrukcyjnych”, które, opierając się na czysto, oczywiście, pozornem i złudnem podobieństwie wzajemnego ułożenia dwu smug danego typu — ze Sternopagją form definitywnych — tę ostatnią wyprowadzać chciały bezpośrednio z analogicznego samych smug ułożenia...

Ponieważ, jak powiedzieliśmy, bardzo rozmaite mogą być kierunki, w jakich zwracają się końce głowowe smug opisywanego typu, oraz wyrastających z nich zawiązków strun grzbietowych — na podstawie tych stadjów tak wczesnych los ich dalszy zgoła przewidzieć się nie da. Musimy więc spróbować odcyfrować owe możliwe drogi rozwojowe na podstawie badania stadjów znacznie późniejszych — bardzo zresztą rozmaitych typów potworności podwójnych, co do których domyślać się ledwie możemy ich pochodzenia od smug typu Allen Thomson'a. Materiał, do którego tutaj zwrócić się musimy, składa się z zarodków, posiadających już po kilka, a nawet kilkanaście par protosomitów, początki różnicowania mózgu, dobrze rozwinięte, lub przynajmniej w częściach swych istotnych zarysowane zawiązki sercowe i t. d. Oczywiście, zarodki takie posiadają już wyraźnie też zarysowane pole naczyniowe, a ich pole (wzgl. pola) przezroczyste uległy już doniosłym zmianom, w porównaniu ze swym

kształtem pierwotnym. Co więcej — wskutek nierównomiernego rozrastania się poszczególnych części blastodermy — stosunek pierwotny do siebie obu smug też znacznie się tu już zmienia, gdyż ulegają one swoistym przemieszczeniom. Jaki jest tych przemieszczeń charakter i kierunek, w jakim odbywają się one tempie w porównaniu do rozrostu innych części składowych blastodermy — na to nam embriologia normalna żadnych dotychczas dokładniejszych nie daje wskazówek. Wprost jest nawet przeciwnie, albowiem zagadnienie o normalnych „pasach wzrostu”, tak trudne, o ile go się opracowuje na materiale normalnym — właśnie od poznania szczegółów, dających się rozpoznać w blastodermach wielotwórczych może się spodziewać względnego rozwiązania, a w każdym razie szczegóły te niechybnie w stopniu bardzo znacznym do rozwiązania takiego się przyczynią.

A więc — w zasadzie skazani jesteśmy dotychczas jedynie na domyślanie się możliwych „prokonstrukcyj” zarodków typu Allen Thomson'a. Pomimo szczupłości odnośnego materiału (a może właśnie dzięki niej?!) — pozwałam sobie wypowiedzieć przypuszczenie, że ten typ pierwotny może dać początek bardzo różnym postaciom definitywnym potworności złożonych, a to przede wszystkim w zależności od stopnia zbliżenia dwu smug, a następnie od kąta rozchodzenia się ich wyrostków głowowych.

Przeglądając dostępną nam kazuistykę zarodków podwójnych, mogących mieć związek z dwiema smugami mniej lub więcej równoległymi w obrębie jednego pola przezroczystego — dojsć musimy do przeświadczenia, że mogą one stać się punktem wyjścia dla bardzo różnorodnych form, bodaj najbardziej skrajnie daleko od siebie stojących w układnictwie teratologicznem. Bodaj od Opodymji — aż do Cefalopagji mieszczą się tu różnolite możliwości rozwojowe....

Więc, posiłkując się znaną kazuistyką, mamy, o ile się zdaje, prawo przypuszczać, że bardzo ograniczona „duplicitas anterior” Kaestner'a (Schwalbe, T. II, str. 22, fig. 9) — w której dwoistość zarodka w bardzo ograniczonych wyrażona jest okolicach — właśnie z typu smug Allen Thomson'a początek swój wzięła. Uprawnia nas do tego przypuszczenia bardzo w danym przypadku wyraźny obraz dwu końców tylnych smug pierwotnych, rozchodzących się w strony przeciwne. Pozwoliłbym sobie sądzić, że smugi te w stadjach wcześniejszych rozwoju musiały być bardzo do siebie zbliżone, prawdopodobnie w stopniu, opisanym przezemnie w mojej pracy w Arch. d. Biol. z r. 1913.

Nieco trudniej i zawilej przedstawia się sprawa z innymi zarodkami podwójnymi, które z tego samego typu smug pierwotnych ułożenia wyprowadzić by się dały. Dwa mamy tu przypadki, które na wiarę ich opisu przyjąć musimy, nie bez pewnych wszakże zastrzeżeń. Są to mianowicie podręcznikowo zarejestrowane: przypadek Fischel'a, „mesokatadidymus” kaczki (por. Schwalbe, T. II, str. 27, fig. 17), w stadium 6—7 par protosomitów, z szeroko rozwartą rynienką nerwową, oraz wałkami mózgowymi i „wewnętrzными” szeregami protosomitów. W tylnej części potwora zachowały się tu jeszcze dwie brózdy pierwotne, niezwykle głębokie i o mocno zgrubiałych krawędziach. Brózdy te są ułożone względem siebie pod kątem 120° . Pomiedzy nimi ciągnie się w polu przezroczystym typowa „smuga mezodermiczno-entodermiczna”, świadcząca, że potwór ten powstał podług wszelkiego prawdopodobieństwa z dwu smug typu Allen Thomson'a, a mianowicie z jego odmiany trzeciej. Zdawałoby się to się świadczyć o tem, że pomimo znacznej rozbieżności na boki okolic ogonowych smug takich — ich końce głowowe i różnicujące się od nich struny grzbietowe mogą się znaleźć w bardzo bliskim sąsiedztwie. Niezmiernie żałować należy, że autor ograniczył się tylko do odrysowania części osiowych potwora, nie podając wyglądu i zarysów jego pola przezroczystego i naczyniowego: szczegóły te, o ile by odpowiadały znanym ze stadiów wcześniejszych stosunkom typu Allen Thomson'a, rozstrzygnęłyby ostatecznie sprawę retrokonstrukcji tego potwora. I w tym więc przypadku widzimy częściowe zmarnowanie nader cennego materiału...

Poniekąd zbliżony do powyższego przypadek został pokrótce opisany przez H. Hübner'a¹⁾. Jestto zarodek podwójny kurczęcia o 11 parach protosomitów, o okolicach tylnych cewek rdzeniowych rozchodzących się w dwie przeciwne strony pod kątem aż 150° (a nie 105° , jak chce autor!), poczem odrazu następuje bardzo silne zbliżenie obu części osiowych potwora — na poziomie protosomitów tylnych, zaczem znów ku przodowi

¹⁾ H. Hübner: „Die Doppelbildungen des Menschen und der Tiere“. W. Lubarsch'a i Ostertag'a „Ergebnisse der allgemeinen Pathologie und pathologischen Anatomie“. XV.1911, str. 776—777, fig. 45. Do opisu Hübner'a wkradła się znaczna ilość jaskrawych nieścisłości: wystarczy zaznaczyć, że jako „Primitivstreifen“, z których. ... „jeder Streifen zeigt eine deutlich ausgesprochene Primitivrinne“, autor opisuje... tylne, pozasomitowe, okolice cewek rdzeniowych! Z fotogramu widać natomiast wyraźnie, że z istotnych smug zostały tu zaledwie słabo widoczne ślady, co idzie zupełnie naturalnie w parze z dość zaawansowanym stadium rozwoju.

oba komponenty rozchodzą się w kształcie litery Y, przyczem zjawiają się tu i protosomity „wewnętrzne”, t. j. międzyrdzeniowe. Słowem — mamy tu wyraźnie do czynienia z jakąś, trudną do określenia bliższego w tem stadjum, formą Anakatadidymji. Nie wchodząc, narazie przynajmniej, w inne szczegóły budowy tego niezmiernie ciekawego, a zupełnie błędnie przez Hübner'a interpretowanego przypadku, zaznaczę, że i pomiędzy rozchodzącymi się okolicami tylnymi obu komponentów widnieje smuga mezodermiczna, tak typowa dla blastoderm, które zaliczam do odmiany trzeciej smug Allen Thomson'a.

I w danym razie rozporządzamy mikrofotogramem jedynie środkowej okolicy blastoderm, zawierającej tylko same osiowe części potwora. Szczęśliwym wszakże przypadkiem (dowodzącym raz jeszcze wyższości nawet średniej wartości mikrofotogramu nad najstaranniej wykonanym rysunkiem!) po lewej stronie obrazu „wyszła” tu krawędź wewnętrzna pola naczyniowego, pozwalająca stwierdzić, że cała *area pellucida* tego zarodka musiała mieć zarysy zbliżone do trójkątnych, a więc charakterystyczne dla typu Allen Thomson'a.

Wreszcie również z ułożenia smug typu Allen Thomson'a bez trudności wyprowadzić można rozwój znanego przypadku potworności podwójnej u szpaka, opisanego przez Klausner'a (por. Schwalbe, T. II, str. 22, fig. 8). Autor nie odrysował tu śladów smug pierwotnych, które w tem stadjum mogły być zresztą niewidoczne, lecz oddał zarys tylnej okolicy pola przezroczystego, niezmiernie typowy. Chodzi tu o katadidymję, bodaj typu *derodymus*, albo też nawet zgoła o *duplicitas parallela*.

Z powyższego widzimy, że pomimo trudności, wynikających z braku materiałów, odnoszących się do okresu neurulacyjnego — w niektórych przypadkach ze stadjów początków organogenezy możliwe jest ustalenie retrokonstrukcyj, prowadzących do smug typu Allen Thomson'a. Typ ten może być stwierdzony nawet w razie bardzo znacznego rozchodzenia się w dwie strony przeciwne szczątków dwu smug pierwotnych, lub ich dających się domniemywać kierunków. Decydującą tu, jak widzieliśmy, dyrektywą jest zarys pola przezroczystego lub pewnych elementów pola naczyniowego („smuga międzyzarodkowa”). Te, pozornie „drugorzędne”, elementy ważniejszych tu dostarczają wskazówek, niż ułożenie części osiowych: wszak nawet niekiedy przeciwstawne niemal położenie okolic tylnych zarodków raczej mogłoby przemawiać za pochodzeniem podobnego układu z dwu smug typu

Burckhardt'a - Kaestner'a, o czym wszakże w przypadkach bodaj nieznacznej *duplicitatis anterioris* mowy być nie może.

Znacznie trudniej przedstawia się sprawa prawdopodobnej retrokonstrukcji zarodków podwójnych, które, pomimo niektórych bardzo ważnych cech, wskazujących ich pochodzenie od dwu smug ułożonych à la Allen Thomson — należą do typowych *Anadidymi* (*duplicitas posterior*), o bardzo znacznej części okolic tylnych niezależnej, a „złączonych” ze sobą dopiero w okolicy tułowiowej, lub bodaj tylko głowowej. Przekonamy się wszakże, że analiza bliższa i tych form potworności podwójnej — doprowadza nas do konieczności uznania typu Allen Thomson'a (szczególnie w tej jego modyfikacji, którą nazywam odmianą trzecią, a która wydaje mi się być względnie bardzo częstą), — jako punktu wyjścia rozwoju prawdziwych *Anadidymi*, o bardzo znacznej dywergencji okolic tylnych, nawet niekiedy wprost sobie wzajem przeciwstawnych.

Zaznaczyć tu również należy, że właśnie w takich przypadkach *duplicitatis posterioris*, dających się, pomimo wszelkie pozory odmienne, sprowadzić do smug Allen Thomson'a — doszukiwać się należy danych bardzo cennych co do mechanizmu rozrostu „interkalarne” elementów normalnej blastodermy *Amniota*, co do owych, dotychczas tak zagadkowych, „pasów wzrostu”.

W dotychczasowej literaturze teratogenetycznej znajdujemy dość znaczną ilość, co prawda bardzo rozmaicie potraktowanych, zarówno pod względem opisowym jak ikonograficznym — przypadków *Anadidymji* w stadjach kilkunastu i więcej par protosomitów. Widocznie — są to przypadki bardzo częste, przynajmniej w rozwoju ptaków. Natomiast nie kuszono się dotychczas wcale, o ile mi wiadomo, o usystematyzowanie tego całego materiału. Zestawiając dane z literatury z dość licznymi moimi własnymi przypadkami (przeważnie dotychczas jeszcze niegłoszonymi) — sądzę, że możnaby je podzielić na kategorie następujące:

1. Maximum zespolenia okolic głowowych i sercowych, przy jednoczesnej zupełnej niezależności okolic tułowiowo-ogonowych. Typ bardzo częsty, opisany przez Darest'e'a¹⁾ jako „*Sycéphalien omphalocéphale*”, o dwu sercach, z których każde należy po połowie do dwu osobników. Opisywali je następnie Kaestner, Mankowsky, zaś Mitrofanow przedstawił przypadek bardzo wczesnego stadjum takiej właśnie potworności

¹⁾ „*Production artificielle des monstruosités*”. II wyd. 1891. str. 517, fig. 59.

(Arch. f. Entw. Mech. I, 1895, Tab. XIII. fig. 2), gdzie oba komponenty, tworzące ze sobą kąt zaledwie 140° , miały po 6 par protosomitów. Głowy ich, stanowiące już w tem stadium jednolity kompleks, oczywiście *ab origine* tworzenia się wałków mózgowych w ten sposób powstały, mają już tak ze sobą ściśle zespolony i powikłany zarys, że niepodobna na podstawie badania *in toto*¹⁾ rozstrzygnąć, w jaki sposób oba przodomózdzia zaczęły się różnicować kosztem wspólnej dla obu okolicy ektodermy. Pozatem w tym potworze uderza nas dość wyraźne formowanie się t. zw. „serca przedniego”, t. j. położonego ku przodowi blastodermy w stosunku do głów (wspólnych) obu zarodków, oraz dość słabe zarysy serca „tylnego”. Ku tyłowi od tego ostatniego widnieje tu dość typowa smuga różnicujących się wysepek krwiotwórczych.

Pomimo tak znacznego rozchodzenia się w kierunkach przeciwnych dwu ogonowych okolic obu osobników — całość pola przezroczystego i naczyniowego musi nas jednak doprowadzić tu do przypuszczenia, że pewna skrajna odmiana typu Allen Thomson'a musiała jednak temu potworowi dać początek.

W stadjach późniejszych takiej formy potworności (a właśnie takich stadjów bardzo wiele znamy przypadków) — dalsze jej komplikacje polegają przedewszystkiem na swoistym rozwoju wspólnie rosnących głów, a coraz większe nagromadzenie się w nader ograniczonej przestrzeni materiału mózgowego — prowadzi do takiego jego splątania i powikłania, że cała podobna masa sprawia przy badaniu *in toto* wrażenie jakowegoś „węzła”, bardzo pozornie podobnego do charakterystycznego zarysu mózgowia, wzrastającego w kierunku własnego jelita, co stanowi właśnie cechę zasadniczą Omfalocefalji. Ta właśnie okoliczność stała się przyczyną zasadniczo błędnego, mojem zdaniem, określenia Darest'e'a takiej potworności jako „sycéphalien omphalocéphale”. Moje spostrzeżenia, poczynione nad kilkoma, bardzo typowymi przypadkami takiej właśnie potworności — doprowadzają mnie do przeświadczenia, że samego odkrywcę Omfalocefalji wprowadził tu w zasadniczy błąd — swoisty wygląd okolicy głowowej wspólnej takich dość wczesnych „Syncefalów”. Chodzi tu mianowicie o to, że w typowej Omfalocefalji głowa zarodka przedstawia się — przy badaniu w świetle przechodzącem — jako

¹⁾ Preparat — w balsamie kanadyjskim — jest przechowywany w zbiorach Zakładu Anatomji Porównawczej Uniw. Warsz. Trudno jest wszakże zdecydować się dziś na odklejenie i mikrotomowanie kruchego preparatu, po latach przeszło trzydziestu od jego sporządzenia....

ciemna masa, swą nieprzezroczystością mocno odbijająca od okolic sąsiednich. Powodem tego jest tu typowe zagięcie się głowy ku dołowi, w kierunku entodermy tworzącego się jelita. Natomiast w „Syncefalji” zbieżnościowo bardzo podobny obraz zgoła odmiennemu procesowi zawdzięcza swe pochodzenie. Tutaj niema prawdziwego, a charakterystycznego dla Omfalocefalji — zaginania się ku dołowi w znacznej mierze wspólnej dla obu zarodków głowy, natomiast zróżnicowania mózgowe, zachodzące w ograniczonej przestrzeni, o „tendencji” uczynienia zadość wymogom morfogenetycznym dwu jednocześnie ośrodków zarodkowych, doprowadzają do nagromadzenia się w owym jednym miejscu znaczniejszych mas dziwacznie skreconych i anormalnie powikłanych pęcherzy mózgowych, których całość tworzy nieprzezroczyste również skupienie materiału ektodermiczno-mózgowego, często kroć do zupełnego złudzenia naśladującego obraz nieistniejącej tu w istocie Omfalocefalji... Z tego też względu pozwalałam sobie zaproponować dla takich potworów podwójnych, stanowiących, zarówno ze względu na stałe swe charakterystyczne cechy, jak i dość znaczną częstość swego występowania — zupełnie określony typ teratogenetyczny, nazwę *Syncephalus pseudomphalocephalus*.

Rzecz ciekawa: braku jakichkolwiek śladów omfalocefalji w tych razach dowodzi nietylko badanie przekrojów zarodków typowych tej kategorii, ale również i analiza takich przypadków, w których syncefalja gmatwa się poniekąd (a z drugiej strony właściwie się wyjaśnia!) przez współczesne występowanie w obu komponentach — Platyneurji, bądź całkowitej, bądź tylko głowowej (Cyklocefalja). W przypadkach takich — o których dotychczas nie znajdujemy wzmianki w literaturze, lecz które posiadam w moim materiale — wałki mózgowe się nie tworzą, lecz z odpowiadającego im materiału ektodermicznego powstaje mniej lub więcej szeroka „płyta platyneuryczna“ nie zdolna do następnego zamknięcia się i zróżnicowania w pęcherze mózgowe. Otóż właśnie zachowanie się takich rozszerzonych płyt w miejscu „połączenia się” dwu głów podkreśla zasadnicze, pierwotne stosunki, jakie w tej okolicy zachodzą w danym typie potworności podwójnej. Niema tu powikłań, wynikających z tworzenia się i dalszego różnicowania pęcherzy mózgowych, bo pęcherze te tutaj utworzyć się nie mogą, niema więc i złudnych obrazów rzekomej omfalocefalji, której w takich przypadkach (t. j. u zarodków podwójnych, lecz nie platyneurycznych) naprawdę też nigdy nie bywa. Widać natomiast nader wyraźnie, że oba przodomózdzia (ewent. okolice im homologiczne) tworzą się tutaj

kosztem wspólnej a bardzo ograniczonej okolicy blastodermy, występując odrazu, od najpierwszych momentów swego powstawania, jako utwór wspólny obu ośrodkom twórczym, a przecież różnicujący się poniekąd odrębnie dla każdego z nich.... Stosunek ten możnaby jedynie oddać przez wyrażenie: „*empîètement réciproque*”...

Syncefalja o dwu sercach (możliwa jest i o jednym, wspólnem, położonem przed głową wspólną obu zarodków) bez względu na kąt, jaki tworzą ze sobą oba indywidua — powinna być wyprowadzona, mojem zdaniem, z typu smug Allen Thomson'a. Przemawia za tem charakter ich pola (wzgl. pól) przezroczystego i naczyniowego. Nawet w przypadkach, gdy osi obu ciał zarodków leżą niemal na jednej linii — t. j. tworzą kąt około 180° — widać typowe wcięcie w zarysie *sinus terminalis*, odpowiadające jednej wspólnej okolicy pola naczyniowego, stanowiącej jego część przednią, jako całości, pomimo, że całość owa może być bardzo silnie wyciągnięta w kierunku poprzecznym do długości ciał obu zarodków. Również i ślady zarysów pola przezroczystego (oczywiście, w tych stadjach już mocno zmodyfikowanych, w porównaniu z ich stanem pierwotnym) pozwalają tu odcyfrować kontury w przybliżeniu trójkątne, z charakterystycznym zaokrągleniem od strony, zwróconej w kierunku wspomnianego wcięcia w *sinus terminalis*, i odpowiadającym okolicy głowowej *areae pellucidae* w typie Allen Thomson'a.

Do tego wszystkiego dodać jeszcze należy obecność wspomnianej już wielokrotnie smugi wysepek krwiotwórczych, których obecność łatwo jest tu stwierdzić niemal we wszystkich przypadkach (w których, oczywiście, autorowie zatroszczyli się o oddanie okolic pozazarodkowych, tak, jak widzimy, ważnych!) Syncefalji, a będziemy mieli szereg wiążących się ze sobą dowodów, co prawda tylko pośrednich, przemawiających jednak zastanawiająco zgodnie za pochodzeniem tego swoistego, a bardzo charakterystycznego typu podwójności zarodkowej — od smug bynajmniej sobie nawzajem w zasadzie nie przeciwstawionych...

2. Drugą kategorię podobnego rodzaju dwojaków zarodkowych stanowią potwory, których wyprowadzenie z dwu smug pierwotnych typu „Allen Thomson'a” przedstawia znacznie mniej trudności, niż formy *Syncephalus pseudomphalocephalus*. Są to mianowicie postaci, znane również dopiero w stadjum kilkunastu par protosomitów, z wyraźną *duplicitas posterior*, przyczem ogonowe, samodzielne odcinki potwora skierowane są w prawo i w lewo, tworząc kąt, zazwyczaj mało co większy

od prostego, a zarys przedniej okolicy pól: przezroczystego i naczyniowego, a szczególnie samodzielnych okolic tylnych *areae pellucidae*, oraz specyficzna smuga wysepek krwiotwórczych, wchodzących pomiędzy te ostatnie — wszystko to są dowody niezbite pochodzenia od typu smug Allen Thomson'a. Natomiast bardzo znaczna różnica pomiędzy tą kategorią potworności podwójnej, a rozpatrzonym poprzednio typem *Syncephalus pseudomphalocephalus* na tem przedewszystkiem polega, że tutaj oba zawiązki głowowe potwora rozwijają się w jedną wspólną, swoiście zharmonizowaną całość, zamiast utworzyć bezkształtną masę mózgową, nasuwającą myśl o nieistniejącej naprawdę omfalocefalji. Znamy dziś kilka takich przypadków, a z nich najbardziej bodaj typowym i bardzo skrupulatnie opracowanym jest przypadek Kaestner'a (1898 i 1902), oznaczony przez niego jako „*Cephalothoracopagus monosymmetros*”. Zaznaczyć tu muszę, że takie przenoszenie na formę zarodkową, i to w dość wczesnem stadium — terminologii potworów definitywnych wydaje mi się nader ryzykowne. Tego rodzaju — powiedzmy wprost — bezceremonjalne „prokonstrukcje” posiadać mogą jedynie bardzo nikłą wartość, a przeważnie wprost zaciemniają całą sprawę. Pamiętać bowiem i o tem należy, że również zaczynając od stadium kilkunastu do dwudziestu kilku par protosomitów — w ciągu dalszym brak nam dotychczas materiałów, mogących stwierdzić bezpośrednią łączność takich form embrjonalnych z płodami podwójnymi już wykształconemi ostatecznie. I tu jest też luka nader ważna, a dotychczas nie zapełniona, luka dotkliwa, domagająca się zapełnienia od badań przyszłych.

W przypadku Kaestner'a i do nich zbliżonych — mamy przedewszystkiem dwa mózgowia, rozwijające się wspólnie, aż do zjawienia się zawiązka trzeciego (wspólnego) oka. Z dwu serc poprzedniego typu „*Syncephalus*”, rozwija się jedno normalnie, drugie zaś szczątkowo. Całość wszakże sprawia wrażenie prawdziwego układu synergetycznego, którego niewątpliwą harmonijność raz jeszcze podkreślić należy...

A teraz napotykamy zagadnienie, mojem zdaniem, jedno z najbardziej powikłanych i domagających się rozwikłania w embriologii układów wielotwórczych. Czem się to dzieje, że dwa komponenty układu, niewątpliwie podobny mając wygląd w stadium dwu smug pierwotnych, w podobnem otoczeniu pól przezroczystych i naczyniowych rozwijające się — w tak odmienny sposób kształtują swe okolice głowowe? W typie *Syncephalus pseudomphalocephalus* występuje pewna — *sit venia termino!* — antagonis-

tyczna wspólność, zaś w typie domniemywanego *Cephalothoracopagus* — wspólność zharmonizowana... Tam — powikłanie beznadziejne dwu mózgowi, tutaj — tworzenie się pewnej całości, morfogenetycznie zrozumiałej i mogącej w następstwie wytworzyć stosunki znane z anatomji form ostatecznych... Jakie elementy rozwojowe prowadzić mogą do powstania jednej lub drugiej postaci? Czy wzajemne początkowe dwu ośrodków twórczych oddalenie? Czy kąt nachylenia wzajemnego dwu pierwotnych osi? Elementy te w obu tych typach wydają się być zupełnie jednakowe. Przynajmniej na podstawie materiałów, jakimi do dziś rozporządzamy. A całe to zagadnienie wikła się jeszcze bardziej, skoro się zwrócimy do zarodków, które podciągam pod kategorię:

3. Należą tutaj też *duplicitates posteriores*, mało znane, ale których mam dwa nader ciekawe przypadki. Zarys ogólny pola naczyniowego i przezroczystego (wraz z odnogami samodzielnymi tego ostatniego — dla również samodzielnych okolic tylnych zarodków), cały charakter układu wielotwórczego z typowem rozchodzeniem się na boki i w strony przeciwne okolic tylnych i t. d. — wszystko to przemawia za ich niewątpliwem pochodzeniem od smug pierwotnych, ułożonych podług typu *Allen Thomson'a*. Całość takich potworów na pierwszy rzut oka przypomina jaknajdokładniej układy zarodkowe dwu pierwszych kategorii. A jednak — występują tu stosunki swoiste, zupełnie od tamtych odmienne: oto głowowe okolice obu zarodków, zamiast się ze sobą zespolić — kierują się, zaczynając od okolicy swego wzajemnego „zetknięcia się” (odpowiadającej poziomowi wspólnego a pojedynczego serca) wspólnie ku przodowi równoległe do siebie, zachowując niemal zupełną samodzielność, każda z osobna, przyczem pęcherze mózgowe każdego z komponentów rozwijają się niemal normalnie. Co ciekawsze: posiadam w moich zbiorach niezmiernie ciekawy przypadek potworności potrójnej (zarodek wydrzyka — *Stercorarius cephus* L.) w stadjum około 14 par protosomitów, gdzie mamy identycznie taki sam układ komponentów: trzy samodzielne okolice ogonowe, oraz, od poziomu wspólnego serca, trzy głowy, mocno do siebie zbliżone a przecież niemal samodzielne, w okresie różnicowania się pęcherzów mózgowych.

Z tem większym naciskiem musimy tu powtórzyć: czem się dzieje, że wobec jednakowego oddalenia wzajemnego pierwotnych centrów twórczych (np. węzłów *Hensen'a*), przy jednakowem nachyleniu osi pierwotnych i t. d. i t. d. — tak różne są losy okolic głowowych układów wielotwórczych? Dlaczego

raz zachowują się one jakby „wydzierając” sobie wzajem wspólny materiał blastodermiczny, to znów zharmonizowując się w utwór jednolity, z zachowaniem wszakże wybitnego piętna podwójności, a kiedyindziej znowu, przy niewątpliwie takim samym typie swego rozwoju początkowego — zachowując pomimo wspólnego serca, już nie mówiąc o innych elementach morfogenetycznych — bezwzględną samodzielność tworzących się w swem najbliższym sąsiedztwie wzajemnem mózgowi?

Ale nie koniec na tem: z tego samego pierwotnego ułożenia smug typu Allen Thomson'a mogą powstać potwory podwójne jeszcze jednej, odmiennej od poprzednich kategorii.

4. Dwa tylko znam przypadki tego typu, tak jednak przecież charakterystyczne, że nie waham się upatrywać w nich zupełnie swoistej postaci rozwojowej. Opis jednego z nich *in toto* podałem pokrótce w swoim czasie (Spr. Tow. Nauk. Warsz. VIII, 1915), przypadek drugi był znaleziony przez p. H. Zagrodzińskiego. Oba one odnoszą się do zarodków — na szczęście — dość wczesnych, bo nie przekraczających okresu tworzenia się kilku zaledwie par protosomitów.

Pochodzenie ich od dwu smug mniej więcej równoległe lub pod małym kątem względem siebie ułożonych żadnej nie zostawia wątpliwości. Wspólne pola naczyniowe, oraz wspólna *area pellucida*, zlekka w swej okolicy tylnej rozdwojona i przedzielona charakterystyczną smugą, w której zarysowują się elementy krwiotwórcze — dopełniają typowego obrazu stadjów dalszych rozwoju blastoderm typu Allen Thomson'a.

Dziwne natomiast jest tu zachowanie się ciał obu zarodków. Kierunek ich smug pierwotnych — w tych stadjach jeszcze zupełnie dobrze widocznych — jest typowy dla danej formy dwutwórczej, nawet dość wyraźnie rozbieżny w dwie strony przeciwne. Zaczem obie struny grzbietowe kierują się ku przodowi, odchylając się na boki. Inne zróżnicowania, jak płyty nerwowe, protosomity i t. d. — towarzyszą im w tym samym kierunku. Natomiast przed-somitowe okolice płyt nerwowych, wraz z zaczynającymi się różnicować wałkami nerwowymi — znowu i nagle zmieniają swój kierunek, pochylając się poniekąd ku sobie wzajem i kierując ku linii środkowej, gdzie albo stykają się ze sobą, albo też niedochodzą do siebie na nieznacznej odległości. Oba zarodki są jaknajściślej względem siebie symetryczne, aczkolwiek ich smugi pierwotne, węzły Hensen'a, oraz okolice tułowiowe znajdują się w dość znacznej od siebie wzajem odległości. Ogólna konfiguracja każdego takiego lewego zarodka ma tu więc kształt litery S, zaś prawego — tejże litery, nakreślonej naodwrot.

Całość tych obrazów stanowi dowód jaskrawej chwiejności i niepewności wszelkich prób „prokonstrukcyjnych”: ułożenie dwu smug pierwotnych w obrębie samodzielnych tylnych oddziałów pola przezroczystego, które w jednym z naszych przypadków tworzą ze sobą kąt aż 110° — gdybyśmy smugi takie spotkali w stadium wcześniejszym, bez różnicowań dalszych — nigdy nie mogłoby nas doprowadzić do przypuszczenia, że obie struny grzbietowe, zamiast rosnać ku sobie w przedłużeniu kierunków smug — nagle skręcają na boki, znacznie od siebie wzajem się oddalając... I również nieprawdopodobną by się nam wydać musiała możliwość — gdybyśmy obserwowali przypadki podobne w stadium tworzenia się i początkowego wzrostu strun grzbietowych — aby struny te, z początku odchylając się w dwie strony przeciwne, miały następnie, zgoła wprost niespodziewanie, w swych odcinkach przednich tak wybitnie znowu ku sobie się zwrócić. Pierwotny bowiem kierunek strun kazałby nam tu domyślać się jakiejś formy *duplicitatis anterioris*, lub conajmniej *d. parallelae*, a tymczasem... mamy tu typową, acz zgoła „niespodziewaną” *d. posteriorem*. Zaiste przed taką „prokonstrukcją”, jaką tu nam zrealizowała rzeczywistość — cofnąć by się musiała fantazja najbardziej... teratologiczna!

Widzimy więc, że z jednego typu ułożenia smug pierwotnych, który nazywamy typem Allen Thomson'a — dadzą się wyprowadzić aż cztery typy *duplicitatis posterioris*, nie mówiąc już o możliwych kategorjach *d. anterioris*, lub o zarodkowej sternopagji (znany przypadek Rabaud'a). A wszystko to są typy różniące się pomiędzy sobą cechami zasadniczymi, dotyczącymi sposobów „połączenia się” okolic osiowych, t. j. samych ciał zarodków, czemu odpowiadać może badzo podobne, często wprost identyczne ukształtowanie okolic pozazarodkowych, jak pól przezroczystych i naczyńiowych.

Pomimo owej różnorodności typów teratogenetycznych dających się wyprowadzić ze „smug Allen Thomson'a” możemy, jak mi się zdaje, stwierdzić w nich wszystkich jedną, zasadniczo ważną cechę: oto są to wszystko potwory jaknajwybitniej synergetyczne, t. j. tworzące się jako jednolita całość w dwu (lub trzech) częściach. Można by tu mi zarzucić, że przecież w typie, oznaczonym przezemnie jako *Syncephalus pseudomphalocephalus* — okolice głów obu zarodków rozwijają się poniekąd antagonistycznie, tworząc masę bezkształtną, do prawidłowych różnicowań niezdolną, w przeciwstawieniu do „wspólnej” głowy dwojaków, zaliczonych przezemnie do kategorii 2-iej („*Cephalothoracopagus*” Kaestner'a), gdzie istotnie

zachodzi zharmonizowanie ścian, jam i pochodnych (trzecie oko) mózgowia, niewątpliwie również zdwojonego. Zarzut podobny odparłbym, zwracając uwagę, że *Cephalothoracopagus* (?) K a e s t n e r'a zdradza w zasadzie odmienne od mojego typu Syncefalji stosunki w okolicy głowowej, w której u niego obie struny grzbietowe przebiegają mniej więcej do siebie równolegle, zaś *Syncephalus* ma końce strun skierowane jeden naprzeciw drugiego, z czym się wiąże i zróżnicowanie pęcherzy mózgowych w kierunkach niemal wprost przeciwstawnych, co doprowadzić musi w wyniku dalszym, szczególnie wobec bardzo tu ograniczonego zasobu materiału ektodermiczno-mózgowego, do znanych już podobnego mózgowia powikłań. Z drugiej strony natomiast — właśnie dwa jednakowej wielkości, idealnie symetryczne serca *Syncephalus pseudomphalocephalus*, każde swą połową należące do innego osobnika — świadczą o głębokiej synergji takiego układu.

Nie jest mojem zadaniem wchodzić w tem miejscu w próby szczegółowej „retrokonstrukcji” tego lub owego typu teratologicznego, mimochodem tylko zauważę, że, mojem zdaniem, prawdziwy *Cephalothoracopagus disymmetros* nie może powstać z D a r e s t e'owskiego typu Syncefalji. Ten ostatni bowiem obejmuje dwojaki albo wogóle do rozwoju dalszego niezdolne, albo — prawdopodobnie w bardzo rzadkich przypadkach — dające jakąś postać definitywną dotychczas w Teratologii nieznaną. Przypuszczać natomiast by należało, że warunkami utworzenia się prawdziwego dwusymetrycznego *Cephalothoracopagus* byłoby: ułożenie obu zarodków podług typu *Syncephalus* embrjonalnego, t. j. z możliwością powstania dwu symetrycznych serc, oraz, i to koniecznie, aby oba końce strun grzbietowych były wystarczająco wzajem od siebie oddalone, tak, żeby przedstrunowe okolice obu mózgowi znalazły dla siebie dość miejsca i materiału. Takiej zaś formy zarodkowej w dotychczasowym materiale teratogenetycznym nie posiadamy.

Rozwój synergetyczny typów wielotwórczych biorących swój początek w układzie Allen Thomson'owskim smug pierwotnych nie może ulegać wątpliwości. Szczególniej w przypadkach naszej kategorii czwartej, poza wyłożonemi wyżej dziwaczniemi szczegółami tej bardzo swoistej formy rozwojowej, — spotykamy jeszcze bardzo ciekawe dowody synergji, działającej tu poniekąd „*in distans*”. A mianowicie w przypadkach takich — znacznie są lepiej rozwinięte z e w n ę t r z n e (t. j. lewe zarodków prawych i prawe — lewych) krawędzi rynienki nerwowej (wzgl. — płyty, o ile chodzi o przypadki mniej lub więcej wyrażonej pla-

tyneurji), oraz odpowiednio rozmieszczone szeregi protosomitów. W jednym z takich przypadków widzimy nawet niemal zupełny brak protosomitów „wewnętrznych”, pomimo dość tu znacznego oddalenia obu ciał zarodków. Że nie ma tu żadnej korelacji pomiędzy brakiem lub niedorozwojem somitów, „wewnętrznych”, a odpowiednim „synergetycznym” brakiem wewnętrznych krawędzi rynienki (lub cewki swoiście się kształtującej) nerwowej — tego dowodzi mój przypadek zarodka podwójnego kaczkę (pokrótce opisany w Spr. T. N. W. 1915), w którym są bardzo wyraźne i dobrze rozwinięte somity „wewnętrzne” — natomiast rynienka nerwowa, i to w odległości bardzo znacznej od poziomu „schodzenia się” dwu ciał zarodków koło poziomu ich serca, — wyrażona jest w obu dość tu oddalonych wzajem od siebie komponentach, jedynie w swych stronach „zewnątrznych”. Dziwnie to wygląda w zestawieniu z przypadkami wyraźnych somitów „wewnętrznych” u dwojaków o bardziej znacznym obu indywiduów zbliżeniu, że przytoczę tu np. zarodek podwójny szpaka, opisany przez K l a u s s n e r’a.

* * *

Typ smug pierwotnych Burckhardt’a-Kaestner’a.
Kompleksy wielotwórcze asynergetyczne.

Pomimo pewne pozorne podobieństwa, które wielu już złudziły badaczów, — typ ułożenia smug pierwotnych w blastodermach podwójnych, podobnych do opisanej z początku *in toto* przez Burckhardt’a (1888), a następnie zbadanej na przekrojach mikrotomowych przez Kaestner’a (1901) — różni się, mojem zdaniem, zasadniczo od typu Allen Thomson’a nie tyle pod względem czysto geometrycznym, t. j. przeciwstawności okolic głowowych w porównaniu z zazwyczaj „równoległym” tamtych smug ułożeniem, — ale pod względem zgoła odmiennego typu rozwojowego, zupełnie różnych losów dwu (wzgl. trzech) mających stąd powstać zarodków. Albowiem i typ Burckhardt’a-Kaestner’a bardzo rozmaicie może się przedstawiać w swoich poszczególnych modyfikacjach. Nie chodzi tu bowiem jedynie o prosty fakt istnienia dwu smug zwróconych ku sobie swemi końcami głowowymi, ale również i o inne elementy — przeważnie tak dotychczas zaniebawane — blastodermy wielotwórczej. Otóż zasadnicze w danym razie znaczenie ma — pozornie drugorzędny zgoła fakt, że w typie Burckhardt’a-Kaestner’a obie smugi umieszczone są w dwu samodzielnych odcinkach na pozór nawet zupełnie jednolitego — pola przezroczystego, oddzielonych wzajem od siebie wspólnem pas-

mem „sierpa przedniego” Duval'a, t. j. okolicą b. cienkiej warstwy ektodermicznej, pod którą są rozrzucone obfitujące w elementy żółtka — skupienia t. zw. entodermi żółtkowej. Otóż podobnego rodzaju rozgraniczenie dwu okolic *areae pellucidae* świadczy o ich histologicznej odrębności, z którą jest związana i szczególna zdolność rozwojowa każdego z ośrodków twórczych w takiej okolicy wyodrębnionej położonego.

Całokształt obserwacji, jakie poczynić możemy nad potworami tego typu doprowadza nas do wniosku, że umieszczone we wspólnym polu przezroczystym, ale oddzielone od siebie „sierpem przednim” zarodki rozwijają się w sposób — podług naszej terminologii — wybitnie asynergetyczny. Są to dwa ośrodki twórcze zasadniczo odrębne, histologicznie wzajem od siebie rozgraniczone, o symetrii przypadkowej i pozornej, aczkolwiek symetria taka bardzo często tu występuje, czemu się zresztą dziwić nie należy, skoro się dwa centry brózdowania obok siebie znajdują — bez głębszych choćby więzów wzajemnych.

W moim materiale posiadam przypadków podobnych całą serję w której mam zarówno zarodki o jednakowych wymiarach i „wartości rozwojowej”, jak i t. zw. pasorzytnicze” centry, orientujące się fantastycznie względem mniej lub więcej „normalnych” zarodków t. zw. „zasadniczych”. Nie mogę tu ustanawiać kategorii wyraźnych, tak jak dla zarodków wielotwórczych, pochodzących od typu „Allen Thomson'a”, albowiem rozwój asynergetyczny z samej natury rzeczy mniej się poddaje systematycznemu ujęciu. Jest on bardziej przypadkowy, znacznie więcej bowiem samodzielności rozwojowej ujawnić się tu może w każdym z dwu ośrodków...

W blastodermach tego typu nie jest bynajmniej dla jego charakterystyki konieczne, aby obie smugi przeciwstawiały się sobie wzajem swymi końcami przednimi, leżąc na przedłużeniu jednej linii. Nie jest to cechą zasadniczą. Chodzi tu o coś zupełnie innego. Do kategorii Burckhardt'a-Kaestner'a zaliczyć trzeba i wiele innych przypadków dwu smug — zawsze przecież rozdzielonych „pośrodkiem” polem „sierpa przedniego” — które bardzo rozmaicie względem siebie układać się mogą. I tutaj również brak nam zarodków w stadjach pośrednich — o paru parach protosomitów i wyraźnie zarysowanych obrazach neurulacyjnych. Mamy natomiast, a w moim szczególnie materiale bardzo typowe, przypadki zarodków w stadjach kilku lub kilkunastu par somitów i o dobrze już zróżnicowanych polach naczyńowych.

W postaci swej najbardziej klasycznej (opieram się tu na wprost przepięknym preparacie p. H. Zagrodzińskiego) dwa zarodki zwrócone są ku sobie głowami o różnicujących się pęcherzach mózgowych, przyczem ciała ich leżą w jednej linii prostej. Głowy te znajdują się w obrębie pozornie wspólnej i pojedynczej „région didermique”, w której wszakże można odróżnić pewną granicę, wyrażoną przez elementy szczątków „sierpa przedniego”. Pomimo minimalnej odległości, jaka te głowy od siebie oddziela — nie wykazują one najmniejszej „tendencji” do zespolenia się ze sobą w jakikolwiek sposób, a nawet układają się tak, jakby się wzajem „wymijały”. Oba te zarodki, ściśle normalne aż do najdrobniejszych szczegółów swej budowy i w identycznie jednakowem stadjum, oraz posiadające ściśle tę samą wielkość — leżą w obrębie dwu również identycznych pól naczyniowych, stykających się ze sobą w swych okolicach przednich na poziomie obu głów. W miejscach owego zetknięcia się odrębność każdego z owych pól jest zaznaczona przez dwa symetryczne wcięcia dośrodkowe, które wszakże nie mają, oczywiście, nic wspólnego ze zwykłym podobnym wcięciem w okolicy przyszłej *v. vitellina anterior*. Dzięki takiemu stanowi rzeczy niepodobna jest sobie wyobrazić w jaki sposób wogóle tu owe żyły żółtkowe przednie powstać by mogły: ani miejsca dla nich tu niema, ani materiału odpowiedniego...

O zupełnej niezależności wzajemnej takich dwu ośrodków twórczych świadczy jeszcze jedna, pozornie drobna, a przecież niezmiernie charakterystyczna okoliczność: oto w obu prawych wewnętrznych krawędziach pól naczyniowych widnieje tu stale (nawet w przypadkach gdy oba zarodki nie leżą w linii prostej, lecz pod pewnym kątem) typowy uchyłek w zarysie pola, opisany przezemnie (1915) jako stały, normalny, asymetryczny utwór w *area vasculosa* zarodków ptasich. Niema tu więc ani śladu jakiegokolwiek podporządkowania pola naczyniowego jako całości — jakiegokolwiek symetrii wspólnej.

Pozornie taka symetria zdaje się występować, gdy oba podobne zarodki i ich pola tworzą ze sobą pewien kąt (np. 130° w jednym z moich przypadków, nader typowym). Jest to wszakże złudzenie, wywołane przez to, że w miejscu większego oddalenia takich pól naczyniowych — przerywa się ciągłość wysepek krwiotwórczych, przez co okolica taka wygląda jakby wspólna część przednia całego kompleksu. Dokładniejsza wszakże analiza obrazów takich wskazuje dowodnie, że okolica rzeczona jest poprostu neutralnem polem pomiędzy dwoma zawiązkami, co ich niezależność wzajemną jeszcze bardziej podkreśla.

Niezależność ta występuje jeszcze dobitniej w przypadkach, gdy w podobnych kompleksach podwójnych oba zarodki i ich pola różnią się mniej lub więcej znacznie od siebie swą wielkością. Zdaje się, że przypadki takie względnie bardzo często spotykają się właśnie w typie Burckhardt'a-Kaestner'a, a w każdym razie niewątpliwie częściej, niż w formach dających się podciągnąć pod typ Allen Thomson'a. Stwierdziłem to na materiale ze stadjów smug i brózd pierwotnych, zarówno jak na zarodkach znacznie późniejszych. Otóż stopień owej różnicy wielkości dwu zarodków może być bardzo rozmaity. Od różnicy względnie nieznacznej, jak w przypadku Mitrofanowa (dwie brózdy pierwotne „oddzielone od siebie pozorną trzecią” — t. j. wspólnym „sierpem przednim”, Arch. f. Entw. Mech. 1895.I. Tab. XIII, fig. 1), aż do „pasorzytniczo” małej smugi jednej, przy normalnej lub nawet olbrzymiej drugiej (moje dwa przypadki z 1903 i 1911 r.) możliwe tu są wszelkie wielkości dwu smug modyfikacje. Toż samo spostrzegać się daje i w okresach późniejszych, gdzie można ustalić już dzisiaj poniekąd prawie pełną serję przejść od „różnicy stadjów” (!) dwu zarodków, czego przykładem może być cytowany wyżej przypadek Klausner'a (Schwalbe T. II, str. 21, fig. 7) do opisanego przezemnie (Bull. Scient. T. XLVIII, 1920, Tab. X, fig. 4) „dodatkowego ośrodka pasorzytniczego”.

Jeden z moich, dotychczas nieopisanych, przypadków (kurczę, 47^{1/2} godziny wylęgu) zbliża się do Klausner'owskiego, a jest od niego bodaj bardziej charakterystyczny. Pole naczyniowe zarodka mniejszego bezpośrednio przylega do takiegoż pola zarodka większego, jakby w postaci czapeczki z ukosa na jego okolicę przednią nałożonej, przyczem wysepki krwiotwórcze tego pola są znacznie mniej zróżnicowane, niż w polu większem. Głowa zarodka mniejszego zachodzi — jak i w przypadku Klausner'a — z boku za głowę zarodka większego, lecz w odległości znacznie mniejszej, tak, że obie te głowy niemal stykają się ze sobą, lecz bynajmniej nie łączą, skutkiem zaś ich tak blizkiego sąsiedztwa jest jedynie częściowy niedorozwój prawego zawiązka sercowego zarodka mniejszego. Wielkości ciał zarodków: 3.85 mm i 2.3 mm. Ilość par protosomitów: 12 i 5. Różnica stadjów i swoista, wprost antagonistyczna orientacja obu zarodków i ich pól, jest tu nader wybitnym przykładem tego, co nazywam asynergją rozwojową, dającą w swym wyniku przypadkowy kompleks wprost jedynie sąsiadujących ze sobą ośrodków twórczych, lecz nie układ, zdradzający swoistą wspólną biegunowość rozwoju i prawdziwą symetrię,

wypływającą z jakichś głębszych więzi morfogenetycznych pomiędzy dwoma centrami.

Jeszcze bardziej jaskrawy przykład braku zespolenia rozwojowego widzimy w innym ze znalezionych przezemnie przypadków, w którym na przednią okolicę głowy zarodka długiego na 5.7 mm (po 76 godzinach wylęgania) i wogóle niemal zupełnie normalnego poza silnem zgięciem tej głowy na prawo — nalega drugi zarodek „pasorzytniczy”, długi zaledwie na 1.35 mm. Pomimo bezpośredniego tych dwu zarodków zetknięcia wzajemnego — żadnego „zrośnięcia się”, narazie przynajmniej, tu się nie widzi. Co dziwniejsze — zarodek „dodatkowy” jest tu dotknięty skrajną formą platyneurji, której śladów bodaj najmniejszych niema w zarodku „głównym”. Okoliczność ta przedstawia wagę niezmierną dla zagadnienia o przyczynach występowania anomalij samorzutnych wogóle: zwolennicy doszukiwania się tych przyczyn w oddziaływaniu warunków zewnętrznych ciężkie by tu mieli zadanie, chcąc wyjaśnić, jakie to warunki mogą wywołać powstanie typowej a skrajnej platyneurji w zawiązku, przylegającym tak bezpośrednio do drugiego zarodka normalnego... Zauważyć też tutaj należy, że we wszystkich dostępnych mi przypadkach zarodkowej synergji, skoro platyneurja się pojawia — **z a w s z e i s t a l e** występuje ona w obu komponentach układu.

* * *

Wielkość ciał zarodków w blastodermach wielotwórczych.

Widzieliśmy już, że szczególnie w kompleksach asynergetycznych, dających się wyprowadzić z typu smug Burckhardt'a-Kaestner'a — występuje niekiedy dość znaczna różnica wielkości i „stadium” (lepiejby może było w danym razie powiedzieć — stanu) rozwojowego, do jakich dochodzą oba komponenty. Zasadą jest wszakże tu stałą, że zawsze większy („zasadniczy”) zarodek posiada wymiary zwykłego, pojedynczego, normalnego zarodka w odpowiednim stanie zróżnicowań swych części osiowych. Drugi więc zarodek, „dodatkowy”, jest więc tu naprawdę dodatkowym i pod względem ilości masy materiału twórczego. Fakt ten może służyć za jeszcze jedno potwierdzenie zasady ogólnej wypowiedzianej przezemnie (Soc. Biol. 1904), że w potworach złożonych, „*autosita*”, zaczynając od stadium ich smug pierwotnych, wielkość absolutna całego układu wielotwórczego wyrażona być winna przez wzór: $2n - c$, gdzie n oznacza wielkość osobnika pojedynczego, normalnego, zaś c —

wymiary okolicy wspólnej dla części osiowych układu. Ze wzoru tego widzimy, że ilość materiału zarodkowego, zawartego w danym momencie rozwojowym (od stadiów najwcześniejszych, aż do ukształtowania się definitywnego potwora), ma stale wielkość zwykłą dla każdego z poszczególnych indywidualnych części układu. Wzór mój, przytoczony w podręczniku Schwalbe'go (l. cit. T. II, str. 12—13) został przez tegoż autora opatrzony uwagą: „Es ist fraglich, ob Tur's Resultate verallgemeinert werden dürfen”, bez żadnych, zresztą, wyjaśnień, czy owe „uogólnienie” ma być rozciągnięte na niższe kręgowce, a bodaj może nawet i na bezkręgowce, o czym wcale nie myślałem, mając wyłącznie *Amniota* na względzie w toku moich ówczesnych badań. Później znów Kaestner, opisując przypadek dość młodego *Syncephalus pseudomphalocephalus* (Arch. f. Anat. u. Entw, 1907, Taf. XIII, fig. 16) zwraca uwagę, że wymiary jego nie odpowiadają memu wzorowi, aczkolwiek sam podkreśla (l. cit., str. 203), że naogół potwory zarodkowe złożone zazwyczaj nie wykazują takiej „abnorme Kleinheit”.

Otóż zdaje mi się, że na podstawie tego, dotychczas jedynego przypadku, pozornie przeczącego słuszności mojego wzoru — trudno jest jego wartość podawać w wątpliwość. Trzeba przecież zwrócić uwagę na to, że bynajmniej nie są rzadkie przypadki pewnego rodzaju „karzełkowatości zarodkowej” (*nanismus embryonalis*), występującej we wszelkich możliwych stadiach rozwojowych, zaczynając od fazy smugi i brózdy pierwotnej. Zdaniem mojem, ów jedyny w swoim rodzaju przypadek Kaestner'a właśnie jest takiej karzełkowatości wyrazem, która się zdarzyła w potworze podwójnym. Inne bowiem, i to w dodatku dość liczne tegoż autora przypadki, odpowiadają wszystkim wymaganiom mojego wzoru. Jasną jest rzeczą, że przy jego ustanawianiu miałem na względzie pewną przeciętną wielkość zarodków, z wyłączeniem zarówno karłów, jak olbrzymów. Co się tyczy tych ostatnich, to właśnie w jednym ze znalezionych przezemnie przypadków dwu brózd typu Allen Thomson'a („Kosmos”, 1903, fig. 3) — obie należały do olbrzymów, przyczem każda z nich wybitnie wielkością swą przekraczała wymiary normalnej brózdy pierwotnej kurczęcia. Zresztą ostatnio Politzer (1926) stwierdził słuszność mego wzoru na samorzutnych potworach podwójnych salamandry.

W każdym razie uważałbym za niezmiernie pożądane, aby w ciągu dalszym zbierania materiału teratogenetycznego — zwracano pilną uwagę na wymiary nie tylko samych ciał zarodków, lecz i ich okolic pozazarodkowych (pól przezroczystych i naczy-

niowych, stosunku, ich powierzchni i t. p.). Pomiarów bowiem wszystkich elementów blastoderm wielotwórczych mogą nam bardzo wielu cennych dostarczyć wskazówek, szczególnie o ile chodzi o wydobycie tą drogą danych do zagadnień o normalnych pasach i okolicach wzrostu.

To wszystko odnosi się, oczywiście, do „*autosita*”, wzgl. do zarodków mniejszych, rozwijających się obok większych „zasadniczych”, ale zachowujących wszakże wygląd i budowę ośrodków o możliwym, względnie pomyślnym, rozwoju dalszym. Wielkość ośrodków „pasorzytniczych”, niekompletnych, o charakterze centrów „poronionych” — z samej ich natury bardzo zmienna być może i prawdopodobnie pomiary ich nie będą miały większego znaczenia. Chociaż... czy to jest dziś zgóry wiadome? Czyż możemy przewidzieć na pewno, że jakieś dane, dziś pozornie bezwartościowe, nie nabiorą z czasem, w miarę powiększania się materiału i rozszerzania się horyzontów zagadnień — doniosłości naprawdę głębokiej? Widziałbym chętnie każdą pracę teratogenetyczną zaopatrzoną w możliwie obfite a dokładne pomiary wszystkich dostępnych badaniu szczegółów.

* * *

Prokonstrukcje i retrokonstrukcje.

Nawet w badaniach nad normalnym materiałem embriologicznym skazani jesteśmy na mniej lub więcej fikcyjne zapełnianie luk, jakie napotykamy pomiędzy t. zw. „stadjami” rozwoju. I owe bowiem stadja nie są pewne i niezmiennie, a raczej zawsze przypadkowo i warunkowo ustanawiane, i bezpośrednia pomiędzy ich następczością kolejną filjacja — też w mierze znacznej jest wytworem wyobraźni i domyślności badacza. Cóż dopiero powiedzieć mamy o materiale teratogenetycznym, tak znacznie bardziej przypadkowym i rzadszym od „normalnego”? A jeszcze bardziej się to wikła, gdy chodzi o zarodki wielotwórcze, tak rzadkie, w typy tak różne a niekiedy i tak rozbieżne, z takim trudem, a tak prowizorycznie ująć się dające? Pole tu do domysłów tak szerokie, a jakież jeszcze materiału faktycznego szczupłość! Nic więc dziwnego, że w literaturze dotychczasowej natrafiamy w tym zakresie na istne wprost horrenda... Na paru się tylko zatrzymam przykładach, biorąc za punkt wyjścia znaną, niewątpliwie naogół sumienną i pożyteczną książkę Schwalbe'go. Więc przedewszystkiem, gdy chodzi o „retrokonstrukcję” potworów podwójnych typu *Cephalothoracopagus disymmetros* (l. cit. str. 212) — bierze się wprost bez ceremonji

dwa zarodki His'a odpowiedniego stadjum i... zespala się je ze sobą, wychodząc ze stosunków, znanych *a priori* z anatomji odpowiednich definitywnych potworów. Nawet się temu fantastycznemu dwojakowi dodaje zarys wspólnej kosmówki... Zaś dla wytłómaczenia różnicy pomiędzy *Cephalothoracopagus disymmetros* i *C. monosymmetros* — podaje się dwa schematy, za których podstawę służą obrazy (tak bardzo wątpliwe!) smug pierwotnych wróbla podług Schauinsland'a (ibid. str. 214) i ustawia się je, raz w linii prostej, lub znowu pod dowolnym kątem, w dodatku — umieszczając bardzo blisko od siebie wzajem ich węzły Hensen'a. Dla każdego, kto pod mikroskopem osobiście, nie zaś na papierze tylko podobne zarodki podwójne widział, jasną jest rzeczą, że owe fantastyczne retrokonstrukcje żadnej zgoła nie posiadają wartości. Przecież — wobec tak bliskiego dwu okolic głowowych smug podobnych umieszczenia — żaden potwór podwójny, do rozwoju w stadjach bodaj najbliższych zdolny, nie jest do pomyslenia! Wszak miejsca tu niema, ani materiału blastodermicznego — na jakiegokolwiekbyż zróżnicowania dalsze... W dodatku nic nie wiadomo, co oznaczać mają linje ciemne, rozgraniczające od siebie te dwa, schematycznie oznaczone, pola przezroczyste. Domyślać się jedynie można, że są to prawdopodobnie zarysy schematyczne „sierpa przedniego”. A w takim razie, o ile się zwrócimy do danych faktycznych tu przez nas przytoczonych — będą to smugi ułożone podług typu Burckhardt'a-Kaestner'a, dające w swym rozwoju dalszym kompleksy asynergetyczne, a *in specie* — dwa zarodki samodzielne, z których każdy będzie miał własne serce, co przedewszystkiem nie godzi się z zasadniczą morfologją *Cephalothoracopagus*.... Zgoła znowu naiwnem wydać się nam musi przypuszczenie, że jakoweś drobne (lub nawet większe) odchylenie kierunku dwu smug od 180° pochylenia wzajemnego — stanowić może o zasadniczo odmiennych losach dalszych podobnego układu! Wszak widzieliśmy poprzednio, że wbrew temu, co by się zdawać mogło, kierunek dwu smug pierwotnych może nie mieć najmniejszego związku z następnem ułożeniem się dwu odchodzących od nich strun grzbietowych, a znowu kierunek pierwotny wzrostu tych ostatnich ze swej strony nie decyduje jeszcze o ostatecznym typie potworności!

Z drugiej znowu strony cały nasz dotychczasowy materiał kazuistyczny nie daje nam dotychczas żadnych pozytywnych wskázówek co do związku, jaki zachodzi pomiędzy stopniem oddalenia wzajemnego dwu smug pierwotnych, a typem

potworności podwójnej jaka z nich powstać może. Zupełnie wobec tego staje się niezrozumiałym tok rozumowania Schwalbe'go, gdy, podając jako próbę retrokonstrukcji *Cephalothoracopagus* dwie brózdy bardzo do siebie swemi końcami głowowymi zbliżone — retrokonstruuje typ *Thoracopagus* przez dwie także brózdy, ale znacznie dalej od siebie odsunięte (*ibid.* str. 232, fig. 258). Jak w pierwszym przypadku wobec zbyt znacznego zbliżenia węzłów Hensen'a — rozwój dalszy takiego układu wogóle byłby niemożliwy, tak w tym przypadku drugim rozwój następny musiałby dać coś, co jaknajbardziej by się oddalało od formy *Thoracopagus*. W niefortunnej bowiem owej drugiej retrokonstrukcji obie brózdy, ułożone według typu Burckhardt'a-Kaestner'a, nawet swemi „sierpami przednimi” ze sobą się nie stykają, mają zupełnie samodzielne tarczki zarodkowe, samodzielne pola przezroczyste i prawie że samodzielne pola ciemne... W tych warunkach nic innego powstać by nie mogło, jak dwa zupełnie odrębne zarodki, niemal typu, oznaczanego przez autorów francuskich jako „jumeaux univitellins”. Aczkolwiek nasze wiadomości dotychczasowe o t. zw. „pasach wzrostu” normalnego zarodków kręgowców wyższych są jeszcze bardzo niekompletne, przecież wypadałoby się liczyć bodaj z tem, co wiemy w tym zakresie — przy próbach retrokonstrukcyj.....

Do retrokonstrukcji późniejszych stadiów *Thoracopagus* Schwalbe używa znowu zarodka His'a w stadium trzech par szczelin skrzelowych (*l. cit.* str. 234, fig. 259a). Możliwość spytać, jaki jest sens podobnej „retrokonstrukcji”, skoro się bierze umyślnie stadium o tak już posuniętych różnicowaniach organogenetycznych, że niczem istotnie ważnem nie różni się ono od płodu ostatecznie rozwiniętego? Co zaś do prób tegoż autora retrokonstrukcyj form: *Pygopagus* i *Ileothoracopagus* przy pomocy rysunkowego sklejenia ze sobą dwu modeli znanego zarodka ludzkiego „*Gle*” hr. Spee (*l. cit.* str. 266, fig. 291a i 292) — to zupełna dowolność podobnej fantazji chyba nie potrzebuje uzasadnienia, wobec wszystkiego, cośmy powiedzieli wyżej o nieuchytności losów dalszych dwojaków ze stadiów gastrulacyjnych i po nich bezpośrednio następujących.

Zdaniem mojem — stan obecny naszych materiałów teratogenetycznych nie uprawnia nas, narazie przynajmniej, do prób, choćby w przybliżeniu, zarówno prokonstrukcyj, jak retrokonstrukcyj na większą zakreślonych skalę, t. j. zdążających do nakreślenia dróg, jakimi się odbywają różnicowania tego lub owego typu teratologicznego. Do zadań w tym zakresie na czas najbliższy zaliczyłbym bardziej surową analizę krytyczną

materiału dotychczas zebranego, oraz jego zestawienie z.... danymi embriologii normalnej, o czym, niestety, wielu autorów dotąd zanadto zapominało. Pozatem — jak i we wszystkich innych dziedzinach teratogenji — liczyć należy na coraz to zwiększający się w przyszłości materiał, bez którego, jak widzimy, jesteśmy dzisiaj w wielu przypadkach skazani na beznadziejne obracanie się w kręgu zgoła jałowych przypuszczeń. Sądzę wszakże, że i narazie próby bardziej krytycznego opracowania zebranego dotąd materiału, w rodzaju tej, którą częściowo i w formie poniekąd przykładu podałem w szkicu niniejszym — mogłyby nas do pewnych dodatnich doprowadzić wyników, bodaj choćby w sensie sprostowania metod, niezawsze dotąd w pożądanym zdążających kierunku.

O ile wogóle wszelkie usiłowania budowania względnie prawdopodobnych prokonstrukcyj są dotychczas, jak to dowodnie na wielu wprost jaskrawych przykładach widzieliśmy — nad wyraz zawodne, o tyle dziś już, co prawda w bardzo szczupłym zakresie, możemy się pokusić o ustalenie zasadniczych ram niektórych retrokonstrukcyj. Ramy te są dość szerokie. Sądzę wszakże że za punkt wyjścia usiłowań podobnych można będzie z pewnym pożytkiem wziąć nasz podział na potworności złożone synergetyczne i asynergetyczne, oraz na ich prawdopodobne pochodzenie od typu smug Allen Thomson'a i Burckhardt'a-Kaestner'a, wraz ze wszystkimi możliwymi tych dwu form modyfikacjami. Do dałbym, że za zadania w tym zakresie najbliższe uważałbym badania w kierunku powiązania naszego obecnego materiału potworności wielotwórczych w stadjach początków organogenezy, t. j. kilkunastu par protosomitów (lub nieco starszych) z materiałem z okresów „gastrulacyjnych”. Tu właśnie, jak widzieliśmy, dotkliwą obecnie odczuwamy lukę. Tę lukę wypełnić należy, nie tylko przez mniej lub więcej prawdopodobne odcyfrowywanie możliwych stosunków na podstawie materiałów dotychczasowych, co zresztą może nas niejednokrotnie zawieść na manowce wobec stwierdzonych przez nas tutaj niespodzianek, na jakie łatwo natrafić, — ale przede wszystkim przez gromadzenie nowych materiałów, uzupełniających kazuistykę stadjów dotąd znanych.

Z powyższego wyłuszczenia trudności, jakie napotykamy w sprawie prokonstrukcyj i retrokonstrukcyj wynika, że trudności te same wystąpić muszą i w sprawie ustalenia t. zw. „okresu terminacyjnego” („Teratogenetische Terminationsperiode”), który możnaby nazwać „okresem ustalania się” danego typu teratologicznego. Kiedy, i za sprawą jakich czynników decyduje się

w toku rozwoju, czy np. z dwu smug pierwotnych, różnicujących się obok siebie we wspólnym w pewnym zakresie polu przeczystym podług typu Allen Thomson'a, ma w następstwie powstać *Anadidymus* lub *Katadidymus*, nie mówiąc o typach poszczególnych jak np. *Cephalothoracopagus*, czy *Sternopagus*? Powiedzmy wprost, że obecnie nawet marzyć nie możemy o odpowiedzi na te zagadnienia. Mojem tu było zadaniem wskazać, że trudności w tej mierze są znacznie większe, niż się to zazwyczaj innym autorom zdawało. Bo bynajmniej nie decydującą tu zdaje się grać rolę stopień wzajemnego zbliżenia czy oddalenia dwu smug pierwotnych, wielkość kąta, jakie one ze sobą tworzyć mogą i inne uchwytnie elementy, dające się zbadać we wczesnych fazach rozwoju takich blastoderm... Nie mogąc narazie przewidzieć, bodaj w przybliżeniu, do jakich należałoby się tu zwrócić metod badania, widząc takie pogmatwanie w ujęciu tych spraw przez autorów, którzy je dotychczas omawiali — muszę się wprost wypowiedzieć, że uważam cały ten kompleks zagadnień za niemal beznadziejny w swym stanie obecnym. I znowu nie pozostaje mi nic innego, jak nawoływanie do coraz to obfitszych materiałów, wręcz kazuistycznych, gromadzenia.

* * *

O wodnia potworów złożonych.

Wśród obchodzących nas tu problematów — sprawa rozwoju początkowego owodni potworów wielotwórczych jest właściwie zagadnieniem drugorzędnym. Jeżeli się wszakże nad niem tu zatrzymuję, to po pierwsze dla tego, że rozwój *amnios* miał w oczach szkoły Daresté'a znaczenie nader ważne, co, oczywiście, nie zostało przez badania dalsze, szczególnie Rabaud'a, potwierdzone, powtóre zaś — wychodząc z zasady o konieczności zwracania bacznej uwagi na bodaj „drugorzędne” elementy zarodkowe i pozazarodkowe. Dawne badania Daresté'a odnosiły się do stadjów dość późnych. O ile chodzi o stadja wcześniejsze, to niewiele się tu da zanotować. Naturalnie sprostować nam wypadnie gruby błąd Mankowsky'ego (1906) — zresztą nie jedyny w tej dziwnie nieudolnej pracy — jakoby *Syncephalus pseudomphalocephalus* miał mieć dwa samodzielne związki owodni po obu stronach dwu serc. Moje spostrzeżenia stwierdzają ostatecznie, że przypadkach tego rodzaju owodnia jest jedna, zorientowana od okolicy „głowowej” wspólnej *areae vasculosae*. Okoliczność ta potwierdza pozatem raz jeszcze nasz pogląd, że ten typ potworności zarodkowej, po-

mimo niekiedy bardzo wyraźnego „przeciwstawienia” osi obu komponentów — bierze mój początek od smug pierwotnych, ułożonych podług swoistej modyfikacji typu Allen Thomson'a. Charakterystyczną dla zarodków podwójnych tej kategorii cechą jest kaptur głowowy owodni, specjalnie przybierający kształt „à la Albatros” (podług Schauinsland'a), t. j. zaczynający się cienkim, a wewnątrz pustym wyrostkiem w znacznieszem oddaleniu od głowy (w danym razie właściwie od t. zw. „przedniego serca”, położonego ku przodowi od wspólnej a nader powikłanej okolicy głowowej zarodka), a następnie rozszerzający się anormalnie na boki, przyczem, oczywiście, o istotnem pokryciu obu rozchodzących się w strony przeciwne okolic dalszych zarodka podwójnego mowy tu być nie może (Tur, Soc. Biol. 1926). Godne jest uwagi, że ta anormalna postać owodni właśnie stale towarzyszy podobnym formom *duplicitatis posterioris*.

Z innych ciekawszych szczegółów rozwoju owodni potworów podwójnych przytoczę tu zaobserwowany przezemnie przypadek (Soc. Biol. 1925), gdzie jeden zarodek normalny i drugi „dodatkowy” platyneuryczny, znacznie mniejszy (p. wyżej), wspólną miały owodnię, w dodatku zorjentowaną w ten sposób, jakby się tworzyła ona dla zarodka „zasadniczego”, pomimo znacznego odchylenia na bok jego głowy, oraz pomimo, że owodnia taka kierowała się właśnie ku okolicy ogonowej zarodka mniejszego. Dowodzić się to zdaje wybitnej niezależności kaptura głowowego owodni od zróżnicowań, zachodzących w okolicach osiowych blastodermy.

Pozatem mamy dotąd naogół bardzo mało spostrzeżeń nad rozwojem zaczątków owodni u zarodków wielotwórczych. Sądzę, że w badaniach nad tym materiałem sprawy owodni należy traktować uważnie, w szczegółach bowiem jej tworzenia się da się niewątpliwie wyczytać wiele wskazówek ciekawych, może nie tyle co do jej stosunku do samych poszczególnych ciał zarodków, ile dla sprawy rozwoju pozazarodkowych okolic układu wielotwórczego, wziętego jako całość.

* * *

Synergja i asynergja. Układy i kompleksy wielotwórcze.

W całej tej pracy wysuwam jako pojęcie zasadnicze — rozgraniczenie zarodków wielotwórczych synergetycznych i asynergetycznych. Sądzę, że główne tego rozgraniczenia podstawy

są zrozumiałe z tego, co w kilku miejscach w tej sprawie wyżej było wyłożone. Chociaż, z drugiej strony mam wrażenie, że ze sprawą tą poniekąd rzecz się ma tak, jak np. z pojęciem homologji w morfologii porównawczej, które to pojęcie raczej odczuwać się daje, niż dokładnie ująć... Podstawą mego rozumowania jest stwierdzenie faktu, mojem zdaniem dość wyraźnej rozbieżności w charakterze morfogenetycznym zarodków podwójnych jednej i drugiej kategorii. Pierwsze tworzą istotne układy rozwojowe o wyglądzie pewnej morfologicznej całości, pomimo występowania w nich cech indywidualnych poszczególnych komponentów, tworzących jakby wysiłkiem zbiorowym, a zestrzelonym we wspólnym kierunku — okolice poniekąd pośrednie, jednocześnie do obu osobników należące, gdzie — o ile to jest możliwe — wyraża się ich pochodzenia złożoność, a w razie przeciwnym ustala się pewna jedność utworów pogranicznych... W znacznej mierze, chociaż może nie w całej rozciągłości, da się tu zastosować określenie Rabaud'a (1901): „Le monstre double constitue, en un mot, un organisme unique en deux parties intimement liées l'une à l'autre, évoluant de concert par les moyens appropriés que la duplicité rend nécessaires”.

W przeciwstawieniu do tego — zarodki wielotwórcze typu asynergetycznego nie tworzą prawdziwych układów morfogenetycznych, lecz stanowią jedynie kompleksy ośrodków twórczych w bardzo znacznej mierze samodzielnych, które jakby przypadkowo jedynie znalazły się nie tylko na powierzchni tego samego żółtka, lecz i w obrębie wspólnej blastodermy. Często zdarzająca się symetria ich pól przezroczystych i nacyniowych, symetria ułożenia wzajemnego osi ciał tych zarodków — sprawiają wrażenie czegoś nieistotnego, czegoś, co w danym razie może zdarzyć się tak, ale mogłoby się zdarzyć i zgoła inaczej... To też tak liczne spotykamy przypadki, gdzie widocznie występuje antagonizm takich dwu asynergetycznych zawiązków.

W układach synergetycznych przejawy wspólności rozwojowej dwu ośrodków mogą się objawiać w sposób nader rozmaity. Zdaje się, że w przyszłości będziemy mogli rozróżnić cały szereg stopni synergji, pewną swoistą bodaj hierarchję. Cała skala współzależności i zespożeń już dzisiaj daje się tu, o ile nie ustalić, to przynajmniej przewidzieć. Od nikłego wyrazu dwistości, w postaci np. „wewnętrznej” serji protosomitów w układzie „równoległym” — aż do niedającej się wprost zrozumieć narazie, a przecież tak uderzającej symetrii dwu zupełnie odrębnych i od

siebie wzajem niezależnych zarodków w przypadku Hoyer-Wrześniowskiego (por. mają notatkę w Spr. T. N. W. 1912) — mamy na każdym kroku wyraz zadziwiającej wspólności rozwojowej takich układów. Gdzie szukać tego przyczyn pierwotnych?

Oczywiście, skazani tu jesteśmy jedynie na domysły, na hipotezy, niestety, ryzykowne. Wszakże: *in dubiis libertas*. Gdy materiału faktycznego brak — wolno narazie snuć domysły. Pozwalam tedy sobie następujące wypowiedzieć przypuszczenia, bez przywiązywania do nich, naturalnie, wagi decydującej.

Spróbujmy zwrócić się do faz wczesnych brózdowania, uważając za punkt wyjścia dla powstawania potworności złożonych u *Amniota* — obecność w jaju dwu lub więcej jąder, zapłodnionych przez odpowiednią ilość normalnych plemników. Zdaje się, że szczególnie w świetle ostatnich prac G. Dehnela (1925, 1926) nad wielokrotnością aparatu jądrowego w oocytach potwororodnej samicy żółwia błotnego — sprawa ta żadnej już nie może ulegać wątpliwości. Oczywiście w wyniku brózdowania okolic, odpowiadających każdemu z takich jąder — powstają kompleksy blastomerów, wchodzące ze sobą w pewien stosunek, zależny przede wszystkim od pierwotnego rozmieszczenia dwu lub więcej jąder w stosunku do powierzchni masy jajowej. Dwa odmienne tego rodzaju stosunki widziany np. w ośrodkach brózdowania „AB” i „CD” w znanym przypadku Wetzel’a (1900) — poczwórnego jaja zaskrońca. Sama jednakże odległość absolutna takich ośrodków nie decyduje jeszcze wszakże o charakterze mającej stąd powstać potworności złożonej. Niewątpliwie inne, a bardziej złożone czynniki w grę tu wchodzi. Nie wiemy, jaka część blastomerów powstających w drodze wczesnego brózdowania jaj *Sauropsida* jest przeznaczona dla utworzenia okolic osiowych zarodka (Brachet, 1921). Zdaje się wszakże, że jednak właśnie blastomery drobniejsze mogą dać początek środkowym, osiowym okolicom. W dwu samodzielnych ośrodkach brózdowania (jak „CD” w przypadku Wetzel’ zaledwie stykających się swymi blastomerami obwodowymi — można przypuścić w następstwie powstanie blastodermy biszkoptowatej (podobnej do przypadku Mitrofanowa, 1899), lub nawet później zaokrąglonej, zawsze jednak takiej, gdzie blastomery środkowe, nic ze sobą nie mając wspólnego, dałyby nawet prawdopodobnie jakiś kompleks typowo asynergetyczny, oczywiście o niedającym się w tym razie przewidzieć wzajemnym ułożeniu samych ciał zarodków. A nawet w ośrodkach bardziej ku sobie zbliżonych (jak „AB” Wetzel’a), gdzie

jedynie obwodowe blastomery zdają się wzajem przenikać — możnaby w przyszłości spodziewać się również dwojaka o charakterze asynergetycznym, przyczem owa okolica dużych jeszcze w danym stadium blastomerów wspólnych możeby właśnie utworzyła coś w rodzaju wspólnego „sierpa przedniego”, występującego stale w zarodkach typu Burckhardt'a - Kaestner'a, a stanowiącego coś w rodzaju pasa neutralnego, świadczącego jednak o pewnym rozgraniczeniu histologicznem obu ośrodków.

Na podstawie jednak obrazów dwu par brózdających ośrodków w przypadku Wetzel'a i ich odmiennego do siebie stosunku — mamy, zdaje się, prawo przypuścić, że możliwe jest i bardziej znaczne ku sobie dwu ośrodków zbliżenie, niż w parze „AB”. Wówczas niewątpliwie musiałyby i część blastomerów środkowych obu zawiązków wejść ze sobą w kontakt bezpośredni, a w takim razie wolno nam jest przypuścić alternatywy następujące:

1. Albo proces brózdowania w pasie najbliższego sąsiedztwa dwu centrów ulega swoistemu wstrzymaniu, odbywając się dalej normalnie w okolicach obwodowych, gdzie wprędce wspólny zarys jednolitej blastodermy by się utworzył. W takim razie każdy z kompleksów blastomerów środkowych znalazłby się poniekąd w położeniu „hemiembrjonów” ze znanych doświadczeń W. Roux'a. W razie zgodności ich symetrii mógłby tu nawet powstać zarodek pozornie pojedynczy, w razie niezgodności — dwa zarodki niekompletne... I jedno i drugie jest, jak wiemy, nieprawdopodobne.

2. Albo też w pasie zetknięcia się dwu grup środkowych blastomerów następuje ze stron obu forsowny wysiłek, zdążający do kontynuowania procesu brózdowania pomimo przeszkody, jaką w danym razie stanowi grupa blastomerów drugiego ośrodka. W wyniku tego możnaby przewidywać co najwyżej jakowąś bezładną proliferację mas blastomerów obu grup, o nader wątpliwym skutku morfogenetycznym.

3. Wreszcie — i to przypuszczenie wydaje mi się właśnie najbardziej prawdopodobnem — możliwe jest ustalenie się pewnego swoistego współdziałania stykających się ze sobą, a kto wie, czy nawet nie mieszających się jedne z drugimi blastomerów. Jakiś proces o charakterze poniekąd regulacyjnym wyłania się z konfliktu dwu centrów i odtąd poniekąd nad ich dalszym losem rozwojowym panuje... Domyśleć się tu bodaj można jakiegoś przetasowania pogranicznych blastomerów, przyczem sam zasadniczy typ tworzącego się w ten sposób układu wielotwórczego (*Duplicitas anterior, posterior, parallela*) — mógłby zależeć od

znaczenia twórczego („prospektive Bedeutung”) tych grup blastomerów, które się właśnie ze sobą spotkały. Jasne jest, że w razie zetknięcia się ze sobą blastomerów o znaczeniu np. okolic mających utworzyć przednie części dwu smug pierwotnych — powstać może jakaś postać Anadidymji. Z drugiej wszakże strony, tego rodzaju wprost przypadkowe spotkanie grup blastomerów nie tłumaczy nam jeszcze tej — często tak zadziwiającej w utworach wielotwórczych — symetrii komponentów i tworzenia się części wspólnych właśnie w narządach i okolicach homologicznych, słowem właśnie... synergji. Przypuszczać więc można, że albo dwa jądra dojrzałego jaja bardzo blisko siebie ułożone mają podobną biegunowość i że po ich zapłodnieniu pierwsze, decydujące o przyszłej symetrii zarodka brózdki w jednakowy się układają sposób, albo też, że może tu zachodzić w drodze pewnego przetasowania blastomerów ustalenie się symetrii wspólnej dla całego układu, pomimo odrębnej symetrii każdego z komponentów. Dalej po za takie, bądź co bądź dość luźne, przypuszczenia wyjść już nie możemy.

W układach synergetycznych zarodkowych spotykamy na każdym kroku oddawna w morfologii potworów wielotwórczych definitywnie rozwiniętych znany fakt, że utwory takie mają symetrię dwojaką: jedną — całego układu, t. zw. panującą nad całością dwojaką, a przechodzącą w zasadzie po przez dwie połowy każdego z komponentów, i drugą — której płaszczyzna odpowiada płaszczyźnie symetrii każdego komponenta wziętego oddzielnie. Zgodzę się ze Schwalbe'm, że *Cephalothoracopagus disymmetros* jest bodaj idealnym punktem wyjścia dla wszelkich rozważań nad symetrią potworności złożonych. Z drugiej wszakże strony podkreślić należy, że dotychczas nie możemy ustalić, jaka z zanotowanych dotychczas form zarodkowych napewno mogła by być uważana za punkt wyjścia dla utworzenia się prawdziwego *Cephalothoracopagus*, oraz — że w wielu znanych przypadkach wielotwórczości u zarodków owa symetria podwójna znacznie się wydaje być głębszą, niż u form definitywnych.

Więc np. w przypadku Hoyer-Wrześniowskiego, gdzie mamy do czynienia właściwie z dwoma „jumeaux univitellins” — nawet dość znacznie od siebie oddalonymi (wszakże w polu przezroczystym, noszącym wyraźne cechy typu Allen Thomson'a), pomimo dość późnego stadium rozwoju — występuje owa wybitna symetria dwu właściwie samodzielnych zarodków. Jeden z nich (prawy) posiada normalny zarys zarodka w 3—4 dniu wylęgania, skręcając się na powierzchni blas-

todermy na lewo, drugi zaś jest typowo odwrócony (*inversio*), t. j. skreślił się na swoją stronę prawą, jak pojedyncze zarodki, dotknięte „heterotaksją”. Całość przedstawia niejako odbicie późniejszych dwu smug Allen Thomson'a co, zresztą, uważać należy za czysty przypadek, bez żadnego znaczenia retrokonstrukcyjnego albowiem, jak widzieliśmy, takie ułożenie dwu smug może prowadzić do bardzo rozmaitych, niekiedy jakby wprost rozbieżnych, możliwości prokonstrukcyjnych. Ciekawa natomiast jest tu owa symetria „in distans”, świadcząca wszakże o istnieniu jakiejś więzi rozwojowej pomiędzy dwoma dość daleko od siebie ułożonymi zarodkami.

Z całego znanego dotychczas materiału teratologicznego i teratogenetycznego wnioskować należy, że w układach wielotwórczych każdy ośrodek rozwojowy „dąży” poniekąd do zrealizowania maximum swych indywidualnych możliwości. Innymi słowy: każde pierwotne centrum brózdowania wyzyskuje możliwie największą dostępną jej oddziaływaniu ilość materiału blastodermicznego — aby zbudować tyle ciała zarodkowego pojedynczego, na ile mu pozwalają warunki swoiste rozwoju wielotwórczego. Zdaje mi się, że dość wyraźny jest związek pomiędzy tym faktem, a moim wzorem „ $2n - c$ ”, oznaczającym wielkość absolutną komponentów układów wielotwórczych, oraz jej stosunek do całości. Z drugiej strony wchodzi tu w grę ów czynnik swoisty, w rozwoju zarodków pojedynczych, normalnych, zgoła nieznanymi — czynnik podporządkowania owych indywidualności — synergetycznej harmonii układu. Harmonja ta, szczególnie w stadiach wczesnych dwójaków Allen Thomson'a, dziwnie się czasem objawia. Więc dwie smugi tego typu, realizując każda swą wielkość normalną, odwracają się poniekąd od siebie, jakby siebie wzajem „unikając”, i ku dwu stronom zewnętrznym *areae pellucidae* kierują swe końce przednie, a również i tylne. Stąd wygląd typowy dwu półksiężyców „Ostoji. Wiemy zresztą, że zarys taki dwu smug bynajmniej jeszcze nie przesądza definitywnego typu potworności, jaka z nich rozwinąć się może. Jednakże takie ich właśnie zachowanie się wiele nam daje do myślenia w sprawie mechanizmu kształtowania się ośrodków wielotwórczych w stadiach wczesnych i ich wzajemnego stosunku. Zdaje się, że wymogi morfogenetyczne stadiów dalszych, jak chordulacji, neurulacji i in. zmienić mogą te stosunki pierwotne, niekiedy w sposób wręcz zasadniczy. Widzieliśmy tego wyżej przykłady jaskrawe. I w tem tkwi, mojem zdaniem, jedno z zagadnień nader ważnych rozwoju wielotwórczego. Chodziłoby tu o rozgmatwanie sprawy pewnego dość wyraźnego antagonizmu, który niekiedy w nie mniej wyraźne współdziałanie poniekąd się przeobraża...

Jak powiedzieliśmy, każdy ośrodek rozwojowy w układzie wielotwórczym zdaje się rozwijać w kierunku zrealizowania maximum swej indywidualności. Synergetyczne zespolenie dwu lub więcej takich ośrodków nie zdaje się, naogół, kłaść tamy podobnemu dążeniu. Każdy z dwu centrów buduje tyle narządów odrębnych, indywidualnych, na ile mu pozwalają warunki materiału i rozporządzalnej przestrzeni w danym szczupłym zakresie wspólnej blastodermy. Budowanie natomiast okolic i narządów wspólnych wydaje się być wyrazem jakby pewnego swoistego „kompromisu rozwojowego”.

Otóż wyżej wyłożone ujęcie tych spraw gmatwa się niezmiernie przez przypadki — co prawda niezmiernie rzadkie, lecz może właśnie dlatego zasługujące na uwagę szczególną — takich objawów synergji, o których już wspomniałem, jako o występujących „*in distans*”. O jednym z takich przypadków pisałem (1915), że „w całym tym wkładzie dwuosobnikowym występuje jakby jakieś podporządkowanie organogenetyczne części symetrycznych — zasadzie tworzenia jednego zarodka w dwu znacznie od siebie wzajem oddalonych ogniskach twórczych... Ze zjawiskiem tem w sprzeczności nader wyraźnej stoi fakt istnienia dwu tak widocznie odrębnych i w dodatku tak znacznie od siebie oddalonych smug pierwotnych i dwu strun grzbietowych oddzielnych, o zgoła normalnym wyglądzie”. Widzieliśmy już, że w przypadkach takich może brakować znacznej części „wewnętrznych” części układów nerwowych i protosomitów, lub też ogranicza się ta sprawa do samego tylko układu nerwowego, przyczem „wewnętrzne” protosomity mogą być wyrażone najzupełniej normalnie. Widzimy tu raz jeszcze podkreślony brak korelacji normalnej pomiędzy stanem rozwoju zawiązków rdzenia, a stopniem zróżnicowań mezodermy przyosiowej.

Oczywiście, takie formy „dopełniania się *in distans*” do narządów zarodka pojedynczego nie mogą być brane za dowód powstawania potworów złożonych w drodze swoistej „blastotomji” pojedynczego *ab origine* zawiązka. Poza wszystkimi bowiem argumentami, jakie w swoim czasie przytoczyłem w tym względzie — jeden, zgoła decydujący, mi się tu jeszcze nasuwa. Mianowicie spotykamy tu zawsze somity „wewnętrzne”, bądź zupełnie normalnie rozwinięte, bądź ledwie zaznaczone, jakby zaczątkowe, lecz niemniej przeto istniejące. Jednocześnie i ze strony płyty lub cewki rdzeniowej widzimy niejako próby wytworzenia ich okolicy „wewnętrznej”. Nadewszystko jednak przekonywająca jest tu stała obecność dwu samodzielnych strun grzbietowych, decydujących o ilości osobników pierwotnych w obrębie danego

układu, w myśl sformułowanej przezemnie (1925) zasady: „*quot chordae, tot individua*”. W każdym razie podobnie dziwne formy dwojaków zasługują na jaknajpilniejszą uwagę a ich dokładne zbadanie wiele nam może wyjaśnić w sprawach synergji zarodkowej.

Niemniej też ciekawą stroną rozwoju potworów synergetycznych przedstawiają przypadki takie, w których jeden z dwu zarodków różni się od drugiego swą wielkością i stanem rozwojowym. Można tu ustalić całe szeregi ciągle, zaczynając od drobnych i ledwie dostrzegalnych różnic pomiędzy dwoma osobnikami, rozwiniętymi zupełnie normalnie (poza stosunkami, wynikającymi z samego faktu wielotwórczości danej blastodermy) — aż do typowych zjawisk „potworności pasorzytnicznych” i wreszcie bardzo daleko idącego charakteru „poronnego” jednego z dwu ośrodków. O ile chodzi o zarodki mniej lub więcej normalne t. j. nie zdradzające cech niezdolności do dalszego rozwoju, to zauważyć należy, że bynajmniej nie należy do rzadkości obecność obok siebie dwu centrów, rozwijających się w tempie nieco odmiennem, a więc wytwarzających (w czasie oczywiście jednakowym!) zawiązki różniące się pomiędzy sobą wielkością, stopniem zróżnicowania pęcherzy mózgowych i pewną ilością protosomitów. Trudno jest dziś domyślić się nawet przyczyn podobnych różnic, przypuszczać bowiem musimy, że proces zapłodnienia w obu centrach musi następować jednocześnie, składać więc to raczej należałoby albo na pewne wrodzone jednego z dwu takich ośrodków upośledzenie, albo na jakieś zahamowanie wtórne, przyczem i jedno i drugie najczęściej nie wyklucza regulacji późniejszej, mogącej wyrównać owe różnice, zaznaczające się w stadiach wczesnych. Gdy owe regulacje nie następują — wówczas w wyniku dalszym zjawi się potworność „pasorzytnicza”.

Taka różnica w wielkości i postępie rozwojowym dwu ośrodków występuje bardzo często, podług moich spostrzeżeń w wielotwórczych kompleksach asynergetycznych. Zdarza się ona wszakże i w zespolonych rozwojowo układach, a wówczas zachodzą tu nader ciekawe i zastanowienia warte stosunki.

Cechą zasadniczą owych stosunków jest fakt, wielokrotnie przezemnie stwierdzony, że wielkość zawiązków dostarczanych przez każdy z komponentów dla utworzenia narządu im obu wspólnego — odpowiada ogólnej wielkości i stanowi rozwojowemu danego komponenta. Odnosi się to zarówno do składników osiowych okolic zarodków, jak i do elementów krążenia pozazarodkowego, oraz do zawiązków sercowych. Szczególnie bardzo tu są pouczające przypadki, gdzie dwa zarodki o wspólnie zawiązującym

się mózgowiu, oraz wspólnie przed ich głowami tworzącem się sercu (modyfikacja typu *Syncephalus pseudomphalocephalus*)—dostarczają, każdy z nich, po odpowiedniej wielkości połowie zawiązka sercowego, przyczem każda z owych połówek odpowiada jaknajściślej wymiarami swemi — wymiarom niejednakowo rozwiniętych ciał zarodkowych. Uderza tu nas owa zgodność rozwojowa takich zawiązków wspólnych, a z samej natury rzeczy — narazie przynajmniej — asymetrycznych. Występuje tu jednocześnie i pewna autonomia rozwojowa składników każdego z dwu komponentów, wszakże niewątpliwie podporządkowana wymogom morfogenetycznym układu, jako całości.

Sprawę tę możnaby spróbować przedstawić w sposób względnie dość prosty, wychodząc z założenia, że w obrębie danego szczupłego terytorjum blastodermicznego na vis-à-vis danego zawiązka nieparzystego, połowicznego, np. serca — znajduje się zamało miejsca i materiału twórczego, aby odpowiednia druga połowa tegoż zawiązka powstać mogła, natomiast właśnie w okolicy tej samej tworzy się, jakby „na spotkanie” odpowiednio symetryczna połowa tegoż homologicznego zawiązka... Stąd ich symetria i następnie dopełnianie się wzajemne do narządu całkowitego, wspólnego, aczkolwiek wytworzonego z dwu ognisk twórczych odmiennych. Sądzę wszakże, że byłby to pogląd zbyt uproszczony, a istota procesu jest prawdopodobnie znacznie bardziej złożona. Proste, pozornie niemal przypadkowe spotkanie się dwu połówek symetrycznych jednego narządu jest tu niechybnie warunkowane przez sprawy bardziej zawiłe, zależne od ogólnej synergji układu, od istoty rozwoju „jedności w dwu połowach”.

Nie mogę, oczywiście, kusić się tu o dokładniejsze procesów podobnych wyjaśnienie. Chcę tylko wskazać zjawiska dziwne, zastanawiające, nad którymi badacze w przyszłości nie tylko nie będą mogli przejść do porządku dziennego, lecz przeciwnie, zmuszeni będą szukać w nich klucza do rozwiązania podstawowych zagadnień w całej tej dziedzinie.

* * *

Potworności zarodkowe pseudo-podwójne.

Nie zawsze jest łatwo zorientować się w charakterze istotnie wielotwórczym danej blastodermy. Zdaje się, że dwa szczególnie tu mogą występować typy przypadków, w których pomylić się jest nie trudno. Są to mianowicie: bardzo zredukowane ośrodki twórcze „pasorzytnicze” w zawiązkach naprawdę podwójnych, oraz, z drugiej strony, przypadki rozszczepienia („schisto-

pojeza" Et. Rabaud'a) w zarodkach w istocie swej pojedynczych. W pierwszych łatwo jest przeoczyć obecność ośrodka „dodatkowego”, w drugich — wziąć za wyraz wielotwórczości miejscowe rozdwojenia, będące wynikiem procesów w zasadzie nie wspólnego z potwornościami złożonemi nie mających, aczkolwiek mogą one doprowadzić do powstania obrazów, często zbieżnościowo naśladowujących do złudzenia zarodki o dwu centrach rozwojowych.

O ile chodzi o ośrodki „pasorzytnicze”, to tutaj niepodobna jest dać jakichś wskazówek konkretnych. Zbyt bowiem wiele i rozmaitych postaci przybierać może ośrodek poroniony i do rozwoju poza fazami bardzo wczesnemi niezdatny. Może się on zaznaczyć jako skupienie ektodermiczne bezkształtne, jako bodaj „pierścieniowaty” brak tkanki w dodatkowym, obwodowym blastodermy oddziale, albo w postaci trudnych do zauważenia rudymentów zarodka, złożonych np. z części chordy i paru zniekształconych protosomitów, położonych niekiedy dość daleko od zarodka „zasadniczego”. Niepodobna jest przewidzieć wszelkich możliwych postaci¹⁾ owych nieudanych prób morfogenezy takiego poronionego, a przecież niewątpliwie *ab origine* samodzielnego ośrodka rozwojowego. Z drugiej zaś strony wystrzegać się należy, aby nie wpaść w błąd odwrotny i za centrum samoistne nie wziąć jakiegoś zupełnie przypadkowego utworu. Dużo tu znaczy wprawa badacza, a przede wszystkim gruntowna znajomość nietylko embriologii normalnej, ale i tych drobnych i znaczniejszych wahań osobnikowych, jakie napotykamy na każdym kroku, o ile, naturalnie, badamy odpowiednio obfity materiał.

Wiele też trudności nastroczają zjawiska schistopojezy. Sam Rabaud, któremu zawdzięczamy określenie rozszczepienia zarodkowego (1902), w początku wahał się co do jego istotnego znaczenia i swą pracę zamieścił w cyklu: „Contributions à l'étude des polygénèses”. Nie będę tu się nad tą sprawą rozwodził, niedawno bowiem wyłuszczyłem moje w tej mierze poglądy na XII Zjeździe Lek. i Przyr. Polskich. Chodzi o to, że niekiedy potwory, nazwane przezemnie (1906) platyneurycznymi, a których cechą zasadniczą jest nadmierny rozrost na płask i wszczególnie całego kompleksu zarodkowego (płyty nerwowej, protosomitów, a nawet pola naczyniowego) — ulegają swoistemu rozszczepieniu poszczególnych zawiązków w kierunku poprzecznym, czemu dzięki

¹⁾ Por. J. Tur: „Etude sur le développement des diplogénèses à centres abortifs”. Bull. Scient. de la France et de la Belgique. T. XLVIII, fasc. 4. 1920.

mogą powstawać obok siebie dwie cewki rdzeniowe, kilka szeregów protosomitów, a później z nich płytek mięśniowych i t. p. Wykazałem w swoim czasie (1915), że te swoiste procesy, nie mające nic wspólnego z właściwą wielotwórczością, dowodzą jedynie, że wielkość absolutna danego zawiązka, różnicującego się na danym poziomie poprzecznym, nie może przekroczyć wielkości normalnej, a w razie anormalnego przekroczenia jej przez masę zarodkową — następuje jej charakterystyczne rozszczepienie. Zauważyć należy, że podobne naśladowanie potworności złożonych przez zarodki platyneuryczne może niekiedy przybierać formy wprost zdumiewająco ludzące, przyczem owo podobieństwo platyneurów do dwojaków dochodzi aż do szczegółów drobnych budowy *areae vasculosae* (np. obecność wspomnianej niejednokrotnie smugi wyspek krwistych, zachodzących od tyłu pola naczyniowego — pomiędzy rozszczepione końce teloblastu zarodka). Zasadniczem w tej mierze kryterjum jest zachowanie się struny grzbietowej: nawet w przypadkach najdalej idącego rozszczepienia, mającego swe źródło w platyneurji, gdzie dochodzi do zupełnego wyodrębnienia dwu rdzeniów, a nawet (pozornie) dwu teloblastów (w sensie K. v. Kupffer'a) — zawsze struna grzbietowa jest pojedyncza, towarzysząc jednemu z rdzeniów. Właśnie na podstawie obserwacji podobnych przypadków sformułowałem zasadę: „*quot chordae, tot individua*”. Struna grzbietowa zarodków platyneurycznych może, idąc poniekąd śladem innych części zarodka, znacznie się rozszerzać, rozpłaszczać, lecz nigdy się nie rozdwaja. Fakt ten również został stwierdzony przez ostatnie badania Z. K r a c z k i e w i c z a (1926), przeprowadzone na przypadkach nader skrajnej platyneurji.

Odwrotnie — mogą się zdarzyć potwory podwójne, jednocześnie dotknięte platyneurją. Wówczas rozdwojenie istotne struny grzbietowej jest kryterjum niezawodnem istnienia dwu odrębnych — bodaj bardzo zbliżonych — pierwotnych ośrodków rozwojowych.

Jeżeli chodzi o przykład błędnego opisu potworności platyneurycznej zarodkowej — niesłusznie wziętej za potworność złożoną — przytoczyć tu możemy znany przypadek Klausner'a (1890, Tab. XII, fig. 64), przytoczony następnie przez Schwalbe'go (l. cit. T. II, str. 20, fig. 6). Jak to w swoim czasie wykazałem (Spr. T. N. W. 1909) ów rzekomy „Hemididymus” przedstawiał jedynie swoistą postać platyneurji, skombinowanej z omfalocefalją, a w błąd tu autora wprowadziły, oczywiście, rozszczepiające się wszereż protosomity, z czem się później zgodził i Hübner (l. cit. str. 786—787).

Oczywiście trudno jest przestrzegać przed błędami w rodzaju przepełnionych przez Mankowsky'ego, któremu „udało się” opisać rozdwojone serce, jako... dwie głowy zarodka. Do badań teratogenetycznych należy przystępować dopiero po opanowaniu bodaj elementami embriologii.

* * *

Potwory złożone, a „pasy wzrostu” zarodków normalnych.

Wszelkie badania teratogenetyczne, poza swymi zadaniami bezpośrednimi, poza dążeniem do wykrycia swoistych praw rządzących zarodkami o indywidualności pomnożonej lub o odmiennych wogóle od zwykłych drogach rozwojowych — muszą też mieć na celu problematy embriologii t. zw. „normalnej”, do których zjawiska potworności są tak nieocenionym, a jednak dotychczas tak mało docenianym kluczem. Trudno jest dziś przewidzieć, jakie zagadnienia z zakresu rozwoju normalnego rozstrzygnięte będą być mogły na podstawie materiału wielotwórczego. Bardzo być może, że w wielu zagadnieniach takich — ten właśnie materiał da w przyszłości wyjaśnienia rozstrzygające. Narazie o jednym z nich, a wszakże bardzo ważnym, a mało opracowanym, chciałbym wspomnieć, niejako w formie „*pium desiderium*”, w formie uwag ogólnych — o pewnej drodze możliwej badania, gdzie nie można jeszcze przesądzać wyników, jakie osiągnąć się dadzą.

Wiadomo, że dotychczas nie możemy uważać za ustaloną — pomimo dość licznych w tym zakresie badań — rolę odegrywaną przez smugę pierwotną, (ptaków, ssaków, poniekąd gadów) w budowaniu okolic późniejszych ciała zarodkowego. Zagadnienie pasów wzrostu, przez licznych traktowane autorów, dotychczas przeważnie było rozstrzygane w tym sensie, że smuga pierwotna stanowi podścielisko całego przyszłego zarodka, całego jego ciała, że jest więc ona zasadniczym ogniskiem wzrostu i rozmnażania się wszystkich elementów osiowych... Znane badania Assheton'a, Kopsch'a, Fl. Peebls, Jabłonowskiego i w. inn. zdają się istotnie przemawiać za tezą powyższą. Z drugiej wszakże strony możliwe jest i odmienne tej sprawy ujęcie. Osobiście np. byłbym zdania, że conajmniej przedstrunowa okolica głowy (t. zw. „akromeryt” Hatschek'a) u gadokształtnych (a prawdopodobnie również i u ssaków) powstaje kosztem materiału od smugi pierwotnej zupełnie niezależnego.

Wiadomo, że zagadnienie to próbowano rozstrzygnąć w drodze doświadczalnej przez przypalanie odpowiednich części smugi pierwotnej (K o p s c h), lub wtykanie szczecinek w blastoderme (Fl. P e e b l e s). Ciekawe drogą tą otrzymane wyniki wymagają wszakże sprawdzenia. Otóż sądziłbym, że na całe to zagadnienie może rzucić światło decydujące badanie wczesnych stadiów potworności podwójnych, a to w sposób następujący.

Stwierdzić należy, że o ile chodzi o potwory synergetyczne, dające się wyprowadzić z typu smug Allen Thomson'a, to mamy tu istotnie do czynienia z prawdziwymi typami o cechach stałych, będących wykładnikami trwałych i powtarzających się prawidłowo zjawisk rozwojowych. Otóż, mając z jednej strony szereg przypadków w stadium smug pierwotnych, a z drugiej — szeregi zarodków w stadiach późniejszych o wykształconych częściach głowowych, możemy zapomocą odpowiednich pomiarów, nakładania rysunków z mikrofotogramów i t. d. — stwierdzić kierunek wzrostu smug, ewent. ich pozostałości, odległości, na jakie się wzajem od siebie w toku dalszym rozwoju odsuwają węzły H e n s e n'a, słowem, odtworzyć w ten sposób — nieuchwytny dotychczas mechanizm wzrostu poszczególnych okolic blastodermy.

Sam dotychczas badań w tym kierunku nie przeprowadzałem, ograniczam się więc tu do wskazania możliwej metody, nie przesądzając wyników, jakie tą drogą otrzymać się dadzą. Być może wszakże, że postaram się w czasie niedługim wyzyskać i w tym kierunku posiadane przez siebie materiały.

Z Zakładu Anatomji Porównawczej Uniw. Warsz.