

# Pluripotencjalna historia immunologii

## Przegląd

**Neeraja Sankaran**

Historia Nauki, Technologii i Medycyny  
Underwood International College,  
Yonsei University, Seoul, S. Korea

przekład: Przemysław Wewiór

przejrzał i poprawił: Łukasz Afeltowicz

### Abstract

W artykule dokonano przeglądu historiografii immunologii od 1999 roku, co w pewnym stopniu jest odpowiedzią na stanowisko takich historyków jak Thomas Söderqvist, którzy twierdzili, że to pole badawcze nie było wówczas dość rozwinięte (Söderqvist i Stillwell). Najpierw wskazano przeszłe i teraźniejsze problemy, które historiografia ma ze zdefiniowaniem immunologii, a następnie skomentowano ostatnie studia nad pojęciem immunologicznego „ja”. W dalszym toku przeglądu przeanalizowano i oceniono nowe publikacje poświęcone zróżnicowanym zagadnieniom immunologii oraz niektóre charakterystyczne oskarżenia formułowane wobec niedostatku pewnych dziedzin historii, na przykład historii biograficznych i historii instytucji. W podsumowaniu przedstawiono konkurujące ze sobą kierunki, w których rozwinęła się historia immunologii, wychodząc poza wstępne, tymczasowe stadia uchwycone w poprzednim przeglądzie, i stając się wielogłosową, pluripotencjalną dyscypliną, podobną do przedmiotu jej badań. Pokazano też, że historia immunologii nadal rozwija się na wiele nowych i ekscytujących sposobów.

**Słowa kluczowe:** historia biograficzna; historia immunologii; historia instytucji; model kontinuum; model sygnału zagrożenia; rozróżnianie „ja” i „nie-ja”.

### Wprowadzenie

Dwie dekady temu, latem 1992 roku, podczas prowadzonej przez Naples Zoological Station szkoły letniej z historii nauk o życiu, która od połowy lat ‘70 odbywa się mniej więcej co dwa lata, podjęto temat historii immunologii. Chociaż spotkanie spełniło swoje zadanie, ułatwiając dialog i wymianę zdań między immunologami i historykami, to wzbudziło ono pewne obawy wśród uczestników. (Judson i Mackay, 1992; Söderqvist, 1993). Dla przybyłych na miejsce historyków spotkanie wydawało się być czymś w rodzaju dzwonek ostrzegawczy, który zaalarmował ich, że oto

brakuje poważnych historycznych badań w dziedzinie immunologii. W ciągu kilku miesięcy ci sami naukowcy zorganizowali w Bostonie drugie sympozjum, skierowane tym razem głównie do humanistów, którego celem było „przyspieszyć rozwój historii immunologii, która będzie w stanie postawić swoje własne pytania” (Cambrosio i in., 1994: 376). Wyniki tego kolejnego spotkania szybko opublikowano w specjalnym wydaniu *The Journal of the History of Biology* (1994, t. 27, nr 3) zatytułowanym „Immunology as a historical object”. Trzecie spotkanie odbyło się w 1995 roku i także jego wyniki ukazały się jesienią 1997 roku w *The Journal of the History of Biology*, tym razem jako specjalny dział numeru (t. 30: 317-440). Wielu obecnych na spotkaniu w 1992 roku naukowców równolegle opublikowało swoją własną wersję historii immunologii, nie chcąc zostać w tyle za kolegami-humanistami (Gallagher i in. 1995). Mimo gorączkowych działań podjętych we względnie krótkim okresie, historyk Thomas Söderqvist, znacząca postać, obecna na wspomnianych spotkaniach, w tytule swojego eseju z 1999 roku stwierdził, że „historiografia immunologii wciąż jest w powijakach” (Söderqvist i Stillwell 1999).

Przez przywołanie twierdzeń Söderqvista i Stillwella mogą być skądinąd słusznie oskarżana o kreowanie sofizmu rozszerzenia, który należy zwalczać, gdyż każda dziedzina nauki już przez sam fakt swojego istnienia otwarta jest na analizę historyczną. Mimo wszystko uważam, że ich przegląd stanowi dobry punkt wyjścia dla nowego przeglądu historii i historiografii immunologii, nie tylko z tego powodu, że daje on nam wszechstronne sprawozdanie z pozycji, które ukazały się do 1999 roku, ale także ze względu na kryteria używane przez autorów do oceny książek – są one pożytecznymi wskazówkami, jak mierzyć postęp, który dokonał się od tamtego czasu na omawianym polu badawczym. Zgodnie z zarzutami, jakie stawiali w przeglądzie Söderqvist i Stillwell, większość prac powstałych w latach 1991-1998 przyjmowała dość wąską i „internalistyczną” perspektywę, tzn. była „zupełnie konwencjonalna i podejmowała przedmiot badań tak, jak czyni to historia intelektualna” (strona 215). Waham się przed zdyskredytowaniem internalistycznej analizy i historii intelektualnej jako czegoś ograniczonego i konwencjonalnego (wolę je charakteryzować jako „dobrze określone” i „rygorystyczne”). Mimo to nie ma wątpliwości, że realizacja postulatów Söderqvista i Stillwell, by rozszerzyć badania nad rozwojem immunologii i włączyć do nich historię instytucji, badania biograficzne i studia nad socjopolitycznym kontekstem, tylko wzbogaciłaby historię i historiografię immunologii. Najważniejszym celem tego przeglądu jest ocena tego, czy historiografia immunologii otworzyła się na tego rodzaju metody i narracje.

### **Próba zdefiniowania immunologii**

Dobry punkt wyjścia dla historycznej i historiograficznej oceny każdej dziedziny wiedzy stanowi definicja badanego obszaru. Jednakże w przypadku immunologii definiowanie nie jest takie proste. W rzeczy samej, przegląd ostatnio opublikowanych prac pokazuje, że znaczna część istniejących historycznych badań nad im-

munologią analizuje i odnosi się w komentarzach do spraw związanych z definicją dziedziny. W nowych podręcznikach i słownikach zwykle opisuje się ją jako „studia nad systemem immunologicznym”. Taka definicja nie może jednak zadowalać, nie tylko dlatego, że jest wyjaśnieniem „idem per idem”, lecz również z tego powodu, iż jak zauważyła historyczka Anne-Marie Moulin (1989: 221), wyrażenie: „system immunologiczny” pojawiło się w pismach poświęconych odporności dopiero pod koniec lat 60. Jednak już we wcześniejszych dziesięcioleciach ukazywały się podręczniki, które miały w swoich tytułach słowo „immunologia” (np. Zinsser i Tyzzer 1927; Dougherty i Lamberti, 1946). Wystarczy tylko uważnie przeczytać spisy treści współczesnych podręczników do immunologii lub tytuły różnych książek i artykułów cytowanych na początku tego eseju, by dostrzec różnorodność technicznych i teoretycznych tematów oraz problemów, które dziś bada się w ramach immunologii: grasica, limfocyty B i T, komórki pomocnicze i tłumiące, hemoliza, przeciwciała monoklonalne, transplantacja organów, przeciwciała, określanie „ja”, żółta gorączka, testy zaraźliwości, poznanie immunologiczne i stany zapalne to tylko niektóre zagadnienia poruszane w tych tomach. Obraz komplikuje się jeszcze bardziej, jeśli przyjrzymy się, jak immunologia wyglądała dawniej (np. Mazumdar 1972).

Widoczne trudności z ustaleniem definicji immunologii i zakresu jej badań występują także w historycznych analizach, które prowadzą humaniści, usiłujący badać tę dziedzinę. Filozof i immunolog Alfred Tauber, by podać przykład, zwrócił uwagę, że „immunologia jako znaczące ogniwo patologii, medycyny klinicznej i biologii elementarnej była wykorzystywana w różnych dziedzinach badań i dlatego nie da się jej ująć za pomocą jednej, unifikującej ramy eksperymentalnej” (2010: par. 1). Anderson i in. wskazali „domniemane źródła” tej dziedziny, pytając, jak trzon prac tworzących „nowoczesną immunologię” został przysłonięty przez pamięć o niej (1994: 575). Jednym z najważniejszych tematów, na jakim skupili się w swoim komentarzu była definicja immunologii, którą w latach 40. i 50. przedstawili tak sławni immunolodzy jak Frank Macfarlane Burnet i Niels Jerne. Tych dwoje uczonych rozumiało immunologię jako naukę o odróżnianiu „ja” od „nie-ja” (Atlan 1998: 125), czyli o tym, w jaki sposób organizmy (głównie ludzkie, ale nie tylko) potrafią utrzymywać swoją integralność i odpierać niechciane zewnętrzne zagrożenia, takie jak patogeny i alergeny. Dzięki tej definicji w ramach jednego zunifikowanego systemu można było studiować różnorodne zagadnienia, które wydawały się nie mieć ze sobą związku, jak choroby zakaźne, alergie i transplantacje organów. Mimo krytyki, definicja ta przetrwała aż do współczesnych czasów, co ilustrują przykłady tytułów książek napisanych przez osoby zajmujące się tą dziedziną: *Immunology: The Science of Non-Self Discrimination* (Klein 1982), *In Defense of Self: How the Immune System Really Works* (Clarke, 2008).

W połowie lat 60. autorzy tego ujęcia immunologii przewidywali koniec swojej dyscypliny, twierdząc że w ciągu kilku dekad uda się wskazać, jeśli nie rozwiązać, jej podstawowe pytania (Burnet 1964, za Anderson i in. 1994; Jerne 1967a). Zda-

niem Andersona i innych grupa tych naukowców, sytuując siebie na końcu historii, użyła „(być może bezwiednie) bardzo silnego środka, który służy do obrony granic swojej dziedziny i uzasadnienia swojej wiedzy” (1994: 576). Z drugiej strony, jak argumentowali, historykom trudno było przyjąć bezkrytycznie idee tych naukowców, ponieważ demarkacja, którą przeprowadzili, niosła ze sobą ryzyko, że „współczesne granice immunologii zaczną przedstawiać się raczej jak coś naturalnego i nieuchronnego”, niż jako konstrukcje wznoszone na potrzeby kolejnych ewaluacji i rekompensacji (1994: 576). Przyjęcie definicji sformułowanej przez naukowców stwarzało ryzyko, że doprowadzi to do „pobieżnej historii dawanych błędów oraz przyznania, że źródła nauki nie mają nic wspólnego ze społecznymi czynnikami” (1994: 579). O ile dzięki takim wykładniom można byłoby zapoznać naukowców z chronologią wydarzeń z ich dziedziny badań, dzięki którym jej granice faktycznie zdają się czymś naturalnym, o tyle brakuje im głębszego wglądu w dyscyplinę i sposób, w jaki uprawia się naukę – a właśnie o to zabiegają historycy. W ten sposób Anderson i in. skłaniają historyków medycyny i nauki do uhistorycznienia istotowej definicji immunologii, bo tak chyba należy rozumieć ich wezwanie do „odnaturalizowania” historii tej dziedziny wiedzy.

To wezwanie do uhistorycznienia definicji immunologii podjął w swoich pismach – świadomie bądź nie – Tauber, który w eseju z 2004 roku stwierdził, że „dla mnie historia immunologii jest mówiąc ściśle faktyczną próbą zdefiniowania tego bytu [ja]”, by następnie postawić zarzut, iż istotowe ujęcia „ja” były „artefaktem, pojęciem, w najlepszym razie – modelem” (2004a: 202). Tauber – najważniejszy autor trzech książek recenzowanych przez Söderqvista i Stillwella – był też, by odwołać się do recenzentów, „najbardziej filozoficznie usposobiony spośród całego grona dawnych immunologów” (1999: 211). Od tamtego czasu był on również jednym z najpłodniejszych badaczy i dlatego jest jedną z tych osób, które prawdopodobnie mają największe prawo do stawiania tak ogólnych tez na temat historii swojej dyscypliny. Dlatego właśnie od jego dzieł zebranych zaczniemy dyskusję nad immunologicznym „ja”. Tauber doceniał historyczną wagę tego pojęcia, choć krytykował stanowisko, które nadawało mu centralną pozycję w immunologii:

*Leżące u podstaw każdej gałęzi immunologii pojęcie rozpoznawanego i chronionego „ja” – teoretyczny konstrukt i płodna metafora – służyło jako centralny motyw, który spajał tę zróżnicowaną dyscyplinę. W rzeczy samej, losy immunologicznego „ja” pozwalają nam historycznie zrozumieć ewolucję tej nauki (Tauber 2010, 1: par. 1).*

### **Krytyka „ja” immunologicznego**

Taubera wizja historii immunologii przesuwiała pole zainteresowań tej dziedziny z rozróżniania „ja” i „nie-ja” na – jak to ujął w pewnym siebie heretyckim tonie – roszczenia do tego, by mieć prawo „definiować, czym jest organiczne »ja«” (2004a: 201). Jego krytyka stanowiła de facto kontynuację argumentu, który rozwinął na

początku lat 90. i po raz pierwszy wyłożył w *The Immune Self: Theory or Metaphor* (1994) – drugiej części „trylogii” recenzowanej w 1999 roku przez Söderqvista i Stillwella. Według Taubera koncepcja organicznej tożsamości (czyli metafora wprowadzona przez Burneta, by wyjaśnić działanie systemu immunologicznego, która szybko zmieniła się w teorię, a potem – w paradygmat) wyrządziła szkody w immunologii, ponieważ oparty na niej paradygmat ignorował „szerokie spektrum informacji i wyjaśnień”, które składają się na dzisiejszą dyscyplinę (Tauber, 2010: par. 6). „Działanie polegające na wskazywaniu »ja« i »innych« nie dostrzega – stwierdza Tauber – że przyjęliśmy wyidealizowane podziały i granice lub, w najlepszym razie, że przeprowadziliśmy je, żywiąc nieuzasadnione przekonania” (2010: para. 5). Następnie autor rekomenduje immunologom, by sami starali się o sprobematyzowanie przedmiotu swojej dyscypliny i poszerzenie jej zakresu. Stanowisko Taubera jest oczywiste także i w innych jego pracach, na przykład w eseju recenzującym książkę norweskiego mikrobiologa Ellinga Ulvestada *Defending life: The nature of host-parasite relations* (2007), który nosi znamieny tytuł „Expanding immunology” (Tauber 2008). Podstawowe założenie publikacji Ulvestada brzmiało, że „system odpornościowy jest ontologicznie zależny od ekosystemu, w którym się mieści” (2007: ix). Tauber dodatkowo podkreśla znaczenie tej idei i przekonuje, że immunologia powinna otworzyć się na ekologiczne rozważania i „zmienić kierunek swoich badań tak, by mogła znacznie efektywniej wskazywać nie tylko molekularne mechanizmy reakcji odpornościowych, ale także to, co je reguluje i organizuje” (2008: 271).

Mniej więcej w tym samym czasie, gdy Tauber rozpoczął krytykę tożsamościowego paradygmatu, immunolożka Polly Matzinger, z pozycji mieszczącej się w ramach tej dziedziny rzuciła wyzwanie koncepcji, zgodnie z którą rozróżnianie „ja” i „nie-ja” stanowi najważniejszą, przewodnią siłę interweniującej odporności (Matzinger 1994: 991). Stworzyła ona alternatywne wyjaśnienie, formułując model sygnału zagrożenia, który opierał się na przesłance, że „system odpornościowy bardziej koncentruje się na uszkodzeniach niż obcych i że skłaniają go do działania raczej uszkodzone tkanki, a nie umiejętność rozpoznawania »nie-ja«” (Matzinger 2002: 301). Jednak model Matzinger nie zaprzeczał, że rozróżnianie „ja” i „nie-ja” nie istnieje, ani nie podważał jego doniosłości. Pisała ona: „Nieodzowna potrzeba rozróżniania jest presją ewolucyjnej selekcji, która stoi za złożonym zbiorem mechanizmów tworzących receptory komórek T (TCRs) i ogromny zakres subtelnie różniących się przeciwciał” (Matzinger 2002: 4). Drogi tych dwóch modeli – kontynuowała Matzinger – rozchodzą się jednak w tym miejscu, gdzie model sygnału zagrożenia odrzuca twierdzenie, że rozróżnianie jest „elementem przesądającym o podjęciu decyzji, by rozpocząć odpowiedź odporności” (Matzinger 2002: 4).

Model sygnałów zagrożenia, zaproponowany przez Matzinger, w ciągu kolejnych lat wywołał – tak jak powinna każda dobra naukowa teoria – ożywione debaty i dyskusje wewnątrz społeczności immunologów. Fakt, że model ten wciąż jest żywo dyskutowany, świadczy o jego dynamicznej naturze. Gdy weźmiemy pod uwagę

stanowisko, jakie zajmował Tauber wobec immunologicznego „ja”, nie może dziwić, że żywi on więcej sympatii do modelu sformułowanego przez Matzinger niż do innych immunologicznych modeli, które stworzyli naukowcy tacy jak Melvin Cohn – jeden z autorów hipotezy „dwusygnałowej” (Bretscher and Cohn 1970), modyfikującej i rozszerzającej wyjściową teorię Burneta (Tauber 1998a; 1998b; 2000). Tauber chwalił model sygnału zagrożenia zwłaszcza za to, że zastąpił rozróżnianie „ja” i „nie-ja” „kontekstualnym schematem” oraz za to, że był „w fundamentalnym sensie procesualnym, funkcjonalnie ujętym modelem, który został stworzony w oparciu o komórki przedstawiające antygen jako czynniki decydujących o odpornościowej reakcji. Komórki te nie potrafią odróżnić »ja« od »nie-ja« w tradycyjnych kategoriach limfocytycznego rozpoznawania” (1998a: 470; 1999: 468). Jednak Tauber posuwa się znacznie dalej w krytyce tożsamości niż Matzinger i odnosi się do „świadectwa, które jeszcze dobitniej pokazuje, że »ja immunologicznego« nie można zdefiniować jako bytu, a nawet jako funkcji”, by następnie argumentować, że „ja” stanowiło „przeszkodę w dalszym rozwoju pojęciowego horyzontu immunologii” (Tauber 2000: 242).

Nawet gdy Tauber doceniał Matzinger za to, że „sama zarzuciła sieci immunologii daleko poza obszarem biologii limfocytów”, to jednak klasyfikował jej intelektualny wkład jako coś, co tylko „redefiniuje immunologiczne »fakty« za pomocą alternatywnych wobec Burnetańskiego schematu badawczego” (2000: 247). A zatem jego zdaniem model sygnału zagrożenia jest „właśnie modelem, a nie nową teorią”. Tauber przypisywał doniosły status teorii czy też „teoretycznego rozwoju immunologii” tylko dwóm wydarzeniom w jej historii. „Pierwszym było odkrycie Metchnikoffa, że odporność wykazuje podwójną aktywność, która najpierw podtrzymuje organiczną tożsamość, a następnie broni jej integralności” (2000: 246). Kiedy Burnet sformułował metaforę „ja”, to w opinii Taubera było to zaledwie ponownym wprowadzeniem lub pełniejszym wyrażeniem koncepcji Metchnikoffa, które nadawało tożsamości priorytet. Jeszcze tylko teorię idiotycznej sieci Jerne’a Tauber uznał za teoretyczny wkład, który naprawdę posunął immunologię do przodu. Jak argumentował, teoria Jerne’a „przewyciężyła wszystkie problemy związane z tożsamością”, twierdząc, że „system immunologiczny jest tak skonstruowany, iż zasadniczo służy sam sobie”, a jego zdolności obronne są tylko poboczną korzyścią, a nie jego *raison d’être*.

Te same wskazówki i uwagi, które skłoniły Taubera (2000) do tego, by zaproponować porzucenie immunologicznego „ja”, sprawiły, że filozofka Moira Howes, która w swoich wcześniejszych pracach porównywała ze sobą filozoficzne i immunologiczne pojęcia „ja”, przedstawiła zupełnie przeciwne rekomendacje (1998). Jak pisze Howes: „istnieje wiele terminologicznych powodów, aby zachować w immunologii pojęcie »ja«” (2000: 249). Jej najważniejszy argument wydaje się być raczej pragmatyczny i ma na celu wspomóc naukowe wyjaśnienia. „Mimo że możemy rozumieć biologiczne mechanizmy tak, że mają one swój przedmiot, to nie rozumiemy ich w ten sposób” (Howes, 2000: 251). Według Howes immunologia odarta z

takich metaforycznych wyrażen jak „ja” czy „zagrożenie” jest „zbytнім uproszczeniem, które zaciemnia” opisywane biologiczne procesy (2000: 251). „[...] wszystkie metafory w immunologii są terminami intencjonalnymi. Być może immunolodzy mogliby wymyślić inne metafory, również nieintencjonalne. Mam duży problem z wyobrażeniem sobie, jak mogłyby one wyglądać [...]” (Howes, 2000: 250). Tauber widział niebezpieczeństwo w tym, że metafora „ja” osiągnie status teorii. Howes natomiast twierdziła, że „gdy immunologowie używają tych terminów, to *implicite* pozbawiają ich intencjonalności” (2000: 250). Właśnie z tego powodu jej zdaniem metafora „ja” nie implikuje, że system immunologiczny ma jakieś świadome intencje lub cele.

Howes, podobnie jak Tauber, zauważyła, że model sygnału zagrożenia spełnił ważną funkcję, pokazując iż „immunologiczne »ja« nie bierze się wyłącznie z jakiegoś odrębnego procesu oddzielania »ja« od »nie-ja« w ramach działania odporności”. Mimo to nie krytykuje ona modelu autorstwa Matzinger, lecz podkreśla, że jej własna polemika wcale nie „oznacza, że immunologiczna tolerancja nie jest istotna” (2000: 256). Wydaje się, że Howes nie zgadza się z Tauberem przede wszystkim co do tego, jakie konsekwencje dla pojęcia „ja” niesie ze sobą teoria sieciowa, którą najpierw sformułował Jerne, a następnie rozszerzył i rozwinął immunolog Antonio Coutinho (1984; 1989; 2005). Zdaniem Howes ta teoria potrzebuje immunologicznego „ja”, czemu przeczył Tauber, w tym samym stopniu, co rozróżnianie „ja” i „nie-ja”:

*[W modelu sieciowym] system odpornościowy nie reguluje samego siebie, odróżniając najpierw „ja” od „nie-ja”. Odpornościową regulację osiąga się raczej w wyniku rozróżniania niepobudzonych i pobudzonych stanów odporności, która tworzy jedną całość. System odpornościowy ciągle wchodzi w interakcję z samym sobą i ciałem, a obecność obcych antygenów zakłóca tę aktywność. Skoro „nie-ja” jest zakłóceniem systemu, to immunologiczny system tak naprawdę nie bierze go za coś obcego. Istnieje tylko „ja” i jego zakłócenia. W ten sposób doszliśmy do teorii, która mówi nam, jak system immunologiczny reaguje na „ja”, i nie skupia się już na reakcjach odporności wobec obcych (Howes 2008: 278-279).*

Z tego powodu twierdzenia Taubera, że „ja” nie jest już dłużej potrzebne w immunologii, okazały się – jak polemizowała w swoim komentarzu Howes – przedwczesne: gdy zagadnienie stało się „złożone i kontrowersyjne”, pojęcie „ja” nie było bynajmniej przestarzałe. „Z drugiej strony, kiedy zrewidowany model relacji „ja”-„nie-ja” zastępuje jego poprzednie wersje, pytanie o immunologiczną tożsamość okazuje się najważniejszym punktem ponownie podjętych i dynamicznie rozwijających się badań” (Howes 2008: 284).

Twierdzeniom Howes, że „ja” jest nadal ważnym pojęciem (nawet jeśli stawiają przed nim trudne i radykalne wyzwania), wiarygodności dodają wyniki prac Thomasa Pradeu – kolejnego filozofa biologii, który dość niedawno włączył się do de-

baty nad immunologiczną tożsamością. Pradeu, współpracując z immunologiem Edgardo Carosella, skrytykował pojęcie „ja”, zarówno na filozoficznym, jak i naukowym gruncie, i zaproponował alternatywny sposób rozumienia odporności, oparty na koncepcji „kontinuum” (Pradeu i Carosella 2004; 2006). Pradeu zainteresował się immunologią w wyniku swoich badań nad problemem biologicznej tożsamości, na temat których stwierdza – powtarzając za Tauberem (2004a: 201) – że zostały niemal całkowicie przywłaszczone przez nowoczesną immunologię (Pradeu i Vitanza 2012: 1). Tymczasem jego opis tożsamości żywego organizmu obejmował znacznie szerszy zakres zjawisk:

*Żywą istotę określają dwa aspekty. Pierwszym są indywidualne specyficzne cechy, które sprawiają, że jest ona czymś odrębnym i różni się od wszystkich innych przedmiotów. Drugi aspekt stanowi fakt, że choć żywa istota podlega zmianom, to możemy o niej powiedzieć, iż jest wciąż „ta sama” (Pradeu 2006: 245).*

Pradeu opisuje biologiczną tożsamość jako znacznie bardziej „otwarte” pojęcie, które „obejmuje elementy zarówno endogenne, jak i egzogenne, aby na końcu określić złożoną i zawsze efemeryczną naturę danego organizmu” (Pradeu 2004: 484).

Charakteryzując naturę organizmu jako „efemeryczną”, Pradeu przydał cielesnemu aspektowi koncepcji biologicznej tożsamości wymiar temporalny. Z drugiej strony temporalność sprawia, że pojęcie tożsamości staje się nieadekwatne, jeśli nie pozbawione sensu: nie istnieją żadne granice między „ja” a tak zwanym „nie-ja” na poziomie molekularnym, gdyż organizm potrafi zmieniać się w każdej dowolnej chwili (Pradeu i Carosella 2004: 483). Zgodnie z tym alternatywnym modelem reakcję odpornościową rozumie się jako „nagle pojawienie się w organizmie wzorców antygenicznych znacząco różniących się od tych, z którymi system odpornościowy zawsze wchodzi w interakcje” (Pradeu i Vitanza 2012: 132). Innymi słowy, odporność jest reakcją na każde zaburzenie w „czasoprzestrzennym kontinuum” między receptorami mieszczącymi się na powierzchni komórek immunologicznych organizmu a specyficznymi, wywodzącymi się z dowolnego źródła antygenami, na które reagują receptory (Pradeu i Carosella 2004: 483). Zdaniem Pradeu i Caroselli ich model odporności jest w stanie spójnie wyjaśnić o wiele większy zbiór immunologicznych reakcji niż model tożsamości, od którego istnieją odstępstwa. Model tożsamościowy nie potrafi na przykład wytłumaczyć, dlaczego komórki nazywane fagocytami są zdolne wchłaniać i rozkładać komórki nawet po ich śmierci, choć te komórki chroniono jako część „ja”, kiedy były jeszcze żywe (Pradeu i Carosella 2006: 243). Natomiast hipoteza kontinuum bez problemu tłumaczy śmierć komórek jako przerwę lub zakłócenie kontinuum organizmu, na które reagują następnie komórki immunologiczne.



Teoria Pradeu jest wciąż całkiem nowa – jego anglojęzyczna monografia jeszcze nie ostygła po prasie drukarskiej. Dlatego ocena wkładu Pradeu czy to do nauki, czy to do historiografii byłaby teraz przedwczesna i nieadekwatna. Mimo to idea kontinuum jest ekscytującą i prowokacyjną ideą – wyłomem w ciągłości dyscypliny, by posłużyć się modelem Pradeu jako metaforą – i zapowiada się, że będzie ona miała znaczący wpływ na przebieg przyszłych debat nad immunologią i zagadnieniem tożsamości.

Kwestią, która być może została zbagatelizowana w krytykowanej przez filozofów koncepcji „ja”, jest sposób, w jaki owa koncepcja rozwijała się i zmieniała od czasu, gdy sformułował ją Burnet. Pomimo że współczesny podręcznik immunologii przypisze Burnetowi zasługę za początki pomysłu, zawierać będzie on rozpoznawalnie inną definicję „ja” immunologicznego. Wiele z tych zmian spowodowanych jest znacznymi zmianami w naszym rozumieniu genetyki i biologii molekularnej; jak sławetnie określił to Burnet, w odniesieniu do tej ostatniej czuł się „zdecydowanie schizofrenicznie” (1968: 175). W swoim wstępnym opisie „ja” immunologicznego w książce *Tending Adam's Garden: Evolving the Cognitive Self* (2004) Irun Cohen definiuje układ odpornościowy przeciwnie, jako „system biologiczny, który definiuje jednostkę” (2004: 5), językiem, który zakorzeniony jest w języku biologii molekularnej, chociaż podstawowy pogląd na funkcje odpornościowe pozostaje stabilny. Jego dalszy opis przedstawia się następująco:

*System immunologiczny nie ma nic do powiedzenia o duchowym, logicznym, prawnym czy poetycznym „ja”, ale ma za to dużo do powiedzenia o molekularnym „ja”. Przez jego działanie, system immunologiczny definiuje materialne składniki, które tworzą „ja”. Ten system to strażnik naszej chemicznej indywidualności; [...] Decydując, które makromolekuły i komórki mogą w nas przebywać, system immunologiczny ustanawia molekularne granice każdej osoby* (2004: 5).

Aby utrzymać w mocy zasadność swojej krytyki [idei] „ja”, filozofowie zmuszeni są odnieść się do bardziej wnikliwych rozważań nad historycznymi zmianami koncepcji owego „ja”.

### **Inni ode mnie: alternatywne ujęcia i odmienne immunologie**

Jeżeli „ja” immunologiczne zajęło większą część przedstawianych w tym eseju tematów, to stało się tak dlatego, że jest ono dla tych autorów, którzy nie praktykują laboratoryjnej czy też klinicznej immunologii, jednym z najbardziej palących obszarów badań nad immunologią. Oprócz tłumaczenia publikacji Pradeu i rozszerzonego drugiego wydania (2009) nowatorskiej książki Silversteina *A History of Immunology* (pierwsze wydanie, 1989), w ostatnim dziesięcioleciu ukazało się – jak się zdaje – tylko kilka książek o historii immunologii, które nie są pracami zbiorowymi. Z tego powodu zarzut podniesiony przez Söderqvista i Stillwella (1999: 215),

że historiografii immunologii brakuje „wytrwałych prób, by umieścić rozwój immunologicznej myśli i praktyki” w ramach szerszego naukowego, społecznego i politycznego kontekstu, wciąż wydaje się być w mocy, choć niecałkowicie. Okrojone tłumaczenie biografii Niels Jerne’a z 2003 roku autorstwa Söderqvista – *Science as Autobiography* – które po raz pierwszy opublikowano w Danii w 1998 roku<sup>5</sup>, stanowi jedyny wyjątek, ale bardzo szczególny. Wyjątkowość tej biografii bierze się częściowo z tego, że autor opublikował jej oryginał zanim jeszcze napisał swoje komentarze do historii immunologii – Söderqvist *de facto* sformułował swoje idee na temat historii immunologii na podstawie swojego biograficznego projektu, a nie w żaden inny sposób. Pisał on później: „Tak naprawdę wypatrywałem jakiejś ciekawej postaci, by napisać jej biografię, gdy nagle zupełnie przypadkowo dostrzegłem Jerne’a” (Söderqvist 2006: 100).

Najbardziej wartościową książką próbującą przedstawić systematyczną debatę nad dziedziną immunologii jest *Crafting Immunity: Working Histories of Clinical Immunology* (Kroker i in. 2008) – tom, który powstał po konferencji na Uniwersytecie w Toronto w 2004 roku. Na początku organizatorzy konferencji ogłosili w ramach *call for papers*, że – niejako próbnie – „starają się zrozumieć różne sposoby, którymi kliniczna medycyna formułowała immunologiczną wiedzę”, by zbadać historyczne powiązania między „praktyką laboratoryjną a rozwojem nowych metod leczenia”<sup>6</sup> (Kroker i in. 2008: 1). Jednakże, jak twierdzili organizatorzy, wyniki konferencji (na którą przybyli niemal wyłącznie historycy i filozofowie nauki) były nieco zaskakujące: „Uczestnicy nie skupili się tak bardzo na roszczeniach immunologii, która podaje się za biologiczną dziedzinę posiadającą kliniczne zastosowania, co na samym fakcie istnienia odporności” (Kroker i in. 2008: 1). Tom pokonferencyjny złożony z trzynastu przedstawionych przez uczestników studiów przypadków, które pogrupowano w tematyczne działy i uporządkowano mniej więcej zgodnie z chronologią, wnosi znaczący wkład w rozwój „systematycznej dyskusji” (Gradmann 2010) nad tym, czy odporność została „spreparowana” w ciągu dwóch ostatnich stuleci. Moim zdaniem to, co czyni dyskusję Krokera i innych szczególnie efektywną, to duży obszar czasowy i wielość kontekstów, w których różni autorzy wykazywali, w jaki sposób „odporność służyła interlokutorom zarówno jako idea, jak i doświadczenie, jako cel i technika” (Kroker i in. 2008: 1). Jednak jako zbiór historii przypadków książka ta została ograniczona przez brak nie szerszego syntetycznego argumentu odnośnie do historii immunologii w kontekście biologii.

---

<sup>5</sup> Duńskie wydanie tej książki nosi tytuł *Hvilken kamp for at undslippe*, co jest tłumaczeniem „Czyj opór tak długi?” – wersu „Ody do greckiej urny” napisanej w XIX wieku przez angielskiego poetę Johna Keatsa.

<sup>6</sup> Organizatorzy celowo użyli frazy „bench and bedside”, która pochodzi z tytułu książki wydanej przez Illana Löwy w 1997 roku, przyznając się do długu wobec autora (Kroker i in. 2004: 1).

Drugie wydanie *A History of Immunology* (2009) zasługuje tu na przynajmniej krótką wzmiankę choćby z tego powodu, że jej oryginalna wersja z 1989 roku była pierwszą długą książką, która traktowała o dziedzinie immunologii z historycznej perspektywy. Kiedy Silverstein – immunolog, który zainteresował się historią swojej dyscypliny – postanowił poszerzyć swoją wcześniejszą pracę, to jego celem było nie tylko „dalsze rozjaśnianie conceptualnego rozwoju immunologii”. Chciał on również dać wyraz swojej rozwijającej się świadomości historycznej tego, jak „ważny wpływ miały socjologiczne czynniki na rozwój nauki” (2009: xvii-xviii). Czytelnicy zaznajomieni z pierwszym wydaniem odkrywają, że Silverstein, pisząc dziesięć nowych rozdziałów, w całości odtwarza jej treść na stronnicach drugiej edycji, choć w nieco zmienionej kolejności. O ile stare wydanie było uporządkowane chronologicznie, o tyle nowe jest podzielone na dwie mniej więcej równe części. Pierwsza część obejmuje historię intelektualną, natomiast druga jest w znacznym stopniu poświęcona czynnikom społecznym, które wpłynęły na rozwój immunologii. Chciałabym to zostawić osądowi czytelników, jak głęboka była przemiana Silversteina z naukowca w historyka, trudno jednak zaprzeczyć, że jego perspektywa i sposób pisania o immunologii uległy poszerzeniu. Jest to widoczne nie tylko wtedy, gdy porównamy oba wydania *A History of Immunology*, lecz również kiedy zestawimy drugie wydanie z monografią o immunologu Paulu Ehrlichu (*Paul Ehrlich's Receptor Immunology: The Magnificent Obsession*) którą napisał w 2002 roku.

Książka *Magnificent Obsession* wychodzi od szczegółowej analizy bocznego łańcucha przeciwciał, czyli teorii receptorów, o której Silverstein twierdził, że jest kamieniem węgielnym immunologii Ehrlicha, i można ją zaklasyfikować jako przykład opisanej we wstępie tego eseju „internalistycznej” historii intelektualnej. Historycy recenzujący tę publikację zgadzają się, że o ile dostarcza nam ona bogactwa naukowych i medycznych szczegółów o intelektualnym rozwoju Ehrlicha – które Silverstein rekonstruuje uważnie czytając jego prace – o tyle autorowi nie udaje się umieścić prowadzonych przez Ehrlicha badań i idei w szerszym społecznym lub kulturowym kontekście (Prüll, 2003; Söderqvist 2003). „Silverstein pisze głównie z perspektywy immunologa” – zauważa Prüll (2003: 267). Natomiast Söderqvist poprzestaje, choć z trudem, na scharakteryzowaniu książki jako hagiografii. „Tak dalece, jak nie ma biografii, tak dalece książka ta – oczywiście – nie jest hagiografią. Jednakże obsesja autora na punkcie wielkiej obsesji Ehrlicha jest czasem aż tak bardzo wychwalająca, że aż kłuje nieco w uszy osoby dobrze obeznane z historiografią nauki i medycyny ostatnich dziesięcioleci” (Söderqvist 2003: 450-451).

Gdy weźmiemy pod uwagę mieszane uczucia, którymi Söderqvist darzył przedmiot swoich badań – czyli Jerne'a – i którym dawał ujście zarówno w swojej książce, jak i pomniejszych pismach, to nie powinno nas dziwić jego zirytowanie bezkrytycznym stosunkiem Silversteina do Ehrlicha. Nie mogąc zgodzić się na sposób, w jaki wielu historyków traktuje o immunologii, Söderqvist napisał konsekwentnie, że *Magnificent Obsession* „nie jest biografią”. Taki opis może nam powiedzieć więcej o

tym, jak zdaniem Söderqvista powinna wyglądać biografia, niż o jego ocenie książki Silversteina. W przeciwieństwie do Silversteina, który najpierw był immunologiem i dopiero później zajął się Ehrlichem, dlatego że uznał jego badania za interesujące, Söderqvist stał się historykiem immunologii, gdyż zaciekaowała go biografia Jerne'a (2002; 2006; 2011)<sup>7</sup>. W konsekwencji, choć Söderqvist jest historykiem nauki *bona fide*, to jego poglądy na historię i historiografię nauki są mocno zabarwione perspektywą biografą. W jego opinii pisanie biografii współczesnych naukowców – to znaczy „naukowców, którzy byli aktywni za życia biografą” (2006: 99) – przynosi wiele korzyści i jest czymś więcej, niż tylko historią nauki „uprawianą za pomocą innych środków” (Söderqvist, 2011: 634). Söderqvist wyróżnia nie mniej niż sześć celów stojących przed naukowymi biografami, nie licząc tego, że spełniają rolę kontekstualnej historii czy też „*ancillae historiae*” (2011: 635-637). Wśród nich jeszcze dwa inne są prawdopodobnie szczególnie ważne dla bieżącej dyskusji, gdyż służą po pierwsze: jako drogi prowadzące do zrozumienia, jak konstruuje się naukową wiedzę (2100: 637-639), oraz po drugie: jako medium, pozwalające zrozumieć naukę szerszemu gronu czytelników (2011: 639-640). Söderqvist realizował swój projekt raczej jako egzystencjalną niż naukową biografię (2003: xi) i koncentrował się na całym życiu Jerne'a – nauka była tylko jedną z części jego życiorysu, choć nieodłączną. Mimo to *Science as Autobiography* odniosła godny uwagi sukces, tworząc kontekstualną historię immunologii połowy XX wieku i przedstawiając, jak Jarne i jego współcześni skonstruowali immunologiczną wiedzę. Dzięki książce różne aspekty tej dziedziny stały się też bardziej przystępne dla szerszej publiki, nawet jeśli nie leżało to w intencji autora: „Nie miał szczególnego zamiaru, by kształcić ogół czytelników [...]. Jak się jednak okazało, niektórzy recenzenci zauważyli jej edukacyjny walor, pozwalający szerokiej publiczności zrozumieć immunologię” (Söderqvist 2011: 640).

Zważywszy na sukces Söderqvista, możemy być dość zaskoczeni, że pozostali historycy immunologii nie poszli za przykładem i nie stworzyli biografii innych przedstawicieli tej dziedziny. Ciekawym przedmiotem dla takiego rodzaju szczegółowych i uwzględniających szeroki kontekst biografii, za którymi orędownął Söderqvist, wydaje się być zwłaszcza Burnet. Jego imię tak nierozzerwalnie łączy się z kształtowaniem się naszej dyscypliny, że nawet gdy Anderson i in. skrytykowali demarkację immunologii przeprowadzoną przez praktyków i redukcjonistyczny charakter opublikowanej historii, to i tak po cichu wyrazili uznanie dla roli, którą ci praktycy odegrali w tworzeniu dziejów i definicji immunologii: „Mówiąc bez ogródek – zaznaczali – uprawiać immunologię to z konieczności robić to, co Burnet i jego następcy” (Anderson i in., 1994: 579). Jednakże w ostatnim czasie o Burnecie ukazała się tylko jedna dość tradycyjna monografia biograficzna (Sexton 1992), która została zaktualizowana przy okazji setnej rocznicy urodzin Burneta (Sexton 1999) przez autora nie będącego ani historykiem, ani naukowcem. Peter Medawar,

---

<sup>7</sup> Publikacja z 2011 roku jest ponownie przejrzaną i skróconą wersją rozdziału z 2006 roku. Będę się tutaj do niej odwoływać, gdyż treściwie przedstawia idee i argumentacje Söderqvista.

który odebrał razem z Burnetem nagrodę Nobla, jest kolejnym ciekawym tematem na biografię – do tej jednak pory historycy nauki lekceważyli również jego życiorys. Historie instytucji, jak zauważyli Söderqvist i Stillwell (1998: 212) prezentują kolejny niezbadany obszar w historiografii immunologii. Walter i Eliza Hall Institute (WEHI) w Melbourne, Basel Institute of Immunology w Szwajcarii, związany z Burnetem i Jernem<sup>8</sup> są oczywistymi przykładami dla takich studiów, brakuje jednak poważnych prac na temat tych i podobnych instytucji. Co do poszczególnych immunologów, to powiedzieć trzeba, iż nie cierpimy na niedostatek kandydatów, którzy mogliby stać się przedmiotem biograficznych opracowań, lecz niestety autorka przeglądu nie może zrobić wiele więcej, jak zwrócić uwagę na te zagadkowe białe plamy w studiach historycznych i zastanowić się, dlaczego takie luki istnieją.

### **Wnioski:**

#### **czy historiografia immunologii wyrosła już z okresu niemowlęctwa?**

Luki w historiografii znów przywodzą na myśl esej Söderqvista i Stillwella z 1999 roku. Wówczas na podstawie podobnych niedostatków autorzy wnioskowali, że historia immunologii jest niedojrzała. Chociaż niektóre wskazane przez nich braki wciąż nie zostały usunięte – na przykład historia instytucjonalna jest nadal dość słabo zbadana – to nie można powiedzieć, aby ich ocena, według której w ogóle nie mamy historii immunologii, była nadal prawdziwa. Ich krytyka niosła ze sobą pewną normatywność – Söderqvist i Stillwell zalecali, by pisać historyczne studia na kilka określonych sposobów. Te zalecenia nie zostały zrealizowane, co jednak nie oznacza, że studia nad immunologią nie rozwinęły się w innych, być może zaskakujących kierunkach. Mój esej niemal zupełnie pominął takie subdyscypliny immunologii jak na przykład alergologia i autoodporność, zarówno z braku miejsca, jak i – co jeszcze ważniejsze – ze względu na szczególność tych tematów, choć są one przedmiotem bogatych i różnorodnych studiów (por. np. Löwy 2003; Parnes 2003; Jackson 2003; 2007; 2009; Smith 2009; Jamieson 2010). Jednocześnie, mimo że wiele sławnych postaci nie może się doczekać własnych biografii, to prace Burneta, Medawara, Jerne'a i Julesa Bordeta, by wymienić zaledwie kilka nazwisk, są ciągle przedmiotem historycznych badań nie tylko nad immunologią, ale też nad innymi dziedzinami i kontekstami, które umieszczają historię immunologii w szerszych ramach historii medycyny (Park 2004; 2010a; 2010b; Pasqualini 2009, Schmalstieg, Jr., i Goldman 2009; Sankaran 2010). Historia immunologii osadzona jest w historiach dyscyplin takich jak chemia czy biologia; może się wydawać, że w istniejącej literaturze brakuje dzieł wyraźnie traktujących o tym szerokim kontekście, jednak można znaleźć historię immunologii ukrytą w historycznej literaturze szerszych

---

<sup>8</sup> Burnet był dyrektorem w WEHI w latach 1944-1965 i to pod jego kierownictwem „Niemal z dnia na dzień immunologia stała się głównym obszarem prac instytutu na następne 10 lat, co zaowocowało prawie połową światowej literatury immunologicznej ([http://www.wehi.edu.au/about\\_us/history/the\\_burnet\\_era/](http://www.wehi.edu.au/about_us/history/the_burnet_era/) par. 6). Jednym z dyrektorów-założycieli Basel Institute of Immunology.

dziedzin – historiografia czego wykraczałaby już poza zakres tego przeglądu. Nie powinniśmy również stracić z oczu faktu, że także immunologowie-praktycy nieustannie tworzą własne historyczne analizy i publikują je w swoich czasopismach naukowych. Sprawozdania te ustanawiają z kolei pole dla wspólnych badań, które być może mogliby wspólnie podjąć historycy i filozofowie.

Przyglądając się tak różnym narracjom historycznym, możemy mieć nieodparte wrażenie, że być może nadszedł już czas, by zarzucić wiekową metaforę badań nad historią immunologii. Zamiast zgłębiać historię i obszar tej dyscypliny, moglibyśmy zapożyczyć pewną własność komórek immunologicznych, której używa się do klasyfikowania komórek w szpiku kostnym i węzłach chłonnych, aby opisać stan historii immunologii. W przeciwieństwie do większości komórek w ciałach dorosłych organizmów, które dzielą się w celu utworzenia swoich własnych replik (na przykład komórki skóry dają komórki skóry, a włókna mięśni – kolejne ich włókna), wczesne pokolenia tych komórek macierzystych są „pluripotencjalne” i mają zdolność do przemienienia się w jedną z kilku różnych typów dojrzałych komórek odpornościowych, gdy przejdą przez cykle duplikowania i dzielenia komórek. Komórki macierzyste dopiero po kilku cyklach podziałów tracą swoją pluripotencjalność – wówczas już nieodwracalnie przechodzą w jakiś szczególny rodzaj komórek immunologicznych, na przykład w limfocyty B lub T, granulocyty lub monocyty. Historia immunologii wydaje się spokrewniona z tymi pluripotencjalnymi komórkami macierzystymi: nie ma jeszcze wytyczonej jedynej drogi rozwoju i przepełniają ją różnorodne możliwości, co mimo wszystko jest sytuacją płodną poznawczo.

### **Podziękowania**

Chciałabym tutaj podziękować redaktorom czasopisma *AVANT* za zaproszenie mnie do napisania niniejszego przeglądu. Dwie osoby, którym pragnę podziękować imiennie za ich wkład w redakcję tego tekstu, to dr Thomas Pradeu, do którego pracy odnosiłam się – za wyklarowanie mojego rozumienia jego myśli i zasług, oraz mój współpracownik i przyjaciel, dr Kelly Walsh – za lekturę i skomentowanie tekstu, mimo bardzo napiętego grafiku własnych prac. Uwagi anonimowych recenzentów umożliwiły ostateczne ulepszenie tego przeglądu. Oczywiście ponoszę odpowiedzialność za wszystkie jego braki i błędy.

**Bibliografia**

- Anderson, W., Jackson, M. i Rosenkrantz, B.G., 1994. Toward an unnatural history of immunology. *Journal of the History of Biology*, 27 (3, Immunology as a Historical Object): 575–594.
- Atlan, H., 1998. Paradigms in Immunology and Modern, Post-Modern, Post-Post-Modern, ... Philosophy. A review of Alfred I. Tauber, *The Immune Self: Theory or Metaphor?* *Biology and Philosophy*, 13(1): 125–131.
- Burnet, M. 1968. *Changing Patterns: An atypical autobiography*. Melbourne: Heinemann.
- Bretscher, Peter, and Melvin Cohn. 1970. "A Theory of Self-Nonself Discrimination Paralysis and Induction Involve the Recognition of One and Two Determinants on an Antigen, Respectively." *Science* 169 (3950) (Wrzesień 11): 1042–1049. doi:10.1126/science.169.3950.1042.
- Cambrosio, A., Keating, P. i Tauber, A.I., 1994. Introduction: Immunology as a Historical Object. *Journal of the History of Biology*, 27 (3, Immunology as a Historical Object): 375–378.
- Clark, William R. 2008. In *Defense of Self: How the Immune System Really Works*. Pierwsze wyd. Oxford University Press, USA.
- Crist, E. i Tauber, A.I., 2000. Selfhood, immunity, and the biological imagination: The thought of Frank Macfarlane Burnet. *Biology and Philosophy*, 15(4), ss.509–533.
- Coutinho, A., L. Forni, D. Holmberg, F. Ivars, and N. Vaz. 1984. "From an Antigen-Centered, Clonal Perspective of Immune Responses to an Organism-Centered, Network Perspective of Autonomous Activity in a Self-Referential Immune System." *Immunological Reviews* 79 (1): 151–168.
- Coutinho, A. 1989. "Beyond Clonal Selection and Network." *Immunological Reviews* 110 (1): 63–88.
- Coutinho, A. 2005. "The Le Douarin Phenomenon: a Shift in the Paradigm of Developmental Self-tolerance." *International Journal of Developmental Biology* 49: 131–136.
- Dougherty, J.M. i Lamberti, A.J., 1946. *A Textbook of Bacteriology and Immunology*, CV Mosby Company.
- Gallagher, R.B. et al., eds., 1995. *Immunology: the making of a modern science*, London: Academic Press Limited.
- Gradmann, C. 2010. "Book Review: *Crafting Immunity: Working Histories of Clinical Immunology*." *Medical History* 54 (2): 266–268.
- Howes, M. 1998. "The Self of Philosophy and the Self of Immunology." *Perspectives in Biology and Medicine* 42 (1): 118–130.
- Howes, M. 2000. Self, Intentionality, and Immunological Explanation. *Seminars in Immunology* 12 (3) (June): 249–256; dyskusja 257–344.
- Howes, M. 2008. Self and Nonself." W: *A Companion to the Philosophy of Biology*, red. Saho-tra Sarkar and Anya Plutynski, 271–286.

- Jackson, Mark. 2003. Allergy and History. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 34 (3. The clinical and laboratory origins of allergy): 383–398.
- Jackson, M. 2007. *Allergy: The History of a Modern Malady*. London: Reaktion Books.
- Jackson, Mark. 2009. *Asthma: The Biography*. Pierwsze wyd. Oxford University Press, USA.
- Jamieson, M. 2010. Imagining ‘Reactivity’ □: Allergy Within the History of Immunology. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 41 (4): 356–366.
- Jerne, N. 1967. Summary: Waiting for the end. *Cold Spring Harbor Symposium of Quantitative Biology*, 32: 601.
- Judson, H. i Mackay, I.R., 1992. History in the Bay of Naples. *Immunology today*, 13(11): 459–461.
- Klein, J., 1982. *Immunology: The Science of Non-Self Discrimination*, New York: John Wiley i Sons.
- Klein, J., 1999. Self-nonsel self discrimination, histoincompatibility, and the concept of immunology. *Immunogenetics*, 50(3), ss.116–123.
- Kroker, K., P. M.H Mazumdar, and J. E Keelan. 2008. *Crafting immunity: Working histories of clinical immunology*. Ashgate Pub Co.
- Löwy, Ilana. 1997. *Between Bench and Bedside: Science, Healing, and Interleukin-2 in a Cancer Ward*. Harvard University Press.
- Löwy, I. 2003. On Guinea Pigs, Dogs and Men: Anaphylaxis and the Study of Biological Individuality, 1902-1939. *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 34 (3): 399–423.
- Matzinger, P. 1994. “Tolerance, Danger, and the Extended Family.” *Annual Review of Immunology* 12: 991–1045.
- Matzinger, P. 2001. “Essay 1: The Danger Model in Its Historical Context.” *Scandinavian Journal of Immunology* 54 (1-2): 4–9.
- Matzinger, P. 2002. “The Danger Model: a Renewed Sense of Self.” *Science* 296 (5566): 301.
- Mazumdar, P.M.H., 1972. Immunity in 1890. *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences*, 27(3): 312–324.
- Moulin, A.M., 1989. The immune system: a key concept for the history of immunology. *History and philosophy of the life sciences*, 11(2): 221–236.
- Moulin, A.M., 1998. *Immunology: The Making of a Modern Science* (review). *Bulletin of the History of Medicine*, 72(4): 817–819.
- Neuman, Y. 2008. “A Point for Thought: Reflections on the Immune Self.” *Studies in Multidisciplinarity* 6: 95–127.
- Park, Hyung Wook. 2004. “Germs, Hosts, and the Origin of Frank Macfarlane Burnet’s Concept of ‘Self’ and ‘Tolerance,’ 1936–1949.” *Journal of the History of Medicine and Allied Sciences* 61 (4): 492 –534.



- Park, Hyung Wook. 2010a. "The Shape of the Human Being as a Function of Time": Time, Transplantation, and Tolerance in Peter Brian Medawar's Research, 1937-1956. *Endavour* 34 (3) (Wrzesień): 112–121.
- Park, Hyung Wook. 2010b. *Germs and Tissues: Frank Macfarlane Burnet, Peter Brian Medawar, and the Immunological Conjunction*. Pierwsze wyd. Nova Science Pub Inc.
- Parnes, Ohad. 2003. "Trouble from Within": Allergy, Autoimmunity, and Pathology in the First Half of the Twentieth Century." *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 34 (3) (Wrzesień): 425–454.
- Paqualini, CD. 2009. "Landmarks in the History of Immunology. The Rise and Fall of the Network Theory." *Medicina* 69 (5): 582.
- Pradeu, T., and Carosella, E. D. 2004. "Critical analysis of the immunological self/non-self model and of its implicit metaphysical foundations." *Comptes Rendus Biologies* 327 (5): 481–492.
- Pradeu, T., and E. D Carosella. 2006. "The self model and the conception of biological identity in immunology." *Biology and Philosophy* 21 (2): 235–252.
- Pradeu, T., and Vitanza, E.. 2012. *The Limits of the Self: Immunology and Biological Identity*. Oxford Univ. Press.
- Prüll, C. R. 2003. "Paul Ehrlich's receptor immunology: The magnificent obsession." *Medical History* 47 (2): 266–267.
- Prüll, C. R. 2004. "Book Review: Science as Autobiography: The Troubled Life of Niels Jerne." *Medical History* 48 (3): 388.
- Sankaran, Neeraja. 2010. "The Bacteriophage, Its Role in Immunology: How Macfarlane Burnet's Phage Research Shaped His Scientific Style." *Studies in History and Philosophy of Biological and Biomedical Sciences* 41 (4): 367–375.
- Schmalstieg Jr., F.C., and A.S. Goldman. 2009. "Jules Bordet (1870–1961): A Bridge Between Early and Modern Immunology." *Journal of Medical Biography* 17 (4): 217–224.
- Sexton, Christopher. 1992. *The Seeds of Time: The Life of Sir Macfarlane Burnet*. Oxford University Press, USA.
- Silverstein, A.M., 1999. The end is near! The phenomenon of the declaration of closure in a discipline. *History of science*, 37(118): 407–425.
- Silverstein, Arthur M. 1989. *A History of Immunology*. Pierwsze wyd. Academic Press.
- Silverstein, Arthur M. 2001. *Paul Ehrlich's Receptor Immunology: The Magnificent Obsession*. Pierwsze wyd. Academic Press.
- Silverstein, Arthur M. 2009. *A History of Immunology*. Drugie wydanie. Academic Press.
- Smith, M. 2009. *Into the Mouths of Babes: Hyperactivity, Food Additives and the History of the Feingold Diet*. Ph.D., Exeter, England: University of Exeter.
- Söderqvist, T., 1993. How to write the recent history of immunology - is the time really ripe for a narrative synthesis? *Immunology today*, 14(11), ss.565–568.

- Söderqvist, Thomas. 1994. "Darwinian Overtones: Niels K. Jerne and the Origin of the Selection Theory of Antibody Formation." *Journal of the History of Biology* 27 (3, Immunology as Historical Object): 481–529.
- Söderqvist, T. 2002. "The Life and Work of Niels Kaj Jerne as a Source of Ethical Reflection\*." *Scandinavian Journal of Immunology* 55 (6): 539–545.
- Söderqvist, Thomas. 2003. "Paul Ehrlich's Receptor Immunology: The Magnificent Obsession (review)." *Bulletin of the History of Medicine* 77 (2): 449–451.
- Söderqvist, T. 2006. "What's the Use of Writing Lives of Recent Scientists?" W: *The Historiography of Recent Science, Medicine, and Technology: Writing Recent Science.* ., 99–127. *Routledge Studies in the History of Science, Technology, and Medicine.* New York: Routledge.
- Söderqvist, T. 2011. "The Seven Sisters: Subgenres of Bio of Contemporary Life Scientists." *Journal of the History of Biology* 44: 633–650. doi:10.1007/s10739-011-9272-x.
- Söderqvist, T., and N.K. Jerne. 2003. *Science as Autobiography: The Troubled Life of Niels Jerne.* Yale University Press.
- Söderqvist, T. i Stillwell, C., 1999. Essay review: The historiography of immunology is still in its infancy. *Journal of the History of Biology*, 32(1): 205–215.
- Tauber, A.I., 1994. *The immune self: theory or metaphor,* New York: Cambridge University Press.
- Tauber, A.I. 1995. "Postmodernism and Immune Selfhood." *Science in Context* 8 (4): 579–608.
- Tauber, A.I., 1996. *The molecularization of immunology.* W: S. Sarkar, red. *The philosophy and history of molecular biology: new perspectives:* 125–169. Amsterdam: Kluwer Academic Publishers.
- Tauber, A. I. 1998a. "Conceptual Shifts in Immunology: Comments on the 'two-way Paradigm'" *Theoretical Medicine and Bioethics* 19 (5): 457–473.
- Tauber, A. I., 1998b. "Response to Melvin Cohn: How Cohn's Two-signal Model Was Turned." *Theoretical Medicine and Bioethics* 19 (5): 485–494.
- Tauber, A. I. 1999. "The Elusive Immune Self: a Case of Category Errors." *Perspectives in Biology and Medicine* 42 (4): 459–474.
- Tauber, A. I., 2000. Moving beyond the immune self? *Seminars in Immunology*, 12, ss.241–248.
- Tauber, A. I., 2004a. *Immunology and the enigma of selfhood.* In M. N. Wise, red. *Growing Explanations: Historical Perspectives on the Sciences of Complexity.* Durham, NC: Duke University Press, ss. 199–221.
- Tauber, A.I. 2004b. "Science as Autobiography: The Troubled Life of Niels Jerne." *Bulletin of the History of Medicine* 78: 751–752.
- Tauber, A. I., 2008. Expanding Immunology: Defensive versus ecological perspectives. *Perspectives in Biology and Medicine*, 51(2): 270–284.

- 
- Tauber, Alfred I. 2008. "The Immune System and Its Ecology." *Philosophy of Science* 75 (2) (April): 224–245.
- Tauber, A.I., 2010. The Biological Notion of Self and Non-self. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Summer 2010 Edition), Edward N. Zalta (red.), URL = <http://plato.stanford.edu/archives/sum2010/entries/biology-self/>. Dostęp 20. Kwietnia, 2012.
- Tauber, Alfred I., and Scott H. Podolsky. 1994. "Frank Macfarlane Burnet and the Immune Self." *Journal of the History of Biology* 27 (3, Immunology as a Historical Object): 531–573.
- Ulvestad, E., 2007. *Defending Life: The Nature of Host-Parasite Relations*, Springer.
- Wise, M.N. 2004. *Growing Explanations: Historical Perspectives on Recent Science*. Duke University Press Books.
- Zinsser, H. i Tyzzer, E.E., 1927. *A Textbook of bacteriology: a treatise on the application of bacteriology and immunology to the etiology, diagnosis, specific therapy and prevention of infectious diseases, for students and practitioners of medicine and public health*, D. Appleton and company.