Обгрунтування самостійного значення ретикулоендотеліальної системи в організмі

М. М. Анічков

Стан досліджень з проблеми ретикулоендотеліальної системи характеризується тепер однією чудовою особливістю. По-перше, триває нагромадження все нового і нового фактичного матеріалу, особливо в галузі імунології і вчення про проміжний обмін, причому одержувані дані автори пояснюють з точки зору тих чи інших проявів функції клітин ретикулоендотеліальної системи згідно з уявленнями про активацію клітин ретикулоендотеліальної системи, їх блокаду тощо.

По-друге, досі лишаються ще дуже неясними деякі основні питання вчення про ретикулоендотеліальну систему, в тому числі навіть питання про доцільність і правильність виділення ретикулоендотеліальної системи як особливої клітинної системи, що має спеціальні функції.

Грунтовні дослідження з цього питання, порівняно недавно опубліковані, належать покійному академіку А. А. Заварзіну. А. А. Заварзін і інші автори наводять такі основні міркування проти необхідності виділення серед клітин мезенхімного походження особливої клітинної системи, якій властиві дуже важливі функції (вбирання різноманітних дрібнозважених і колоїдних часток, різних мікроорганізмів, участь у проміжному обміні, вироблення імунних тіл тощо).

1. Вчення про ретикулоендотеліальну систему становить яскравий приклад розбіжностей між дослідженнями і теоретичними побудовами в галузі медицини, з одного боку, і в галузі загальної біології, з другого. Наші найвидатніші біологи І. І. Мечников і А. О. Ковалевський, як відомо, розробили питання про захисні і видільні функції у безхребетних в зв'язку з проблемою походження багатоклітинних організмів і з теорією виникнення кишки і мезодерми. В процесі провадження цих досліджень Мечников дав загальне формулювання теорії фагоцитозу. Мечникову належить «блискуча і надзвичайно плодотворна спроба вивести складні захисні реакції внутрішнього середовища з первинних властивостей багатоклітинних організмів» (А. А. Заварзін, стор. 70). Тимчасом вчення про ретикулоендотеліальну систему, на думку А. А. Заварзіна, «набуло одноманітного медичного забарвлення», розвиваючись «у цілковитому відриві від еволюційної теорії» (там же, стор. 72).

І справді, можна цілком погодитись з тим, що чимало рис філогенезу ретикулоендотеліальної системи, її еволюційного розвитку досі залишаються нез'ясованими. Дуже розвинена у безхребетних фагоцитарна і видільна функція клітинних елементів внутрішнього середовища (Мечников, Ковалевський) виражена у нижчих хребетних набагато менш ясно і зазнає значних коливань у представників різних класів (див. праці Віслоцького, І. А. Крафт, Н. В. Рум'янцева, Кійоно і Нака-

ноїн та ін. про вбирання барвників у селяхій, у риб). Проте вже в амфібій і особливо у рептилій і птахів система клітин, що вбирають колоїдні фарби і частки наважок, виражена дуже добре (А. А. Максимов, Бенінгхоф, Мак Клур, Ф. Ф. Сисоев, Н. П. Солуха, С. М'ясоедов, І. Еберґардт та ін.). У вищих хребетних відбувається дальша спеціалізація клітин ретикулоендотеліальної системи із зосередженням їх переважно в певних органах, про що свідчать численні дослідження функцій ретикулоендотеліальної системи, проведені переважно на ссавцях (див. складене нами зведення, 1930).

Отже, у вищих хребетних клітини ретикулоендотеліальної системи становлять цілком певну групу, яка характеризується головним чином різко вираженою вбирною здатністю щодо колоїдних і дрібнозважених часток. Ця функція, так само як і всі інші, властиві ретикулоендотеліальній системі, може бути досліджена в експерименті залежно від умов, в які її ставлять, і без того, щоб у кожній праці знову розглядати питання її філогенезу та еволюції. Хай таке вивчення має не широкий загальнобіологічний, а більш вузький, спеціальний «медичний» характер,— значення його від цього не стає у багатьох відношеннях меншим. Дослідження загальнобіологічного характеру, що стосуються ретикулоендотеліальної системи, і морфофізіологічне вивчення її функцій у вищих хребетних мають не суперечити одне одному, не являти собою «приклад розбіжності», як говорить А. А. Заварзін, а постійно доповнювати й уточнювати одне одне.

2. Друге, мабуть, найбільш істотне заперечення проти доцільності виділення особливої групи клітин під назвою ретикулоендотеліальної системи у свій час висунули Любарш, потім Білінг та ін., причому з думкою останнього погодився і А. А. Заварзін (стор. 85). Це заперечення полягає в тому, що головна функціональна ознака, яка характеризує належність клітин до ретикулоендотеліальної системи,— здатність до нагромадження колоїдних і дрібнозважених часток у вигляді зерен — властива також і іншим клітинам організму, наприклад, клітинам печінки, ниркового епітелію тощо. При значному насиченні організму сторонніми індиферентними наважками і колоїдними фарбами частки цих речовин, особливо, наприклад, фарби трипанблау, нагромаджуються також у фібробластах сполучної тканини і навіть в деяких покривних епітеліях (наприклад, у мисці, бронхах).

Проте наведене міркування аж ніяк не виключає необхідності виділення ретикулоендотеліальної системи як особливого клітинного апарата, що має спеціальні, характерні функції. Відомо, наприклад, що виділення з організму азотистих продуктів білкового обміну провадиться не тільки нирками, а й рядом інших залоз, особливо при деяких патологічних умовах. Однак цей факт аж ніяк не суперечить твердженню, що нирки є основним органом виділення азотистих речовин, оскільки ні за об'ємом даної функції, ні за значенням її для організму видільну діяльність інших залоз щодо кінцевих продуктів азотного обміну, звичайно, не можна й порівнювати з функцією нирок.

Загалом таке саме міркування можна навести і щодо функцій ретикулоендотеліальної системи. Функція вбирання колоїдних і дрібнозважених часток властива в різній мірі, крім ретикулоендотеліальної системи, також і деяким іншим клітинам. Однак за об'ємом цієї функції, за її надзвичайною чутливістю, а також за швидкістю, з якою вона здійснюється, клітини ретикулоендотеліальної системи значно перевершують усі інші клітинні форми мезенхімного походження. Відповідні фактичні матеріали вже наведені у складеному нами в 1930 р. зведенні про ретикулоендотеліальну систему і з того часу, наскільки мені відомо,

ніяких нових істотних даних про функції вбирання речовин в ретикулоендотеліальній системі опубліковано не було.

Надзвичайну швидкість вбирання дрібнозважених часток, особливо, наприклад, в купферівських клітинах печінки, можна показати навіть в гострому досліді: через кілька хвилин після внутрівенного введення кролику наважки туші деякі з зазначених клітин уже містять велику кількість зерен цієї речовини. Цей дослід можна з успіхом демонструвати на практичних заняттях з патологічної фізіології для лікарів і студентів.

Можна було б гадати, що наведені нами функціональні відмінності у вбиранні колоїдних і дрібнозважених часток клітинами ретикулоендотеліальної системи, з одного боку, й іншими клітинними формами мезенхімного та іншого походження, з другого, мають чисто кількісний характер. Тому такі відмінності не можуть бути підставою для виділення ретикулоендотеліальної системи у самостійний клітинний апарат з усіх інших клітин, зокрема з клітинних форм мезенхімного походження. Проте ця кількісна ознака зводиться не тільки до особливої швидкості і великого об'єму нагромадження різних сторонніх речовин (колоїдних і дрібнозважених часток) у клітинах ретикулоендотеліальної системи. Вражає надзвичайна чутливість цих клітин до всіляких сторонніх часток, що потрапляють у рідкі середовища організму і видаляються з них завдяки діяльності ретикулоендотеліальної системи, навіть якщо вони надійшли в дуже малій концентрації (див. відповідні дані в працях В. М. Константинова).

Особливо відрізняє клітини ретикулоендотеліальної системи від усіх інших клітинних форм їх величезна вбирна здатність. Можна протягом цілого року майже щодня вводити внутрівенно все нові і нові кількості індиферентних дрібнозважених часток (наприклад, туші) і все ж їх нагромадження весь час зростає, причому клітини ретикулоендотеліальної системи, особливо в селезінці, різко гіпертрофуються, перетворюються у багатоядерні симпласти, наповнені зернами введеної речовини (див. дані М. І. Гессе). Нічого схожого, звичайно, ми не спостерігаємо в інших клітинах мезенхімного походження. Якщо вони і вбирають частки введених речовин, то лише в дуже невеликій кількості.

Істотний інтерес становить також і стадія звільнення (розвантаження) клітин ретикулоендотеліальної системи від увібраних речовин. Цей процес відбувається дуже повільно, у певній послідовності (І. Т. Теплов). Зернисті відкладення введених речовин після виділення їх з одних клітин ретикулоендотеліальної системи можуть бути потім увібрані іншими клітинними елементами цієї самої системи (вторинне вбирання).

Крім згаданих тут переважно кількісних особливостей функції вбирання різних речовин клітинами ретикулоендотеліальної системи, є і характерні якісні відмінності цієї функції. Останні спостерігаються дуже виразно при вітальному зафарбуванні кислими колоїдними фарбами, наприклад трипанблау. Як давно вже показав С. С. Чашин, ця фарба, яка належить до дуже високодисперсних колоїдів, легко проникає у багато клітин і нерідко зафарбовує деякі структури їх протоплазми, наприклад паличкоподібні мітохондрії у фібробластах. Крім того, ця фарба, так само як і літійовий кармін, також часто застосовуваний для виявлення клітин ретикулоендотеліальної системи, виділяючись через нирки, дуже швидко і різко зафарбовує паличкоподібні мітохондріальні структури в нирковому епітелії (Судзукі).

Проте зафарбування структурних складових частин клітинної цитоплазми різко відрізняється від тих складних явищ, які вдається простежити в клітинах ретикулоендотеліальної системи при нагромадженні в

них колоїдних фарб у вигляді характерних складних зерен. При вбиранні колоїдних фарб типу трипанової сині клітинами ретикулоендотеліальної системи, як показав ще Шулеман (1915), а після нього і ряд інших авторів, спочатку спостерігається дифузне просочування фарбою протоплазми клітин. Потім в окремих ділянках цитоплазми відбувається немовби погустішання фарби і, нарешті, осадження її у вигляді дрібних кутастих зерняток на якомусь білковому субстраті, що відокремлюється від решти протоплазми. Цей процес детально дослідив Н. Г. Хлопін, який назвав білкову речовину, виділювану клітинами, з якою зв'язуються осаджені колоїдні частки фарби, «криномою».

Утворення «криноми», в зв'язку з внутріклітинним осадженням колоїдних часток у вигляді більш крупних зерняток, становить дуже характерну властивість клітин ретикулоендотеліальної системи. Осадження в клітинах ретикулоендотеліальної системи в дисперсному стані різних колоїдних речовин у вигляді компактних зернистих конденсатів або коагулятів зумовлює можливість внутріклітинного нагромадження цих речовин у дуже великих кількостях. Отже, крім кількісного критерію, який характеризує функціональні особливості ретикулоендотеліальної системи, є також і певна якісна ознака, властива клітинам цієї системи.

3. Значні заперечення, переважно у А. А. Заварзіна, викликало визначення ретикулоендотеліальної системи як особливого клітинного апарата, особливої системи клітин, що мають спеціальні функції. Одне з головних заперечень зводиться до того, що аналогічні захисні функції властиві також і іншим клітинним елементам — похідним мезенхіми. У відповідь на це заперечення на підставі сказаного вище можна зауважити лише таке: кількісна та якісна різниця в процесі вбирання як основної «захисної» реакції ретикулоендотеліальної системи в порівнянні з усіма іншими клітинами мезенхімного походження настільки різко виражена, що цілком виправдовує виділення клітин цієї системи в особливу групу або, як говорить Ашофф, «особливий орган».

Проти самого поняття «клітинна система» по відношенню до ретикулоендотеліальної системи, мені здається, також не доводиться заперечувати. Системою клітин ми маємо право називати комплекс клітинних елементів, розташованих у різних органах і частинах організму, але таких, які в основному мають ті самі функції. Адже з таким самим правом ми говоримо, наприклад, про кровотворну систему, з якою так тісно зв'язані топографічно і генетично елементи ретикулоендотеліальної системи.

Як другий довід проти визнання клітин ретикулоендотелію певною клітинною системою А. А. Заварзін наводить відсутність у ретикулоендотеліальної системи певної «камбіальності» (стор. 80). Проте залишається неясним, чому не можна визнати за камбіальні елементи ретикулоендотеліальної системи колосудинні мезенхімні клітини Максимова? Хай назва «мезенхімні» клітини, як підкреслює А. А. Заварзін, є неточною, але самий факт існування в сполучній тканині таких малодиференційованих колосудинних клітин і перетворення їх у ретикулярні клітини і в гістіоцити не викликає сумніву. Якщо ті самі «мезенхімні» клітини є камбієм також для фібробластів і для гемоцитобластів, то ця обставина все ж не є підставою проти визнання їх камбіальними клітинами ретикулоендотеліальної системи. Очевидно, камбіальні («мезенхімні») колосудинні клітини є якщо не рештками, то найближчими похідними недиференційованих мезенхімних клітин, які можуть далі диференціюватись у різних напрямках. Серед продуктів їх диференціювання важлива роль належить гістіоцитам і ретикулярним клітинам, що на-

бувають властивості фагоцитувати і нагромаджувати у вигляді характерних зерен увібрані ними колоїдні речовини.

Таким чином, клітини ретикулоендотеліальної системи являють собою спеціально диференційовані елементи, які здійснюють перелічені основні, а також, можливо й інші, вторинно набуті функції (участь у проміжному обміні речовин, вироблення імунних тіл тощо).

4. Різкі заперечення А. А. Заварзіна, Бауера та інших авторів проти застосування ембріологічних понять «мезенхіма», «мезенхімна клітина», «активна мезенхіма» для визначення деяких клітинних форм дорослого організму мезенхімного походження слід визнати обгрунтованими з точки зору раціоналізації номенклатури. Разом з тим безпосередньо спостережувані факти в дослідах з прижиттєвим введенням тваринам дрібнозважених і колоїдних речовин свідчать про те, що клітини ретикулоендотеліальної системи перебувають на різних стадіях процесу диференціації, починаючи від камбіальних клітин, які не сприймають введених речовин, до цілком розвинених гістіоцитарних клітинних форм з чітко вираженою вбирною здатністю.

Проте не можна заперечувати того, що поряд з процесом диференціації клітин ретикулоендотеліальної системи під впливом різних вбираних ними речовин відбувається також і активізація їх функції. Особливо виразно виступає така активізація в тій стадії вбирання, коли гістіоцити і ретикулярні клітини різко збільшуються в об'ємі, округляються, звільняються від синцитіального зв'язку з іншими подібними елементами, починають посилено фагоцитувати, а іноді навіть перетворюються у багатоядерні синцитії і в «клітини-мішки», переповнені безліччю увібраних часток (див. відповідні дані в працях Ф. І. Мігая і І. Р. Петрова, М. І. Гессе, Т. В. Чайки та ін.).

Особливої уваги заслуговує той факт, що далеко не завжди згадана активізація клітин ретикулоендотеліальної системи відбувається паралельно з виявленням підвищеної функції вбирання колоїдних або дрібнозважених речовин. Відомо, наприклад, що гістіоцити легеневої тканини, які легко перетворюються у крупні клітини легеневих альвеол, дуже слабо вбирають колоїдні фарби, звичайно введені внутрівенно для насичення клітин ретикулоендотеліальної системи. Так само і великі ліпоїдні фагоцити, такі характерні при атеросклеротичних змінах артерій, не вбирають колоїдних часток, хоч вони без сумніву походять з моноцитарних і полібластичних елементів, що проникають у стінки артерій з крові, яка в них міститься. Правда, за недавно опублікованими даними Даффа із співробітниками, ці клітини все ж удається наситити частками колоїдного торію.

Вичерпного пояснення наведених нами фактів, наскільки мені відомо, досі не дано. Все ж слід зазначити, що в ряді випадків відсутність вбирання дрібних дисперсних речовин навіть «активізованими» клітинами ретикулоендотеліальної системи залежить просто від того, що введена речовина не досягає цих клітин. Так, наприклад, внутрівенна ін'єкція суспензії туші не приводить до вбирання цієї речовини в периферичних лімфатичних вузлах. Між тим підшкірне введення суспензії цієї самої речовини спричиняє різке насичення нею клітин ретикулоендотеліальної системи регіонарних лімфатичних вузлів. Водночас в останньому випадку майже не беруть участі у вбиранні туші клітини ретикулоендотеліальної системи внутрішніх органів (печінки, селезінки).

Другою причиною відсутності сприйняття різних речовин, які клітини ретикулоендотеліальної системи звичайно добре вбирають, може бути «блокада» цих клітин будь-якими іншими раніше увібраними речовинами, наприклад, ліпоїдними краплями, як це сталося в дослідах

М. Я. Кузнецовського. Повної і тривалої блокади ретикулоендотеліальної системи досягти взагалі не вдається (досліди М. І. Гессе), але тимчасового ослаблення функції вбирання шляхом попереднього введення блокуючих речовин все ж удається досягти.

З усіх наведених вище даних випливає, що клітини ретикулоендотеліальної системи в процесі нагромадження ними різних зважених і колоїдних частин проходять такі стадії перетворення: 1) колосудинна камбіальна клітина, яка не вбирає або дуже слабо вбирає перелічені речовини; 2) клітина ретикулоендотеліальної системи, наприклад, гістіоцит сполучної тканини, яка сильно вбирає, але ще не гіпертрофована і не активізована; 3) різко наповнена увібраними частками гіпертрофована «активізована», округлена, звільнена від синцитіального зв'язку клітина ретикулоендотеліальної системи — макрофаг; 4) різко наповнені увібраними включеннями, великі «заблоковані» макрофаги, які більше не вбирають введених речовин («клітини-мішки», різноманітні, іноді багатоядерні, синцитіальні елементи, різні «ксантомні», «пилові» та інші клітини, макрофаги, що трапляються в деяких специфічних гранульомах тощо).

Дальші перетворення «заблокованих» макрофагів були простежені в ряді досліджень, основні результати яких викладені в нашій узагальнюючій праці 1930 р.

Описані нами перетворення клітин ретикулоендотеліальної системи вдається чітко простежити при вивченні різних стадій їх поступового завантаження блокуючими речовинами, наприклад, гістіоцитів сполучної тканини або ретикулярних клітин лімфатичних вузлів, селезінки і кісткового мозку. Ці самі стадії клітинних перетворень можна спостерігати і при дослідженні вбирання речовин у клітинах, що вистилають деякі судини, наприклад, у купферівських клітинах печінки. При внутрівенному введенні колоїдної фарби (трипанблау), незважаючи на, здавалося б, однакові умови вбирання, у купферівських клітинах печінкових капілярів все ж ніколи не спостерігається рівномірного насичення, введеною речовиною. Деякі з цих клітин вже дуже рано, незабаром після введення невеликої кількості фарби, нагромаджують значні кількості зафарбованих зерен, інші ж їх зовсім не містять або знаходяться в різних стадіях поступового прогресуючого насичення фарбою. Загалом і в системі купферівських клітин, таким чином, в міру введення фарби відбуваються поступова диференціація та активізація їх у стінках печінкових капілярів.

5. Як відомо, клітинам ретикулоендотеліальної системи приписують дуже багато різноманітних функцій. З них найбільш вивчена в усіх стадіях функція вбирання різних сторонніх дрібнозважених і колоїдних речовин, а також багатьох мікроорганізмів. Функцію вбирання речовин клітинами ретикулоендотеліальної системи з рідин організму треба розглядати як одне з захисних пристосувань внутрішнього середовища організму, філогенетичні основи якого криються в загальних фагоцитарних захисних властивостях мезенхімних клітин безхребетних (А. А. Заварзін).

З приводу цього формулювання необхідно, однак, зауважити, що не можна захисне значення ретикулоендотеліальної системи зводити тільки до її фагоцитарної функції. Незважаючи на намагання Шулемана звести до звичайного фагоцитозу також і функцію нагромадження колоїдних часток у клітинах ретикулоендотеліальної системи, все ж доводиться визнати в цьому останньому явищі дуже своєрідні риси, не властиві фагоцитарній реакції принаймні в тому вигляді, як її розумів і в свій час описав І. І. Мечников. Як вище було вже зазначено, при

нагромадженні колоїдних речовин у клітинах ретикулоендотеліальної системи спочатку спостерігається проникання їх у протоплазму і дифузне просочування її, а потім утворюються грубі зернисті осади, зв'язані з внутріклітинними білковими тілами («криномою»).

Очевидно, фагоцитарна, а, мабуть, і колоїдофіксуюча функція ретикулоендотеліальної системи є найбільш давньою, основною, оскільки вона властива також і недиференційованим клітинам мезенхіми безхребетних (І. І. Мечников, Н. О. Ковалевський). Однак у хребетних, особливо у птахів і ссавців, функції ретикулоендотеліальної системи ускладнюються. Клітини ретикулоендотеліальної системи набувають властивості виробляти імунні тіла і беруть участь у проміжному обміні. Становило б великий інтерес з'ясувати питання, на яких стадіях еволюційного розвитку клітини ретикулоендотеліальної системи набувають тих чи інших властивостей.

Якщо захисна функція клітин ретикулоендотеліальної системи, як це вважає і А. А. Заварзін, є головною, то звідси по суті випливає і природний поділ ретикулоендотеліальної системи на розділи. Захисна функція цієї системи проявляється щодо тканин внутрішнього середовища організму (А. А. Заварзін) і полягає у видаленні різноманітних сторонніх зважених і колоїдних речовин з рідин внутрішнього середовища. Іншими словами, як ми зазначали ще в 1930 р., ретикулоендотеліальна система являє собою апарат, що підтримує сталість корпускулярного і колоїдного складу рідких середовищ організму. Звідси ясно, що клітини ретикулоендотеліальної системи розподілені в тканинах відповідно до знаходження цих рідких середовищ — крові, лімфи і так званої тканинної рідини. Тому найбільш доцільно у відповідності з основною функцією ретикулоендотеліальної системи, як ми вже давно запропонували, поділити ретикулоендотеліальну систему на такі відділи: ретикулоендотеліальний апарат кровоносної системи, лімфатичної системи і внутрішнього тканинного середовища організму. Цей поділ побудований саме на основній функції ретикулоендотеліальної системи, а не на анатомічних ознаках, як це вважає А. А. Заварзін.

6. Наприкінці треба торкнутися питання про те, наскільки обгрунтовано розуміння ретикулоендотеліальної системи як клітинної системи проміжного обміну речовин. Насамперед треба зробити застереження, що таке розуміння функцій ретикулоендотеліальної системи аж ніяк не надає їй значення єдиного або провідного апарата, який здійснює такі функції. Відомо, що всі органи і тканини беруть участь у проміжному обміні, а деяким з них, особливо печінці, належить дуже важлива роль в обмінних процесах, що відбуваються в усьому організмі. Ретикулоендотеліальна система, мабуть, бере участь лише у первинних стадіях обміну деяких речовин, як це можна вважати доведеним для обміну жовчних пігментів і почасти для ліпоїдів. А. А. Заварзін ставить під сумнів участь ретикулоендотеліальної системи у проміжному обміні на тій підставі, що ця участь обмежується тільки нагромадженням різних речовин. Проте навряд чи можна вважати вірогідним припущення, що речовини, увібрані клітинами ретикулоендотеліальної системи, в них лишаються лежати, не зазнаючи ніяких перетворень під впливом внутріклітинних ферментів. Адже відомо, наскільки активно гістіоцити і полібласти не тільки вбирають, а й «перетравлюють» різні корпускулярні елементи — мікроби, еритроцити, уламки клітин тощо. Отже, у нас нема підстав заперечувати участь ретикулоендотеліальної системи в обмінних процесах тим більше, що захисна й обмінна функції в організмі скрізь дуже тісно зв'язані одна з одною.

Старанне вивчення багатьох сторін проміжного обміну, так само як

і захисних функцій організму, становить велику незаперечну заслугу покійного академіка О. О. Богомольця та його школи. Широке розуміння реагуючого тканинного субстрату мезенхімного походження як фізіологічної системи сполучної тканини є одним з дуже важливих синтетичних узагальнень у медичній науці. Разом з тим теорія фізіологічної системи сполучної тканини як більш загального поняття у порівнянні з поняттям про ретикулоендотеліальну систему аж ніяк не знімає необхідності спеціально виділяти і досліджувати морфологію і функції ретикулоендотелію. Ретикулоендотеліальна система являє собою спеціально диференційовану, функціонально дуже активну частину похідних мезенхіми — фізіологічної системи сполучної тканини.

Вивчення функцій ретикулоендотеліальної системи у великій мірі сприяло правильному розумінню багатьох процесів, що відбуваються в організмі як в нормальних, так і в патологічних умовах. Як приклад можна було б вказати на процеси очищення рідких середовищ організму від сторонніх часток і продуктів обміну, вироблення імунних тіл, зруйнування еритроцитів і утворення жовчних пігментів, участь у походженні жовтяниці, в септичних процесах, в ряді інфекційних гранульом, у деяких формах лейкозів, системних захворюваннях кровоносного апарата тощо. Тому важко погодитись з думкою А. А. Заварзіна, що Ашофф і Ландау — основоположники вчення про ретикулоендотеліальну систему — «зробили погану послугу вивченню ретикулоендотелію, виділивши його у самостійну систему».

Виходячи з усіх наведених вище міркувань, виділення ретикулоендотелію в особливу клітинну систему, яка має спеціальні функції і відзначається морфологічними особливостями, слід вважати цілком обгрунтованим. Це виділення повністю виправдало себе у величезній кількості досліджень з медичної теорії і практики.

ЛІТЕРАТУРА

Аничков Н. Н., Учение о ретикулоэндотелиальной системе, Госиздат. М.—Л. 1930; Физиол. журн. СССР, **XVII**, 422, 1934; Арх. патол., анат. и физиол., **III**, 20, 1937.

Гессе М. И., Ziegl. Beitr., **93**, 36, 1934.

Заварзин А. А., Очерки эвол. гистол., **IX**, Госиздат, М.—Л., 1947.

Ковалевский А. О., Biol. Zbl., **IX**, 1889; Изв. Акад. наук, II, 1895.

Константинов В. М., Ztschr. ges. exp. Med., 55, 659, 1927; 63, 410, 1928.

Крафт И. А., Zeitschr. Zellen u. Geweb., **1**, 34, 1924.

Кузнецовский Н. Я., Arch. mikr. Anat., **97**, 32, 1923; Ztschr. ges. exper. Med., **44**, 646, 1925.

Максимов А. А., Möllendorff Handbuch, **2**, 1, 1927.

Мечников И. И., Лекции о сравн. патол. воспал., СПБ, 1892; Невосприимчивость инфекц. бол., СПБ, 1903.

Мигай Ф. И. и Петров И. Р., Arch. mikr. Anat., 97, 54, 1923.

Мясоедов С. М., Fol. haemat., **32**, 263, 1926.

Румянцев Н. В., Арх. анат., **21**, 1939.

Солуха Н. П., Диссерт., СПБ, ВМА, 1908.

Сысоев Ф. Ф., Virch. Arch., **250**, 163, 1924; **251**, 150, 1924.

Теплов И. Т., Ztschr. ges. exper. Med., 45, 548, 1925; 52, 653, 1926; Арх. биол. наук, **25**, 243, 1925.

Чайка Т. В., Ztschr. ges. exper. Med., 92, 498, 1933.

Чашин С. С., Fol. haemat., **14**, 295, 1912; **16**, 247, 1913; **17**, 318, 1913.

Хлопин Н. Г., Arch. exp. Zellforsch., 4, 462, 1927; 6, 1928.

Эбергардт И., Диссерт., СПБ, ВМА, 1907—1908.

Aschoff L., Erg. Inn. Med., 26, 1, 1926.

Askanazy M., Verh. dtsch. path. Ges., **16**, 1921.

Bauer K., Ztschr. mikr.-anat. Forsch., **35**, 362, 1935.

Benninghoff A., Arch. mikr. Anat., 99, 571, 1923.

Bieling R., Zbl. f. Bakt., **110**, 195, 1929.

Duff G. L. із співроб., Amer. J. Path, **30**, 941, 1954.

Kiyono K., Vitale Karminspeich, Jena, 1914.
Nakanoin T., Acta med. Univ. Kiyoto, 3, 55, 1919.
Landau M., Ber. Naturf. Ges., Freiburg, 20, 70, 1913.
Lubarsch O., Verh. dtsch. path. Ges., 18, 63, 1921.
Mc. Clure C., Anat. Rec., 22, 219, 1921.
Schulemann W., Arch. mikr. Anat., 79, 223, 1911.
Suzuki, Morph. der Nierensekr., Jena, 1912.
Wislocki G., Amer. J. Physiol., 42, 124, 1916; Anat. Rec., 12, 415, 1917.