ПАРАЗИТОЛОГИЯ, I, 5, 1967

УДК 576.858.89

СССР — РОДИНА УЧЕНИЯ О ПРИРОДНОЙ ОЧАГОВОСТИ БОЛЕЗНЕЙ

Г. С. Первомайский

Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, Ленинград

Учение академика Е. Н. Павловского (1939) о природной очаговости болезней относится к числу выдающихся достижений советской биологии. Оно возникло на основе многолетних комплексных исследований трансмиссивных и паразитарных болезней в разных местах нашей Родины. Это учение стало теоретической основой, открывшей широкие пути для глубокого познания эпидемиологии, паразитологии, краевой патологии многих инфекционных и инвазионных болезней и организации эффективной борьбы с ними.

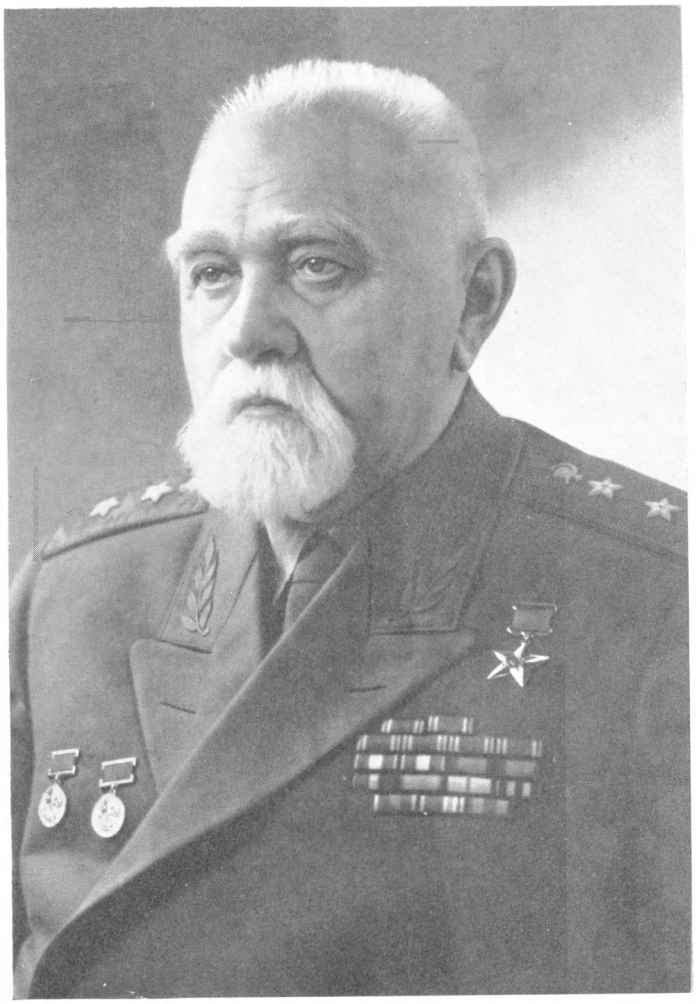
По Е. Н. Павловскому, явление природной очаговости трансмиссивных болезней состоит в том, что независимо от человека на территории определенных географических ландшафтов могут существовать очаги заболеваний, к возбудителям которых восприимчив человек. Такие очаги сложились в процессе длительной эволюции межвидовых биоценозов с включением в их состав трех основных звеньев: возбудителей болезней, диких животных — доноров или реципиентов — и кровососущих членистоногих — переносчиков возбудителей. Циркуляция возбудителей болезней происходит от животных-доноров к животным-реципиентам через кровососущих насекомых и клещей. Кровососущие членистоногие заражаются от животных — носителей возбудителей — в процессе кровососания и в свою очередь при повторном сосании крови заражают здоровых животных.

При благоприятных условиях внешней среды циркуляция возбудителей между переносчиками и животными может происходить неопределенно долгое время. В одних случаях заражение животных приводит их к заболеванию, в других — отмечается бессимптомное носительство. По своему происхождению природноочаговые болезни являются типичными зоонозами.

Устойчивость природных очагов некоторых болезней объясняется непрерывным обменом возбудителями между переносчиками и животными, а также вследствие передачи возбудителей от одного поколения переносчиков к другому трансовариальным путем. При этом возбудители и по ходу дальнейшего метаморфоза переносчиков не утрачиваются.

Трансовариальная и трансфазовая передача возбудителей может распространяться на несколько поколений переносчиков, что не требует дополнительного источника заражения их соответствующими возбудителями.

По Е. Н. Павловскому, природные очаги трансмиссивных болезней бывают моновекторными, если в передаче возбудителя участвует один вид переносчиков и поливекторными, если передача одного и того же вида возбудителя происходит через переносчиков двух, трех и более видов.



Академик Е. Н. Павловский

На территории одного и того же географического ландшафта могут быть природные очаги нескольких болезней, и такие очаги носят название сопряженных.

Учение о природной очаговости указывает на неодинаковую эпидемиологическую значимость всей территории природного очага болезни, вследствие концентрации инфицированных переносчиков только в определенных микростациях. Такой очаг становится как бы диффузным.

Возможна иррадиация старого очага болезни в новые места при наличии в них благоприятных условий обитания переносчиков и животных — доноров возбудителя. С другой стороны, не исключается деструкция природных очагов при выпадении из состава биоценоза его сочленов, принимающих участие в циркуляции возбудителей.

В некоторых природных очагах может иметь место экологическая сукцессия при появлении в них новых компонентов биоценоза, способных включиться в цепь циркуляции возбудителя. Например, акклиматизация ондатры в природных очагах туляремии привела к включению этого животного в цепь циркуляции Bacterium tularense.

Учение Е. Н. Павловского дает возможность объяснить возникновение вспышек заболеваний людей при проникновении их в зону природных очагов болезней. Заражение может происходить в том случае, если возбудитель достиг в организме переносчика инфицирующего состояния, т. е. после завершения внешнего инкубационного периода. Последний часто зависит от вида возбудителя, степени специфичности переносчика, от факторов внешней среды. Например, *Aedes aegypti* — переносчик вируса желтой лихорадки — приобретает заражающую способность после инфицирующего кровососания при температуре окружающей среды 18° через 30, а при 31° через 6 дней. В возникновении заболевания имеет значение степень патогенности возбудителя, его доза, отсутствие иммунитета, условия, благоприятствующие нападению переносчиков.

В учении о природной очаговости вскрывается характер взаимодействия между природным очагом и человеком. Е. Н. Павловский выделяет три типа такого взаимодействия: «а) природный очаг оказывает свое преобладающее действие (вспышка болезни); б) общехозяйственная или специально направленная деятельность человека может привести к затуханию природного очага; в) очаг может неограниченное время существовать вблизи человека, сохраняя для него свою потенциальную опасность, которая не проявляет своих скрытых свойств по причине отсутствия прямого контакта человека с таким очагом». Им подчеркивается необходимость всестороннего изучения флоры, фауны переносчиков и диких животных, действующих природных очагов болезней, что позволяет путем анализа определить потенциальную эпидемическую опасность того или иного географического ландшафта, идентичного по флоре и фауне природному очагу, и заблаговременно предпринять необходимые профилактические меры.

Учение о природной очаговости подробно рассматривает способы передачи возбудителей болезней переносчиками, что важно для познания возможных путей заражения той или иной болезнью и для ее профилактики.

Весьма показательным природноочаговым заболеванием является клещевой или весенне-летний энцефалит. Возбудитель этой болезни, открытый еще в 1937 г., относится к группе фильтрующихся нейротропных вирусов. Очаги клещевого энцефалита рассеяны на значительной части территории Советского Союза; они известны в некоторых странах Европы и Азии. Эти очаги имеют определенную биоценотическую структуру, которая обеспечивает непрерывную циркуляцию в них вируса вне всякой зависимости от людей и домашних животных. Очаги клещевого энцефалита приурочены к лесной зоне, особенно к местам распространения двух видов иксодовых клещей: *Ixodes persulcatus*, *I. ricinus*. Некоторые другие виды иксодовых клещей, хотя и обнаруживают спорадическую спонтанную зараженность вирусом, относятся к дополнительным

переносчикам. В очагах энцефалита имеются доноры и реципиенты вируса из числа млекопитающих и птиц. Абиотические факторы внешней среды здесь благоприятствуют непрерывному обмену вируса между клещами и дикими животными.

Как показали экспериментальные исследования, клещи являются не только переносчиками, но и стойкими хранителями вируса в природе. Однократно зараженные, они пожизненно сохраняют вирус в своем организме. Вирус сохраняется в теле зимующих клещей и обнаруживается у них ранней весной в несколько ослабленном состоянии. От инфицированных самок клещей вирус передается трансовариальным путем их потомству и сохраняется в дальнейшем по ходу метаморфоза. Млекопитающие и птицы — прокормители клещей служат лишь временными резервуарами вируса и донорами его для клещей, если он циркулирует в периферической крови во время кровососания личинок, нимф и половозрелых клещей. Циркуляция же вируса в периферической крови теплокровных животных ограничена во времени и исчисляется немногими днями. Заражение людей и сельскохозяйственных животных вирусом энцефалита происходит в зоне природных очагов при присасывании инфицированных клещей. Известен и алиментарный путь заражения людей клещевым энцефалитом путем употребления в пищу инфицированного молока.

Тщательное изучение биотических и абиотических факторов, поддерживающих природные очаги клещевого энцефалита, позволяет заранее определить потенциальную опасность этой болезни еще неизведанных территорий. Зная ведущие звенья в поддержании природного очага, можно разработать действенные меры по охране людей от заражения. Профилактика этого заболевания слагается из нескольких элементов: уничтожение клещей акарицидными препаратами, защита людей от нападения и присасывания клещей, расчистка территории от лесной подстилки, травы, валежника, борьба с мелкими грызунами, проведение предохранительных прививок.

Планомерное хозяйственное освоение территории очагов клещевого энцефалита под пашню, огороды, сады в течение сравнительно короткого времени приводит к угасанию этих очагов. Это объясняется резкими изменениями экологического характера, создающими неблагоприятные условия для жизни клещей-переносчиков и их диких прокормителей.

С позиций учения Е. Н. Павловского первичные природные очаги клещевого энцефалита сложились в давние времена, но оставались не выявленными до массового проникновения людей на их территорию. Это подтверждается и некоторыми литературными источниками. После опубликования первых работ по исследованию клещевого энцефалита в печати появилась статья В. П. Первушина (1940), в которой отмечалось, что еще в 1896—1899 гг. внимание Казанской клиники нервных болезней было привлечено к прогрессирующей форме неврита плечевого сплетения, имевшей место среди лесорубов. Публикация работ по клинике клещевого энцефалита позволила ретроспективно идентифицировать с ним неврит плечевого сплетения, наблюдавшийся еще в прошлом веке у лесорубов.

Очаги клещевого энцефалита могут быть вблизи населенных пунктов и непосредственно в них при сохранении там первичного леса или наличия вторичных насаждений с необходимым минимумом экологических условий для обитания и размножения клещей и животных — вирусоносителей.

Вторая вирусная нейроинфекция, для которой также установлена природная очаговость, — японский или летне-осенний энцефалит. Очаги этой болезни известны во многих странах Юго-Восточной Азии, а в Советском Союзе — в Южном Приморье. П. А. Петрищева (1963) выделяет несколько типов природных очагов японского энцефалита в зависимости от характера местности, растительных ассоциаций, особенностей водоемов, видового состава переносчиков: луговые пойменно-речные очаги,

луговые низинные очаги между сопок, луговые приозерные, морские прибрежные, очаги на скалистых берегах, морские островные, степные пойменно-речные.

Экологическая структура природных очагов японского энцефалита иная, чем клещевого энцефалита. В цепи циркуляции вируса участвуют многие виды кровососущих комаров, в том числе *Aedes togoi*, *Ae. coreicus*, *Ae. japonicus* и др., дикие птицы и млекопитающие. Установлена естественная зараженность комаров и теплокровных животных вирусом в совершенно безлюдной местности. Комары, воспринявшие вирус от своих прокормителей-реципиентов, сохраняют его пожизненно. В межэпидемический период вирус сохраняется в диапазирующих взрослых самках комаров и, возможно, в теле других эктопаразитов обитателей гнезд птиц и нор млекопитающих.

Поздне-летние и ранне-осенние заболевания японским энцефалитом в Южном Приморье полностью зависят от накопления в это время инфицированных комаров в природе. К концу лета и в начале осени после обилия осадков появляется значительное количество водоемов, а устойчивый температурный режим приводит к быстрому размножению в них комаров и высокой активности их нападения на животных и человека.

Е. Н. Павловский (1946) в особую группу очагов болезней выделяет антропургические очаги, возникновение и существование которых связано с какой-либо формой деятельности человека. При японском энцефалите антропургические очаги сельского или городского типа возникли вторично. Это связано со способностью многих видов комаров — переносчиков вируса переходить к синантропному образу жизни, размножаться во временных естественных и искусственных водоемах, в заболоченностях вблизи селений, на рисовых полях и питаться кровью сельскохозяйственных животных и человека.

В антропургических очагах, кроме диких животных, в циркуляцию вируса включаются домашние птицы, копытные и человек, делая эти очаги весьма напряженными. Действительно, крупные вспышки японского энцефалита отмечены в Токио, Сеуле, Сингапуре и других крупных населенных пунктах Юго-Восточной Азии.

Специфические особенности природных и антропургических очагов японского энцефалита влияют на характер и объем профилактических мероприятий. В пророднх очагах основу профилактики людей от заболевания составляет вакцинация и способы индивидуальной защиты от нападения комаров. В оздоровлении населенных пунктов большое значение имеют специальные хозяйственные работы, направленные на предотвращение массового размножения комаров, прямое уничтожение их в помещениях, в зарослях и водоемах инсектицидными препаратами, что не исключает проведения вакцинации и применения способов индивидуальной защиты.

Из клещевых риккетсиозов природная очаговость установлена для клещевого сыпного типа Азии. Возбудитель этой болезни *Dermacentroxenus sibiricus* был открыт в 1938 г. Очаги клещевого сыпного тифа описаны в Западной, Центральной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и в Средней Азии. Циркуляция риккетсий в очагах происходит между иксодовыми клещами родов *Dermacentor* и *Haemaphysalis* и дикими животными. Клещи относятся не только к переносчикам, но и к стойким хранителям риккетсий, так как последние размножаются в их теле, проникают в слюнные и половые железы, передаются от зараженных самок клещей их потомству на протяжении 4—5 поколений. Риккетсии зимуют в организме клещей, находящихся в состоянии диапаузы.

Отличительной особенностью очагов клещевого сыпного тифа Азии является приуроченность их к открытым ландшафтам степного или лугового типа. Такая приуроченность объясняется обитанием там основных переносчиков: *D. nuttalli*, *D. marginatus*, *D. pictus*.

Клещевым сыпным тифом болеет главным образом сельское население, связанное с полевыми работами в местах обитания клещей — переносчиков

риккетсий. Весьма эффективным средством ликвидации очагов клещевого риккетсиоза является сплошная распашка таких территорий с использованием их под сельскохозяйственные культуры.

Тщательному изучению в нашей стране была подвергнута природная очаговость клещевого возвратного тифа. Существенной особенностью биологии клещей рода *Ornithodoros* — переносчиков спирохет — возбудителей клещевого возвратного тифа является обитание их в биотопах закрытого типа. Они встречаются в норах млекопитающих, гнездах птиц, в пещерах, трещинах скал и др. И только *Ornithodoros papillipes* обитает не только в биотопах дикой природы, но и в глинобитных строениях человека, включая и его жилье.

Очаги клещевого возвратного тифа территориально связаны с местами жаркого сухого климата. В этих очагах орнитодоровые клещи служат основным звеном в эпидемической цепи. Они длительно сохраняют спирохет в своем организме и передают их трансовариальным путем последующим поколениям. Е. Н. Павловским и А. Н. Скрынник (1951) прослежена длительность спирохетоносительства у *O. papillipes* до 14 лет. Многообразие прокормителей клещей, в том числе и инфицированных спирохетами, создает условия для устойчивости клещевых популяций и очагов болезни.

Ввиду норового образа жизни клещей рода *Ornithodoros* в природных очагах клещевой возвратный тиф здесь, за редким исключением, не дает эпидемических вспышек.

При освоении территории природных очагов, где имеются клещи *O. papillipes*, последние поселяются в кибитках, в помещениях для животных, хозяйственных строениях, дувалах и используют в качестве источника питания сельскохозяйственных животных и человека. В антропургических очагах заболевание может давать значительные эпидемические вспышки.

Решающее значение в профилактике клещевого возвратного тифа имеет целенаправленная хозяйственная деятельность человека, строительство домов современного типа, создание искусственных насаждений, высокая санитарная культура населения. Проведение дератизации и применение акарицидных препаратов может резко снизить активность антропургических очагов болезни.

Среди природноочаговых болезней особое место занимает туляремия. Ее возбудитель B. tularense может известное время находиться во внешней среде и служить источником заражения животных и человека. Природные очаги туляремии распространены в разных ландшафтных зонах, что отражается на эпидемиологии и эпизоотологии этой болезни.

Н. Г. Олсуфьев и Т. Н. Дунаева (1960) выделяют шесть типов природных очагов туляремии, каждый из которых имеет свою биоценотическую структуру: характерный ландшафт, видовой состав животных-носителей и переносчиков возбудителя. Например, очаги тугайного типа у рек и в пустынях Средней Азии отличаются бедностью видового состава естественных носителей возбудителя — мелких млекопитающих и иксодовых клещей-переносчиков; очаги же степного или балочного типа и нойменно-болотного типа отличаются относительным богатством как носителей, так и переносчиков возбудителя, представляя собою значительную эпидемиологическую опасность. В очагах последних двух типов возможны сезонные трансмиссивные вспышки туляремии, вследствие механической передачи возбудителя кровососущими комарами.

Типизация очагов туляремии и других природноочаговых болезней, помимо познавательного значения, важна для проведения неотложных профилактических мероприятий, которые в первую очередь должны проводиться в наиболее активных очагах болезни.

Учение Е. Н. Павловского позволяет наиболее полно представить природную очаговость чумы и причины разной степени напряженности очагов этой болезни на территории различных географических ландшафтов.

Вполне обоснованное представление выдающегося отечественного ученого микробиолога-эпидемиолога Д. К. Заболотного (1926) о существовании очагов чумы в природе, где хранителями возбудителя являются дикие грызуны, а переносчиками — блохи, нашло свое завершение в учении о природной очаговости болезней.

Многолетние исследования эпизоотий чумной инфекции в разных ее природных очагах дали возможность выявить наиболее чувствительных к ней диких животных с учетом сезона заражения, установить круг наиболее актуальных переносчиков *Aphaniptera*, выяснить динамику развития возбудителя чумы в пищеварительном тракте инфицированных блох, вскрыть детали механизма передачи возбудителя.

Учение о природной очаговости фиксирует внимание на необходимость прямой и косвенной борьбы с носителями и переносчиками чумы. Сплошная затравка нор грызунов хлорпикрином или другими ядовитыми веществами и планомерное хозяйственное освоение территории могут привести к ликвидации энзоотических очагов чумы.

Из протозойных трансмиссивных инвазий природная очаговость всесторонне обоснована для пендинской язвы. Сотрудники Е. Н. Павловского — Н. И. Латышев и А. П. Крюкова (1941) установили, что в безлюдных жарких пустынях пендинская язва является обычным заболеванием диких грызунов-песчанок и сусликов. До 60—70% большой песчанки *Rhombomys opimus* бывает поражено язвами. Язвенный процесс у песчанок длится до 6 месяцев. В глубоких многоэтажных норах большой песчанки в течение круглого года сохраняется стабильный микроклимат, благоприятствующий здесь непрерывному развитию москитов — переносчиков возбудителя болезни — *Leishmania tropica*. Заражение москитов происходит во время кровососания на больных грызунах. В свою очередь зараженные москиты передают возбудителя новым поколениям песчанок или сусликов. Таким образом, норы грызунов представляют собой элементарные природные очаги пендинской язвы. Люди заражаются пендинской язвой, находясь вблизи нор грызунов или на расстоянии от них до 1.5 км, которое могут преодолевать москиты по вылете из нор в поисках новых источников пищи. В первые годы освоения безлюдных территорий может иметь место поголовная заболеваемость людей пендинской язвой.

Изучение и обоснование природной очаговости этого заболевания позволило провести первый в истории изучения кожных лейшманиозов опыт по ликвидации первичного природного очага пендинской язвы. В долине р. Мургаб была проведена затравка хлорпикрином около 500 000 нор грызунов на площади 1250 га, которая привела к снижению заболеваемости людей с 70 до 0.4%.

Из болезней ультравирусной этиологии природная очаговость, кроме клещевого и японского энцефалитов, установлена для энцефалита Западного Нила, заболевания распространенного в экваториальной и Восточной Африке, австралийского энцефалита (энцефалит долины Муррея), энцефалита Сан-Луи, конского энцефаломиэлита, желтой лихорадки джунглей, лихорадки денге, крымской и омской геморрагических лихорадок, киясанурской лесной болезни Индии и др.

Из риккетсиозов природная очаговость присуща лихорадкам цуцугамуси, Скалистых гор Америки, клещевым сыпнотифозным Африки, Ку-лихорадке и другим трансмиссивным риккетсиозам.

Природная очаговость распространяется на некоторые гельминтозы: описторхоз, дикроцелиоз, альвеолярный эхинококкоз, дифиллоботриоз, филяриадозы.

Протозойные трансмиссивные инвазии тропических стран — трипанозомозы — имеют резко выраженную природную очаговость.

В последние годы учение о природной очаговости болезней распространено на отдельные микозы, эндемичные заболевания с дефицитом микроэлементов в почве и растениях и на фитопатологию.

Учение о природной очаговости трансмиссивных и паразитарных болезней, являясь глубокой основой краевой патологии, позволяет составить географическое районирование нашей страны в отношении многих эндемичных заболеваний человека и сельскохозяйственных животных. Такое районирование с учетом характерных особенностей ландшафтов, комплексов биоценозов и закономерных связей между отдельными компонентами их дает возможность с большой достоверностью определить границы того или иного природноочагового заболевания как выявленного, так и потенциального. Установление этих связей позволяет определить место и время заражения людей или животных, что крайне важно для своевременного принятия предупредительных мер.

Учение о природной очаговости обосновывает связи между природными и антропургическими очагами болезней, знание которых важно для эпидемиологической и эпизоотологической оценки, особенно для вновь осваеваемых территорий, и обеспечения возможных профилактических мероприятий.

Учение о природной очаговости привлекает внимание к комплексному изучению структуры природных очагов болезней, к выяснению путей циркуляции в них возбудителей, к определению типа каждого очага и его состояния, в смысле эпидемиологической или эпизоотологической опасности.

Е. Н. Павловский указывает на необходимость направлять мероприятия по обезвреживанию и последующей ликвидации природного очага, на нарушение непрерывной циркуляции возбудителя болезни любыми способами, влияющими на любой ее этап. Система этих мероприятий состоит в следующем:

1) снижение и последующее истребление животных доноров возбудителя;

2) прямая и косвенная борьба с переносчиками на основе знания их биологии и экологии;

3) уничтожение переносчиков на сельскохозяйственных и домашних животных;

4) проведение рациональных хозяйственных мероприятий, исключающих возрастание количества переносчиков;

5) применение защитных мер против нападения переносчиков в виде репеллентов и др.;

6) проведение специфической профилактики путем прививок моновакцинами, а в сопряженных очагах поливакцинами.

Учение Е. Н. Павловского дает ключи профилактической медицине и ветеринарии не только к изучению природноочаговых инфекций и инвазий, но и к планомерному, сознательному устранению природных факторов, отрицательно влияющих на здоровье человека или на сельскохозяйственных животных. Оно перешагнуло границы нашей Родины и на его основе плодотворно ведутся работы во многих зарубежных странах, особенно в Чехословакии.

Учение о природной очаговости трансмиссивных и паразитарных болезней, зародившееся в послеоктябрьский период, является синтезом многогранных научных исследований в различных районах нашей Родины, направленных на оздоровление обширных ее территорий от различных заболеваний.

Советское правительство высоко оценило труд Е. Н. Павловского «Природная очаговость трансмиссивных болезней в связи с ландшафтной эпидемиологией зооантропонозов» (1964), удостоив его Ленинской премии в 1965 г.

Литература

Заболотный Д. К. 1926. Причины эндемичности чумы на юго-востоке СССР. В кн.: Чума на Юго-востоке СССР и причины ее эндемичности. Изд. Гос. инст. экспер. мед., Л. : 8—27.

Латышев Н. И., Крюкова А. П. 1941. Эпидемиология кожного лейшманиоза в условиях песчаной пустыни. Проблема кожного лейшманиоза. Туркменгиздат.

Олсуфьев Н. Г., Дунаева Т. Н. 1960. Эпизоотология (природная очаговость) туляремии. В кн.: Туляремия. Медгиз, М. : 136—206.
Павловский Е. Н. 1939. О природной очаговости инфекционных и паразитарных болезней. Вестн. АН СССР, 10 : 98—108.
Павловский Е. Н. 1946. Основы учения о природной очаговости трансмиссивных болезней человека. Ж. общ. биол., 7 (1) : 3—33.
Павловский Е. Н., Скрынник А. Н. 1951. Трансовариальная передача спирохет клещевого возвратного тифа Ornithodoros papillipes (сообщение II). Тр. Военно-мед. акад. им. С. М. Кирова, 46 : 19—28.
Павловский Е. Н. 1964. Природная очаговость трансмиссивных болезней в связи с ландшафтной эпидемиологией зооантропонозов. Изд. «Наука», М.—Л. : 1—190.
Петрищева П. А., Левкович Е. Н. и Болдырев С. Т. 1963. Японский энцефалит. Гос. Изд. мед. литер. : 8—67.

THE USSR, THE FATHERLAND OF THE THEORY OF THE NATURAL FOCI OF DISEASES

G. S. Pervomaisky

SUMMARY

The paper contains an account of the main principals of Academician Pavlovsky's theory of the natural foci of transmissible diseases on the example of Russian spring-summer encephalitis, Japanese encephalitis, tick-borne rickettsioses, tick-borne typhus, cutaneous leishmaniasis, tularemia, plague.

A great role of this theory, for understanding epidemiology and epizootology of transmissible diseases and for their eradication is shown.