

44. Augusto CORRADETTI. — Osservazioni sulle preferenze alimentari dell'*Anopheles pseudopunctipennis* e dell'*Anopheles punctimacula* nel Perù.

Riassunto. — Sono state eseguite reazioni precipitanti per determinare la provenienza del sangue succhiato da un complesso di 671 *A. pseudopunctipennis* e 62 *A. punctimacula*, catturati in due diverse regioni del Perù (regione della Costa e regione del versante orientale delle Ande). Si è rilevato che l'*A. pseudopunctipennis* del versante orientale delle Ande dimostra maggiore tendenza a pungere l'uomo di quella presentata dall'*A. pseudopunctipennis* della Costa. Inoltre anche l'*A. punctimacula*, che si incontra solo nella regione della Costa, presenta un notevole grado di androfilia.

Résumé. — On a effectué des réactions précipitantes pour déterminer la provenance du sang sucé par un complexe de 671 *Anopheles pseudopunctipennis* capturés en deux diverses régions du Pérou (région de la Côte et région du versant oriental des Andes). On a remarqué que l'*A. pseudopunctipennis* du versant oriental des Andes montre une plus grande tendance à piquer l'homme que celle présentée par l'*A. pseudopunctipennis* de la Côte. En effet, dans les anophèles du versant oriental des Andes on constata 234 réactions positives pour l'homme sur 271 effectuées (85,9%), tandis que dans les anophèles de la Côte le nombre des *A. pseudopunctipennis* qui avaient piqué l'homme varia dans les diverses localités comme suit: à Hacienda Villa 13 sur 32 dans les maisons et 24 sur 188 dans les étables; à Carabayllo 3 sur 6 dans les maisons et 75 sur 141 dans les étables; à Atarjea 0 sur 18; à Puerta Piedra 6 sur 15. On a en outre constaté un grand nombre de réactions négatives pour l'homme et les animaux domestiques dans les anophèles de la Côte, ce qui confirme les observations d'après lesquelles on considère l'*A. pseudopunctipennis* de la Côte comme peu domestique.

On a aussi effectué des réactions précipitantes sur 62 *Anopheles punctimacula* de la région de la Côte, et l'on a observé que 38 de ces anophèles avaient piqué l'homme; cette espèce révèle donc un haut degré d'androphilie.

Summary. — Precipitating reactions were carried out in order to determine the provenance of the blood sucked by a total of 671 *Anopheles pseudopunctipennis* captured in two different regions of Peru (region of the Coast and region of the eastern watershed of the Andes). It was observed that the *A. pseudopunctipennis* of the eastern watershed of the Andes shows a greater tendency to bite man than *A. pseudopunctipennis* of

the Coast. In fact, in the anopheles of the eastern watershed of the Andes, out of 271 reactions carried out, 234 were positive (85,9%), whereas in the anopheles of the Coast the number of *A. pseudopunctipennis* who had bitten man varied in the different localities as follows: at Hacienda Villa 13 out of 32 in houses and 24 out of 188 in stables; at Carabayllo 3 out of 6 in houses and 75 out of 141 in stables; at Atarjea 0 out of 18; at Puente Piedra 6 out of 15. Moreover, a large number of negative reactions for man and domestic animals were observed in the anopheles of the Coast, which confirms the observations on which the opinion is based that the *A. pseudopunctipennis* of the Coast is little domestic.

Furthermore, precipitating reactions were carried out on 62 *Anopheles punctimacula* of the Coast region, and it was observed that 38 of them had bitten man; this species, therefore, reveals a high degree of androphilism.

Zusammenfassung. — Es wurden bei einem Komplex von 671 in 2 verschiedenen Gegenden (Küstenlandschaft und östlicher Abhang der Anden) eingefangenen *Anopheles pseudopunctipennis*. Fällungsreaktionen zur Herkunftsbestimmung des gesaugten Blutes gemacht. Es wurde beobachtet, dass die *A. pseudopunctipennis* des Osthanges der Anden grössere Tendenz hat den Menschen zu stechen als die *A. pseudopunctipennis* der Küste. Bei den Anopheles des Osthanges der Anden wurden tatsächlich 234 auf 271 positive Reaktionen beim Menschen beobachtet (85,9%), während bei den Küsten Anopheles die Zahl der *A. pseudopunctipennis*, die Menschen gestochen hatten, in den verschiedenen Gegenden wie folgt wechselte; In Hacienda Villa 13 auf 32 in den Wohnhäusern und 24 auf 188 in den Stallungen. In Carabayllo 3 auf 6 in den Wohnhäusern und 75 auf 141 in den Stallungen; in Atarjea 0 auf 18, in Puente Piedra 6 auf 15. Man konnte auch bei den Küstenanopheles noch eine grosse Anzahl negativer Reaktionen für den Menschen und die Haustiere beobachten, was die Beobachtung bestätigt, dass *A. pseudopunctipennis* der Küste nicht sehr häuslich ist.

Es wurden ausserdem Fällungsreaktionen auf 62 *Anopheles punctimacula* der Küstengegend gemacht und dabei beobachtet, dass 38 davon den Menschen gestochen hatten. Diese Art weist demnach starke Androphilie auf.

Durante la mia permanenza nel Perù, furono eseguite nei mesi da aprile a luglio 1947 catture di *Anopheles pseudopunctipennis* (Theobald, 1901), e di *Anopheles punctimacula* (Dyar e Knab, 1906), in alcune zone della valle del Rimac (Departamento de Lima), nella regione della Costa del Perù. Altre catture di *A. pseudopunctipennis* si fecero nei primi

giorni di settembre 1947 nella valle de la Convención, valle situata nella regione del Cuzco, sul versante orientale delle Ande.

Gli anofeli rinvenuti pieni di sangue furono dissezionati e i loro stomaci schiacciati su carta da filtro. I campioni di sangue così raccolti furono successivamente trasportati a Roma nell'Istituto Superiore di Sanità e ivi sottoposti alla reazione precipitante al fine di determinare la loro provenienza.

TABELLA I.

Bassa valle del Rimac (regione della Costa del Perù)

ANOPHELES PSEUDOPUNCTIPENNIS

Località e data	N. esaminate	Uomo	Bue	Maiale	Montone	Pollo	Negativo
<i>Hacienda Villa</i>							
a) case							
26 V	15	7	—	—	—	2	6
29 IV	17	6	1	1	—	1	8
b) stalle							
1 IV	4	1	—	—	—	—	3
1 IV	17	4	1	1	—	—	11
6 V	10	1	2	—	1	—	6
10 V	16	2	—	—	—	—	14
13 V	4	—	—	—	—	—	4
19 V	5	5	—	—	—	1	—
20 IV	10	—	1	—	—	—	9
26 V	3	1	1	—	—	—	1
21 VI	18	—	—	2	—	—	16
26 VI	17	—	—	1	—	1	15
28 VI	16	—	—	1	—	1	14
4 VII	18	6	1	—	—	—	11
5 VII	24	4	1	1	2	1	17
7 VII	20	—	2	1	—	1	16
17 VII	6	—	1	1	—	—	4
<i>Carabayllo</i>							
a) case							
30 V	6	3	1	—	—	—	2
b) stalle							
29 IV	10	6	2	—	—	—	3
6 IV	6	—	2	—	—	—	4
14 V	56	38	1	1	1	—	14
16 V	14	1	2	—	—	—	11
20 VI	6	4	—	—	1	—	1
13 V	34	20	—	—	—	—	14
13 V	13	6	—	—	—	—	7
<i>Atarjea</i>							
a) casa							
3 VII	18	—	—	—	—	9	9
<i>Puente Piedra</i>							
stalla							
20 VI	15	6	2	1	—	—	6

La reazione fu eseguita mediante la tecnica di Missiroli e Hackett (Boll. Ist. Sier. Milan., 1929) con i sieri precipitanti anti: uomo, bue, maiale, montone e pollo. Per una certa quantità di reazioni che appare dalle tabelle fu usato anche il siero anti: cane. I sieri usati erano fabbricati dall'Istituto Sieroterapico Milanese e il loro titolo era di 1:1000.

I risultati delle reazioni disposti per località e per data sono espressi nelle tabelle annesse.

RISULTATI DELLE REAZIONI

Nella tabella I sono esposti i risultati relativi all'*A. pseudopunctipennis* di varie località della valle del Rimac (regione della Costa): Hacienda Villa, Carabayllo, Atarjea, Puente Piedra.

TABELLA II.

Valle della Convención (versante orientale delle Ande)

ANOPHELES PSEUDOPUNCTIPENNIS

(catture nelle case)

Località e data	N. esaminate	Uomo	Bue	Maiale	Montone	Pollo	Cane	Negativo
<i>Quillabamba</i>								
1 IX	4	4	—	—	—	—	—	—
2 IX	16	14	1	—	—	1	—	—
<i>Salaspampa</i>								
2 IX	11	5	—	2	—	—	—	—
<i>Macamango</i>								
2 IX	21	16	1	3	—	—	—	2
<i>Maranura</i>								
2 IX	18	15	1	—	—	2	—	—
<i>Urpipata</i>								
3 IX	1	1	—	—	—	—	—	—
<i>Mandor</i>								
4 IX	3	3	—	—	—	—	—	—
<i>Pintobamba</i>								
4 IX	64	62	—	1	—	—	—	2
5 IX	97	84	1	—	2	—	1	9
6 IX	36	30	3	—	—	1	—	2

A Hacienda Villa le reazioni relative a 32 anofeli catturati nelle case hanno dimostrato che 13 avevano punto l'uomo, 5 altri animali domestici, e 14 risultavano negativi per i sieri adoperati. Dei 188 catturati nelle stalle della stessa località, 24 avevano punto l'uomo, 26 altri animali domestici, e 141 risultavano negativi.

A Carabayllo su 6 anofeli catturati nelle case, 3 risultarono aver punto l'uomo, 1 il bue, e 2 furono negativi. Su 141 catturati nelle stalle, 75 avevano punto l'uomo, 10 animali domestici, e 54 furono negativi.

Dei 18 anofeli catturati nelle case ad Atarjea, 9 avevano punto il pollo e 9 risultarono negativi.

Di 15 anofeli catturati a Puente Piedra 6 avevano punto l'uomo, 3 animali domestici e 6 furono negativi.

Dai risultati della tabella I appare che l'*A. pseudopunctipennis* non presenta un comportamento uniforme nei riguardi delle preferenze alimentari nelle varie località della valle del Rimac esaminate. Infatti mentre a Carabayllo oltre il 50% degli anofeli di questa specie avevano punto l'uomo, a Hacienda Villa le reazioni positive per l'uomo furono il 40% tra gli anofeli catturati nelle case e il 12,7% in quelli catturati nelle stalle. Il gran numero di reazioni negative osservate nella regione della valle del Rimac dimostra che nel periodo relativo alle presenti ricerche erano capitati all'osservazione esemplari di *A. pseudopunctipennis* che avevano punto animali non domestici o comunque non compresi tra quelli sopra elencati.

TABELLA III.

Bassa valle del Rimac (regione della Costa del Perù)

ANOPHELES PUNCTIMACULA

Località e data	N. esaminate	Uomo	Bue	Maiale	Montone	Pollo	Cane	Negativo
<i>Hacienda Villa</i>								
a) case								
1 IV	14	12	1	—	—	—	—	1
10 V	1	1	—	—	—	—	—	—
13 IV	2	1	—	—	—	—	—	1
19 V	3	3	—	—	—	—	—	—
26 IV	1	1	—	—	—	—	—	—
29 V	4	3	—	—	—	—	—	1
25 VI	3	—	—	—	—	1	—	2
b) stalle								
3 IV	7	2	—	—	—	2	—	3
21 VI	1	—	—	—	—	1	—	—
27 VI	2	—	1	—	—	1	—	—
26 VI	2	—	—	—	—	2	—	—
28 VI	1	—	—	—	—	1	—	—
4 VII	2	—	1	—	—	1	—	—
17 VII	5	3	1	2	—	—	—	—
<i>Carabayllo</i>								
a) case								
30 IV	5	4	—	—	—	—	—	1
b) stalle								
17 VI	2	1	—	—	—	—	—	1
<i>Chaclacayo</i>								
a) case								
2 VI	7	7	—	—	—	—	—	—

Nella tabella II sono esposti i risultati relativi all'*A. pseudopunctipennis* di varie località della valle de la Convencion (regione del versante orientale delle Ande). Su 271 reazioni eseguite si ebbero 234 reazioni positive per l'uomo, 24 positive per gli animali domestici e 15 negative. La percentuale di positività per l'uomo in questa regione è stata quindi dell'85,9%.

Nella tabella III sono esposti i risultati relativi all'*A. punctimacula* nelle località della valle del Rimac.

A Hacienda Villa le reazioni relative a 28 anofeli catturati nelle case hanno messo in evidenza che 21 (75%) avevano punto l'uomo, 2 avevano punto animali domestici e 7 erano negativi. Su 20 anofeli catturati nelle stalle, 5 (25%) avevano punto l'uomo, 13 (65%) avevano punto animali domestici, e 3 erano negativi.

A Carabayllo su 5 anofeli catturati nelle case, 4 avevano punto l'uomo e 1 era negativo: su 2 anofeli catturati nelle stalle 1 aveva punto l'uomo e 1 era negativo.

A Chaclacayo su 7 anofeli catturati nelle case 7 avevano punto l'uomo.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONE

Per una esatta valutazione dei dati ottenuti occorre tenere presente una serie di importanti fattori epidemiologici della malaria rilevati nelle zone studiate.

In una conferenza tenuta a Lima il 7 agosto 1947 ⁽¹⁾, riferendo i risultati della lotta antimalarica eseguita contro gli anofeli adulti nella valle di Mala (Costa del Perù), facevo notare che si era potuto eliminare totalmente la trasmissione della malaria senza che praticamente si notasse una diminuzione della densità larvale dell'*A. pseudopunctipennis* nei focolai.

Da questo fatto deducevo che la riproduzione degli anofeli di questa specie avveniva in gran parte per opera di individui non associati all'uomo e che quindi entravano nelle case, perchè altrimenti la presenza del DDT nell'interno di tutte le case della zona avrebbe dovuto far scomparire o ridurre le larve nei focolai, come è avvenuto per esempio in Italia con l'*A. labbranchiae*. Questo fenomeno, unitamente all'altro precedentemente osservato ⁽²⁾, che l'endemia malarica nella Costa del Perù

(1) A. CORRADETTI, Aspectos del problema malarico mundial y medios para su solución en la Costa del Peru. Publicaciones de la Dirección General de Salud Pública, Departamento de Malaria, Lima, Abril 11 de 1947.

(2) A. CORRADETTI, Bases experimentales para la eliminación de la malaria en la Costa del Perú. Publicaciones de la Dirección General de Salud Pública, Departamento de Malaria, Lima, Agosto 7 de 1947.

si osserva solo nei mesi in cui per l'abbassamento del livello dei fiumi si ha un'enorme produzione di focolai larvali e di conseguenza un fortissimo aumento della curva numerica dell'*A. pseudopunctipennis*, faceva pensare che nella regione della Costa del Perù l'*A. pseudopunctipennis* abbia poca tendenza a pungere l'uomo.

I risultati delle reazioni precipitanti eseguite sull'*A. pseudopunctipennis* della valle del Rimac, regione della Costa del Perù situata a circa 100 km di distanza dalla valle di Mala, dimostrano che forti percentuali (40-50%) degli esemplari catturati nelle case avevano punto l'uomo, e che degli esemplari catturati nelle stalle, il 12,7% in una zona (Hacienda Villa) e oltre il 50% in un'altra (Carabayllo) erano ugualmente pieni di sangue umano.

Per spiegare le differenze ottenute nelle percentuali di positività per l'uomo osservate rispettivamente negli anofeli catturati nelle stalle di Hacienda Villa e di Carabayllo occorre tener presente che le stalle di Carabayllo erano attigue e comunicanti con le abitazioni umane, mentre ad Hacienda Villa anzichè di vere stalle si trattava di tettoie all'aperto situate a notevole distanza dalle abitazioni.

Fattori di notevole importanza per l'interpretazione dei risultati delle reazioni eseguite sugli *A. pseudopunctipennis* della valle del Rimac sono la scarsità degli esemplari che si rinvenivano nelle case e nelle stalle rispetto all'enorme numero di larve presenti nella zona, e l'altissima percentuale di negatività delle reazioni negli anofeli catturati sia nelle case che nelle stalle.

Il complesso dei risultati ottenuti nella valle del Rimac con le reazioni precipitanti, messo in correlazione con i dati derivanti dalle osservazioni epidemiologiche, permette di concludere che gli *A. pseudopunctipennis* che entrano nei ricoveri dell'uomo e degli animali e che vi si soffermano, sono solo una piccola parte degli *A. pseudopunctipennis* presenti nella zona, e che di questa parte una porzione variata nelle diverse località tra il 12,7% e il 50% punge l'uomo, mentre un'alta percentuale (fino al 75% nelle stalle di Hacienda Villa) risulta negativa per l'uomo e per gli animali domestici presi in esame in questo lavoro, e di conseguenza punge presumibilmente altri animali.

Le condizioni epidemiologiche della valle de la Convencion erano nettamente diverse da quelle osservate nella valle del Rimac. Come facevo notare in un lavoro precedente pubblicato in Lima il 9 dicembre 1947 ⁽³⁾, all'epoca della mia visita alla valle de la Convencion (agosto-settembre

(3) A. CORRADETTI, Caractères del problema malárico en la Costa, Sierra y selva del Peru. y líneas generales de un plan de lucha nacional contra la malaria. Publicaciones de la Direccion General de Salud Pública, Departamento de Malaria, Lima, Diciembre 9 de 1947.

1947) la trasmissione della malaria era in pieno sviluppo, e nelle case si incontravano *A. pseudopunctipennis* in gran numero, i quali dimostravano una tendenza a pungere l'uomo molto evidente e maggiore di quella dimostrata dagli *A. pseudopunctipennis* della Costa. E' in rapporto a questo quadro che va interpretata l'altissima percentuale dell'85,9% di reazioni positive per l'uomo.

Complessivamente, nei riguardi dell'*A. pseudopunctipennis*, i risultati delle reazioni precipitanti concordano con le osservazioni epidemiologiche già eseguite che tendevano a far ritenere l'*A. pseudopunctipennis* della Costa del Perù meno associato all'uomo dell'*A. pseudopunctipennis* della valle de la Convencion.

Di notevole interesse appaiono anche i risultati delle reazioni precipitanti eseguite sull'*A. punctimacula*. Questo anofele è molto meno numeroso dell'*A. pseudopunctipennis*, per cui viene considerato di minore importanza per la trasmissione della malaria. Tuttavia l'alta percentuale di reazioni positive per l'uomo ottenuta in queste ricerche richiama fortemente l'attenzione su questa specie.

Ringrazio i dottori Enrique Villalobos, Fausto Fernandex, Jorge Chiriboga e Rafael Donayre, del Departamento de Malaria del Ministerio de Salud Pública di Lima, il cui aiuto ha reso possibili queste ricerche.
