

Considerações sobre a musculatura dos segmentos terminaes da perna de alguns insectos e sobre a função do chamado ORGÃO TARSAL. (1)

Pelo Dr. A. da COSTA LIMA.

No fasciculo 8 do *Boletim Biologico*, de 18 de Agosto de 1927, ha um artigo do Prof. CEZAR PINTO sobre a presença de um estigma respiratorio no articulo apical do tarso de alguns insectos por elle examinados.

Quando li o referido artigo, pouco tempo depois de publicado, escrevi uma carta a esse distincto collega dizendo-lhe que certamente houvera algum equivoco em sua observação, por não ser possivel a presença de um orgão respiratorio dessa natureza nas pernas dos insectos.

Mais tarde, quando aqui nos encontrámos, fiz-lhe vêr a conveniencia de revêr o seu trabalho, estudando novamente o orgão que havia considerado um estigma e que devia ter uma função especial, talvez mesmo ainda não assignalada pelos autores.

CEZAR PINTO, occupado então com trabalhos mais interessantes, adiou para mais tarde a execução de pesquisas nesse sentido, que, estou certo, lhe forneceriam dados seguros para melhor ajuizar a função do orgão em questão.

Ha pouco tempo elle recebeu do Prof. S. de TOLEDO PIZA JUNIOR um exemplar do ultimo numero da *Revista de Agricultura*, contendo um artigo desse Professor, intitulado: "Sobre um dispositivo pouco conhecido para a movimentação das garras de *Haematopinus suis* L".

Nesse artigo TOLEDO PIZA assignala o equivoco observado no trabalho de CEZAR PINTO, aliás evidente nas figuras apresentadas pelo autor, mostrando que o orgão tarsal por elle observado não é um estigma, como tambem não é trachéa o filamento com que se relaciona e, finalmente, apresenta uma interpretação respeito á função desse orgão.

Não podendo CEZAR PINTO, no momento, retomar a questão, por estar revendo as provas do seu livro sobre *Parasitologia Medica*, pedio-me que a examinasse, publicando os resultados a que chegasse.

A par das pesquisas que tive de realizar, procurei ler a bibliographia sobre o assumpto. Dentre os varios trabalhos que pude consultar sobre a anatomia da perna dos insectos, devo citar, como mais desenvolvidos na parte relativa ao orgão tarsal, os de DAHL e de OCKLER.

No trabalho de LAURA FLORENCE sobre o *Haematopinus suis* (L.), no de STRÖBELT sobre o *Linognathus vituli* (L.) (= *Pediculis tenuirostris* BURM.), embora se encontrem boas descrições da musculatura das pernas desses piolhos, ha apenas ligeiras referencias ao alludido orgão. Em

(1) Apresentado a Academia Brasileira de Sciencias, em sessão de 10 de Setembro de 1929.

outros trabalhos, cuja relação se encontra na parte bibliographica desta nota, ou elle é apenas assignalado nas descrições ou figuras apresentadas, ou os autores, descrevendo o funcionamento do mesmo, fazem-no seguindo uma opinião anterior. Comtudo, todos os pesquisadores são acórdes em consideral-o como uma estructura elastica destinada a distensão da garra. D'ahi o nome pelo qual é conhecido desde 1884, quando DAHL o designou *Streckplatte* ou *stipes extensor unguim*.

TOLEDO PIZA, baseando-se nas pesquisas de LAURA FLORENCE sobre os musculos e respectivos tendões da perna de *H. suis* e nas que poude executar, considera-o com funcção diversa, isto é, analogo a uma mola, que mantem a garra contrahida quando o musculo tibial se acha em repouso. A distensão da garra seria, pois, activa e obtida, como procurou demonstrar FLORENCE, pela contracção do musculo tibial (*extensor muscle* de FLORENCE) sobre o dispositivo tarsal.

A funcção e mecanismo por elle expostos poderiam ser admissiveis, caso a descripção e figuras que apresentou das pernas de *H. suis* representassem exactamente o que de facto se encontra na extremidade desses appendices locomotores. Entretanto aquellas inúicam que TOLEDO PIZA fez um exame incompleto da região, pelo qual não lhe foi possivel chegar a resultados inteiramente de accordo com a disposição real das estructuras observadas.

Acho que TOLEDO PIZA deveria ter proseguido nos seus estudos, sem entretanto abandonar, como fez, por considerar impracticaveis, os processos de techica usuaes nas pesquisas anatomicas. Ao meu ver o methodo que adoptou em suas pesquisas deve alterar consideravelmente as estructuras mais delicadas que se encontram dentro das pernas de um insecto, pois elle trata o material, depois de fixado, lavado e deshydratado, pela essencia de cedro, aquecida á ebulição e até que a mesma adquira um tom vermelho queimado.

SOBRE A MUSCULATURA DAS PERNAS DOS PIOLHOS

Em minhas pesquisas examinei pernas de *Haematopinus suis* (L.) e de *H. eurysternus* (NITZSCH). Para exames comparativos observei tambem os musculos das pernas de formas jovens de *Empicoris peregrinator* (L.), de *Cimex hemipterus* L., de alguns hemipteros (chermideos e aphidi-deos).

O material foi estudado pelos seguintes processos:

Exame de pernas integras ou dissecadas, montando o material em meio aquoso ou em glicerina.

Exame de pernas integras depois de fixadas, coradas, deshydratadas e devidamente clarificadas, montando-as em balsamo do Canadá.

Secções transversaes do tarso, ao nivel do orgão tarsal, usando material previamente fixado, executando-as com lamina Gillette sob o bino-cular. Secções longitudinaes, collocando a perna do insecto entre duas laminas, encostando-a a uma lamina espessa previamente colada a uma das laminas e cortando-a, ao longo do eixo longitudinal da perna, por meio de uma Gillette que se faz deslizar entre as 2 laminas até o bordo da laminula.

Finalmente, córtes histologicos, fixando o material pelo ZENKER acetico, tendo o cuidado de tratá-lo, depois da lavagem, por um amolecedor da chitina (diaphanol ou segundo a technica do nitrito de sodio aconselhada por DRAHER).

Alem dessas pesquisas, relativas a estructura das regiões que devia examinar, fiz tambem algumas de ordem physiologica, para estudar os movimentos das garras dos piolhos e phenomenos correlatos.

Deti-me um pouco mais no exame da tibia e do tarso da perna de *H. suis*. Pude, assim, tambem observar a disposição das trachéas e acompanhar as principaes ramificações do nervo tibial.

Como, porém, no momento, só interessa a parte referente a musculatura, analysarei resumidamente, nas linhas que se seguem, o que sobre ella se tem escripto, assignalando o que me parece falho na observação dos autores.

Deixando de lado a musculatura dos primeiros segmentos da perna, em geral bem descripta pelos autores e, no caso especial dos pediculideos, por LANDOIS, STRÖBELT, OCKLER, OSBORN, MÜLLER e FLORENCE, passarei a considerar a musculatura do femur

Encontram-se ahí, como mostraram LANDOIS e STRÖBELT, 3 musculos e não dois, como vio FLORENCE.

1º. *Flexor* ou *adductor da tibia*, constituido por um feixe que atravessa o femur da base ao apice, parallelamente ao longo eixo, com o qual se relacionam cerca de 6 feixes musculares, que se inserem, em intervallos approximadamente iguaes, de cada lado, na parte dorsal do femur, desde um pouco alem do meio do femur até a curvatura basal. Todos esses feixes se dirigem para baixo, para diante, e, reunidos ao feixe longitudinal inferior, se fixam por meio de um tendão na parte ventral da articulação femur-tibial no apodema tibial que ahí se encontra.

2º. *Extensor* ou *abductor da tibia*, constituido por feixes musculares que percorrem longitudinalmente a parte dorsal, inserindo-se, de um lado na articulação do femur com o trochanter e na parede dorsal e proximal do femur e do outro, por meio de um tendão, na parte superior da articulação femur-tibial.

3º. Entre os 2 musculos citados, ao longo do meio do femur, ha um outro constituido por 2 feixes relativamente finos, de inserção basal, que terminam, um pouco antes da articulação femur-tibial, n'um tendão relativamente espesso. Este se dirige para a parte ventral da articulação femur-tibial, onde se relaciona com os grossos troncos trachéaes e com o tronco nervoso que por ahí passam e, encostando-se depois ao apodema basal da tibia, vae se unir ao flexor da garra.

A presença deste musculo na perna do *Haematopinus* nada tem de extraordinario, pois elle representa o *feixe proximal* ou *femural* do *longo flexor de garra*, perfectamente distincto do *feixe distal* ou *tibial*, ambos observados em quasi todos os insectos. Tive o ensejo de apreciar-os mais nitidamente nas pernas dos 2 hemipteros citados e de alguns dos homopteros que tambem examinei nas minhas pesquisas. Nestes insectos vê-se nitidamente o tendão do longo flexor originar-se no femur, percorrer toda a tibia e tarso sob a forma de um longo filamento, que se relaciona com o órgão tarsal, dando inserção, ao passar pela tibia, aos feixes distaes.

Nas photomicrographias ns. 1 a 2 vê-se nitidamente o referido tendão.

A musculatura da tibia, é constituída por varios musculos que devem tambem desempenhar funcções differentes.

Na parede dorsal da tibia inserem-se, de cada lado, em intervallos muito approximados e aquem do meio para a articulação femur-tibial, 4 feixes musculares. Os 3 distaes superiores, que se dirigem obliquamente para a extremidade distal, reúnem-se com o proximal, mais expesso e inferiormente situado e com os do lado opposto. Ao longo do eixo longitudinal da tibia, esses feixes encontram 2 outros inferiores que se inserem na parede ventral (um de cada lado) abaixo do apodema basal da tibia, tambem dirigidos obliquamente para a extremidade distal deste segmento.

O tendão que passa do femur para a tibia, ainda bem chitinisado ao passar pelo apodema tibial, expande-se pouco adiante n'uma membrana que envolve a massa muscular inferior, continuando-se n'um outro envoltorio membranoso, reforçado no centro pelo tendão que vae terminar no orgão tarsal. Este tendão, a principio um simples espessamento desse envoltorio, a proporção que se aproxima do orgão tarsal, vae adquirido mais consistencia para se apresentar, na sua porção distal, com o aspecto de uma corda relativamente espessa e roliça que se insere na parte superior do extremo proximal do orgão tarsal. Na sua porção proximal está em relação não sómente com os musculos tibiaes contractores da garra, que devem ser os feixes de inserção ventral, como com o tendão que penetra na tibia, oriundo dos musculos femuraes.

Os feixes que se inserem na parede dorsal da tibia, especialmente os 2 grossos feixes inferiores, da inserção juxta-articular, e que atravessam a tibia, da base ao apice, formando um Y de abertura voltada para a extremidade proximal da tibia, quando se examina o segmento pela parte dorsal, devem ser os extensores da garra.

A presença de um musculo extensor da garra é negada pela maioria dos autores que consideram todos os musculos da tibia como um contractor da garra. Apenas FLORENCE e TOLEDO PIZA classificam a totalidade das massas musculares da tibia como um só musculo extensor.

Não me foi possivel consultar o trabalho de OSBORN sobre o *Haematopinus suis*, de modo que não posso julgar o que elle escreveu — e que me parece certo — a respeito dos musculos tibiaes, senão pela seguinte passagem de FLORENCE :

“OSBORN figured this large muscle (ella se refere indubitavelmente ao musculo tibial) lying in the tibia as inserted in the dorsal wall of the tarsus, and a continuation passing from there to the dorsal curve of the claw. He also figured a flexor muscle of the tarsus”.

As pesquisas que fiz autorizam-me, entretanto, a assignalar na tibia dos pediculideos, não sómente um extensor e um flexor da garra, como tambem a existencia de um flexor da tibia. O extensor da garra está em relação, na parte distal (tarsal), com um tendão achatado que passa acima do orgão tarsal para se inserir, após se ter bifurcado, na base da curva dorsal da garra. A base da curva ventral da garra está ligada, por um forte ligamento, a extremidade distal do orgão tarsal e este, pela sua extre-

midade proximal, ao tendão do flexor. A bainha ligamentosa que envolve os musculos tibiaes emite tambem prolongamento ventraes, sob o tendão do flexor da garra, que se inserem no fundo e no assoalho esclerosado da *cavidade tarsal*.

Quanto ao musculo *flexor do tarso*, precisamente o que FLORENCE chama de "retractor of the disc": trata-se de um fino musculo que, emergindo do meio da massa dos musculos tibiaes, emite um tendão de 2 cordas justapostas, que se dirige obliquamente ao apice da tibia e se insere no extremo proximal do apodema tarsal e não ha base do disco protractil (1), como imaginou FLORENCE. A impressão que se tem deste pequeno musculo retractor do tarso é de que elle não deve ter uma acção apreciavel e dahi ser praticamente immovel a articulação tibio-tarsica.

SOBRE O ORGÃO TARSAL (STRECKPLATTE).

A estructura do tarso dos insectos foi estudada por varios autores, porem, inbitavelmente os melhores trabalhos de conjuncto são os de DAHL e de OCKLER.

No que respeita a anatomia do tarso dos pediculideos a descripção que me parece mais perfeita é a de OCKLER relativa ao *Phthirus pubis* (L.)

Como já disse foi DAHL quem, pela primeira vez, estudou detalhadamente o orgão tarsal, assignalando as relações que elle mantem com o tendão do flexor da garra e com a propria garra e considerando-o como um orgão destinado a distensão da garra (Streckplatte). Verificou tambem a presença, no apice do tarso, de uma cavidade, que se communica com o exterior por uma abertura ao nivel da base da curvatura ventral da garra e que se prolonga internamente até o meio do tarso. Descreveu ainda a forma e o revestimento fortemente chitinisado do assoalho dessa cavidade, monstrando tambem que o tecto da mesma é principalmente occupado pela face ventral do orgão tarsal, que se pode deslocar livremente na cavidade, dada a elasticidade das ligações que o prendem ao tecto.

OCKLER, confirmando e completando as observações de DAHL, deteve-se não só no estudo da "Streckplatte" como no da gotteira esclerosada da referida cavidade—"Gleitrinne"—aliás já anteriormente estudada por GRABER.

Acredito que se elle tivesse examinado mais cuidadosamente esta ultima estructura, não teria considerado o orgão tarsal, como os autores que o precederam e os que o seguiram, como um dispositivo para a distensão da garra, ou para contracção, na interpretação de TOLEDO PIZA. Bastaria sómente comparar a posição do orgão tarsal em relação com a gotteira tarsal, quando a garra está retrahida ou quando ella se acha distendida (figs. 9 e 10), para comprehender que elle não deve actuar na movimentação da garra.

[1] Esta formação, designada por ENDERLEIN sob o nome de "Prätarsalsklerit" não deve ser confundida com o *onychium* [empodium, pulvillus, de outros autores] que se acha num dos lados da extremidade do tarso e que, no *H. suis*, é perfeitamente visivel sob a forma de uma lingueta triangular ponteaguda, apresentando um espinho basal recurvado para a ponta do onychium (v. fig. 4).

Se OCKLER tivesse também notado a superfície aspera da "Gleitrinne", erizada de finíssimos dentes negros e sabendo que sobre essa gotteira, com os movimentos de contracção e de extensão da garra, attritava a face ventral estriada da "Streckplatte", certamente concluiria que se tratava de um simples dispositivo estridulatorio. De facto a "Streckplatte" ou simplesmente o *orgão tarsal*, não é senão a *radula* desse aparelho estridulatorio, que funciona de modo um tanto analogo ao instrumento, creio que de origem africana, a que nós damos o nome de "réco-réco". Cheguei a este resultado após ter examinado pernas recentemente amputadas de piolhos jovens, com as quaes, por transparencia, podia observar ao binocular os movimentos da garra. Notei assim que o orgão tarsal, com a contracção da garra (acto indubitavelmente tão activo como o da distensão), retrahe-se completamente na cavidade tarsal, e com a distensão, fica em grande parte exposto (v. fig. 10). Observei também que, nos movimentos de vae e vem da garra, a forma do orgão tarsal mantem-se a mesma, nem se distendendo nem se retrahindo. Já suspeitando da sua verdadeira funcção, passei a examinar, com forte augmento, as secções longitudinaes e transversaes do tarso ao nivel da gotteira tarsal e assim pude ver as finissimas pontas negras, ha pouco citadas, que emergem da cuticula da gotteira e que, embora muito delicadas, devem apresentar uma rigidez consideravel, pois se originam profundamente na espessura da parede da cavidade, como se pode ver bem examinando cortes feitos ao nivel das duas placas lateraes, fortemente esclerosadas, que constituem a "Gleitrinne". Aliás, só o facto de se observar esta gotteira bem desenvolvida nos tarsos que também apresentam um orgão tarsal bem desenvolvido, deveria ter despertado a attenção dos pesquisadores. Nos hemipteros que estudei observam-se as duas formações, porém ambas muito menos desenvolvidas que nos pediculideos. Assim no pentatomideo *Empicoris peregrinator* (L.) a placa estridulatoria ("Streckplatte"), em vez de ser transversalmente estriada, é simplesmente escamosa, como aliás DAHL e OCKLER já haviam observado em outros insectos, e a gotteira apresenta a superfície aspera porém não denteada. Mesmo nos pediculideos a denticulação é ás vezes imperceptivel, mormente em se tratando de formas jovens.

Faltava-me apenas verificar experimentalmente e producção de ruidos estridulatorios. Depois de ter experimentado sem resultado apreciavel os methodos de JANET e de SANTCHI para a precepção de sons de fraca intensidade produzidos pelas formigas, lembrei-me de usar o seguinte, que, se não é o mais perfeito, tem a vantagem de ser muito simples. Tomo dois tubos de borracha com 10 cm., de comprimento, pouco mais ou menos, por 1 cm., de diametro. Num dos orificios de cada tubo colloco um piolho no meio de alguns fios de algodão, fechando-o depois com um rolha. N'um tubo colloco um piolho perfeito e no outro um especimen com os tarsos amputados na base do orgão tarsal. Os dois tubos são introduzidos pelas extremidades abertas nos conductos auditivos de modo a ficarem suspensos e sem que haja qualquer attrito. Do tubo em que se acha o piolho mutilado ouve-se um ruido muito fraco, quasi imperceptivel, resultante do attrito do corpo do insecto com os fios de algodão. Do outro, porém, além desse ruido, ouve-se nitidamente, de quando em vez, e ás vezes seguidamente, uma crepitação especial que deve ser a estridulação

produzida pelo órgão tarsal. É indispensavel collocar o piolho numa trama de alguns fios de algodão ou em um pello do animal em que vive, pois, se o deixarmos sobre a rolha ou se o montarmos n'uma agulha, fincando-a no dorso do abdomen e montando-a na rolha, de modo a que as pernas se movam livremente, não se ouvirá ruido algum. Isso porque, se o piolho não tiver um pello para se movimentar, como o faz em condições normaes, isto é, deslocando-se mediante movimentos da garra de encontro a tibia, elle se mantém sempre com a garra distendida, como se pode ver bem observando um piolho deslocar-se sobre uma lamina de vidro.

Pretendo, logo que tenha novo material, melhorar as condições da experiencia usando um microphone especial, typo Hughes, ligado a um ampliador de radio, de modo a tornar bem perceptíveis os ruidos produzidos por especimens perfeitos e mutilados, para a devida comparação, e, se conseguir melhores resultados, communicar-os-ei opportunamente.

BIBLIOGRAPHIA

- LANDOIS, L. 1864. Untersuchungen über die auf den Menschen schmarotzenden Pediculiden. I. Anatomie der Phthirius inguinalis Leach. Zeitschr. f. wiss. Zool. **14**: 1—26. Taf. I—V.
- STRÖBELT, O. 1882. Anatomie u. Physiologie v. Haematopinus tenuirostris. Inaug. Dissert. Münster. Düsseldorf. Traduzido por DALLAS (1883): Ann. Mag. Nat. Hist. **5**: 11:73—108. Pl. III.
- DAHL, F. 1844. Beiträge zur Kenntniss des Baues und der Funktionen der Insektenbeine. Arch. f. Nat. **52**: 146—193. Taf. XI—XIII.
- SIMMERMACHER, G. 1884. Untersuchungen über Haftapparate an Tarsalgliedern von Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. **40**: 481—556. Taf. XXV—XXVII.
- GRABER, V. 1885. Über die Mechanik des Insektenkörpers. Biol. Centralbl. **4**: 560—570.
- JORDAN, K. 1888. Anatomie und Biologie der Physapoda. Zeitschr. f. wiss. Zool. **47**: 541—620. Taf. XXXVI—XXXVIII.
- OCKLER, A. 1890. Das Krallenglied am Insektenfuss. Archiv. f. Naturgesch. **56**: 221—262. Taf. XII—XIII.
- OSBORN, H. 1891. The hog louse. No folheto: "The Pediculi and Mallophaga affecting man and the lower animals. U. S. Ent. Div. Bull. **7**: 18—21 (*Não consultado*).
- ENDERLEIN, J. 1904. Läusestudien. Über die Morphologie, Klassifikation, und systematische Stellung der Anopluren nebst Bemerkungen zur Systematik der Insekten-Ordnungen. Zool. Anz. **28**: 121—147.
- WOODWORTH, C. W. 1908. The leg tendons of insects. Amer. Nat. **42**: 452—456.
- MJÖBERG, E. 1910. Studien über Mallophagen und Anopluren. Ark. f. Zool. **6**: 1—296. Taf. I—V.

- MÜLLER, J. 1915. Zur Naturgeschichte der Kleiderlaus. Oesterr. Sanitätsw. **27** 36—38 1—63.
- TULLGREN, A. 1918. Zur Morphologie und Systematik der Hemipteren I. Entom. Tidsk. **39** : 113—133. Fig. I—II.
- FLORENCE, L. 1921. The hog louse *Haematopinus suis* LINNE; its biology, anatomy and histology. Cornell Univ. Agric. Exper. Sta. Mem. **51** : 641—725, Pl. LVIII—LXVI.
- PINTO, CEZAR. 1927. De la presence d'un stigmat respiratoire sur les tarsi du *Cimex hemipterus*, *C. lectularius*, *Pediculus humanus*, *Haematopinus eurysternus* et chez les larves de *Triatoma megista*. Bol. Biol. **8** : 115—128, Fig. 1—12
- TOLEDO PIZA JOR, S. de. 1929. Sobre um dispositivo pouco conhecido para a movimentação das garras no *Haematopirus suis* L. Rev. Agricult. **4** : 219--223. Fig. 1—7.
- WEBER, H. 1929. Biol. Untersuchungen an der Schweinelaus (*Haematopinus suis* L.) unter besonderer berücksichtigung der Sinnesphysiologie. Zeitschr. f. wiss. Biol. Abt. 6. **9** : 564—612.

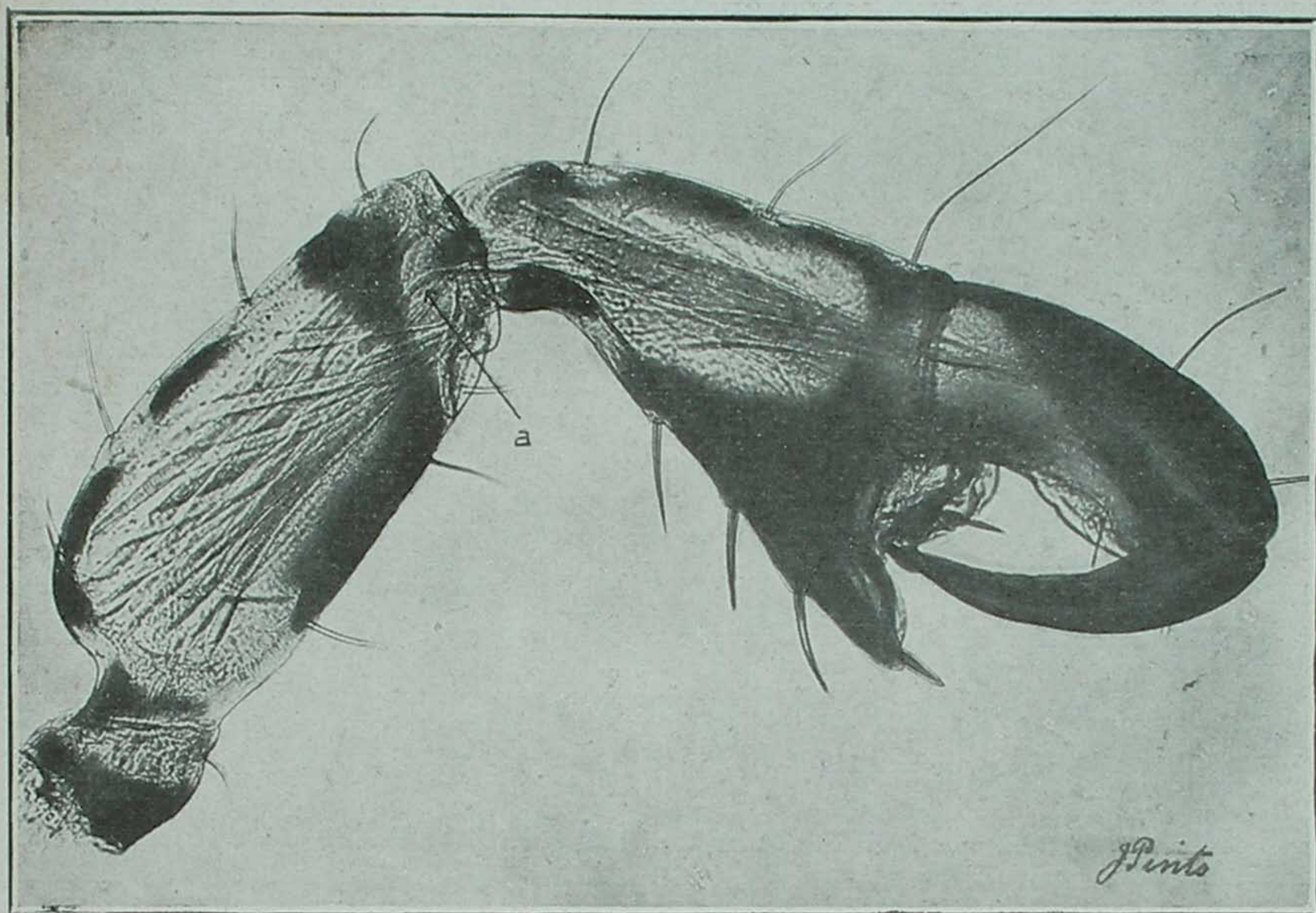


Fig. 1

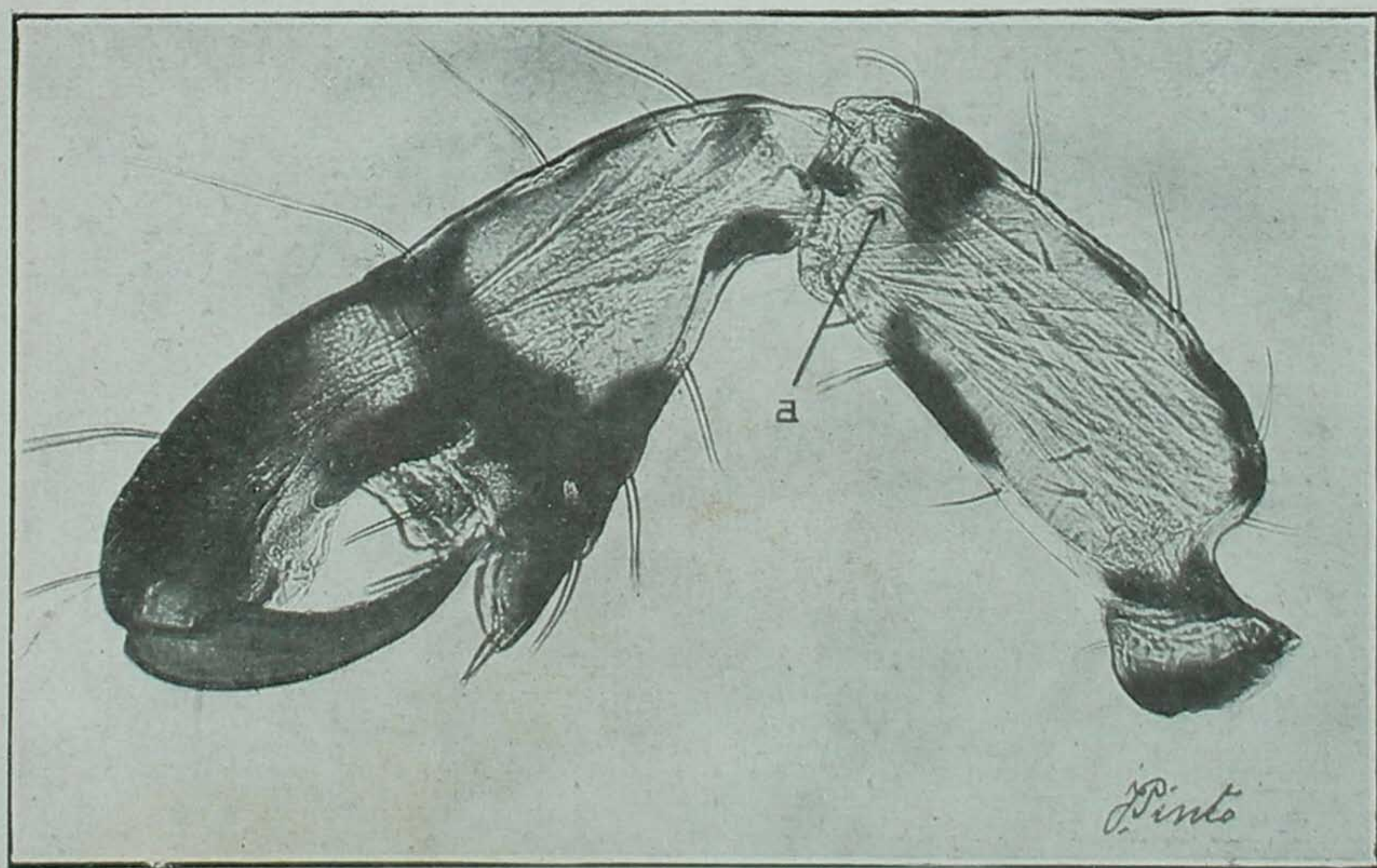


Fig. 2

Figs. 1 e 2—Pernas de *Haematopinus*. Nos pontos marcados vê-se o tendão do feixe femural do flexor da garra ($\times 80$).

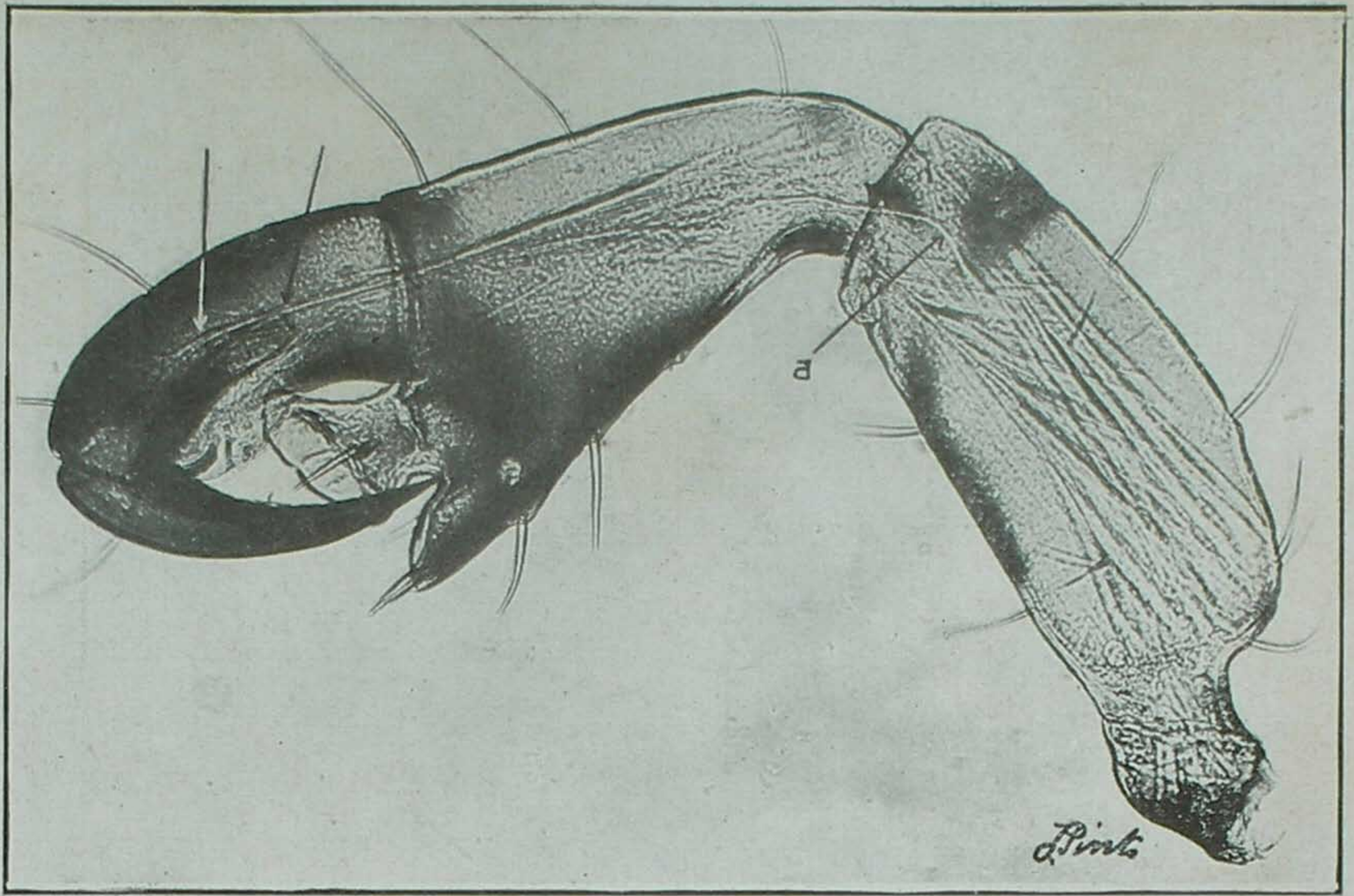


Fig. 3

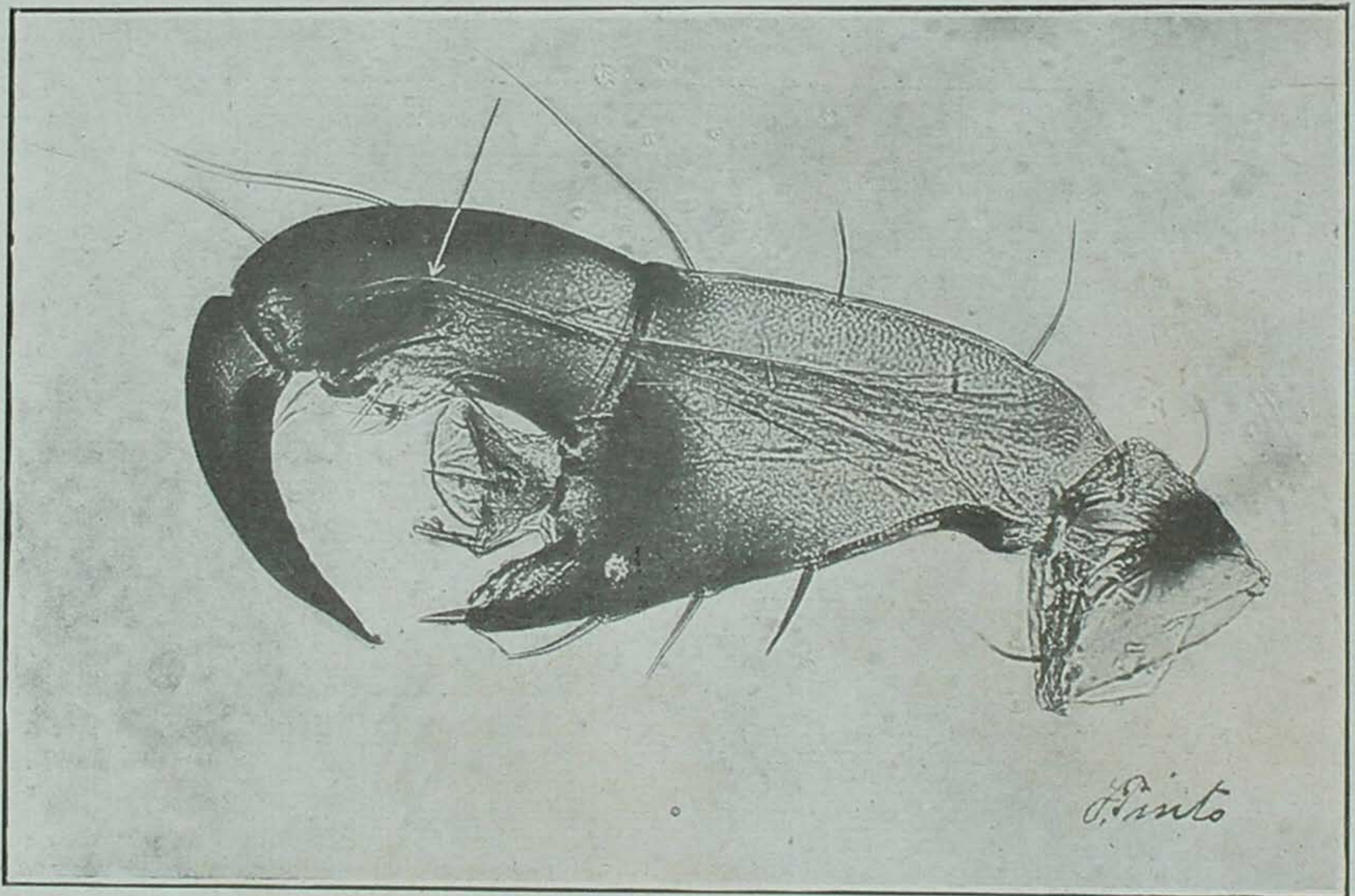


Fig. 4

Figs. 3 e 4—Pernas de *Haematopinus*. Nos pontos marcados no tarso vê-se o tendão do extensor da garra, sobre o órgão tarsal. Na fig. 3, em *a*, o tendão do feixe femural do flexor da garra. ($\times 80$)

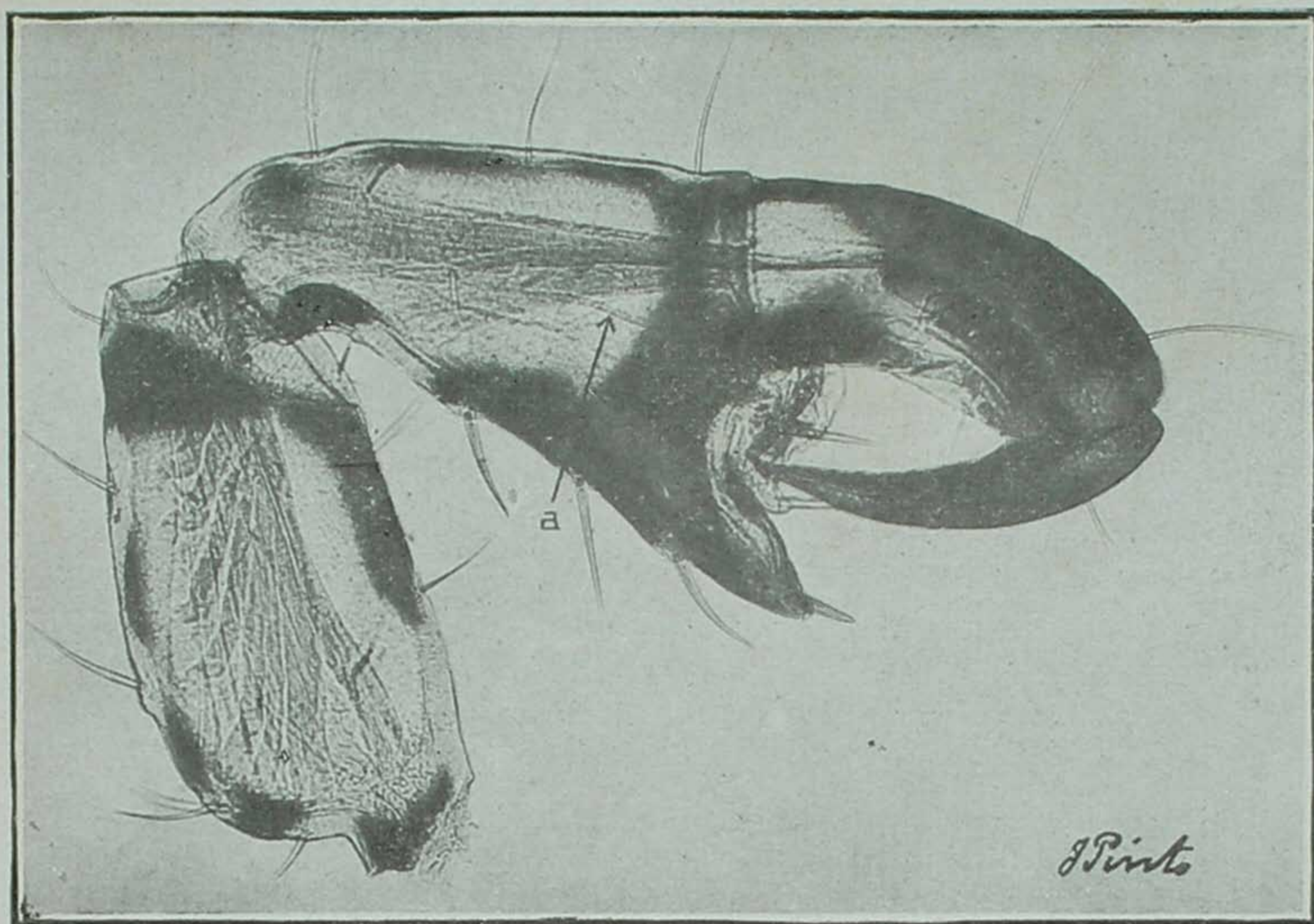


Fig. 5

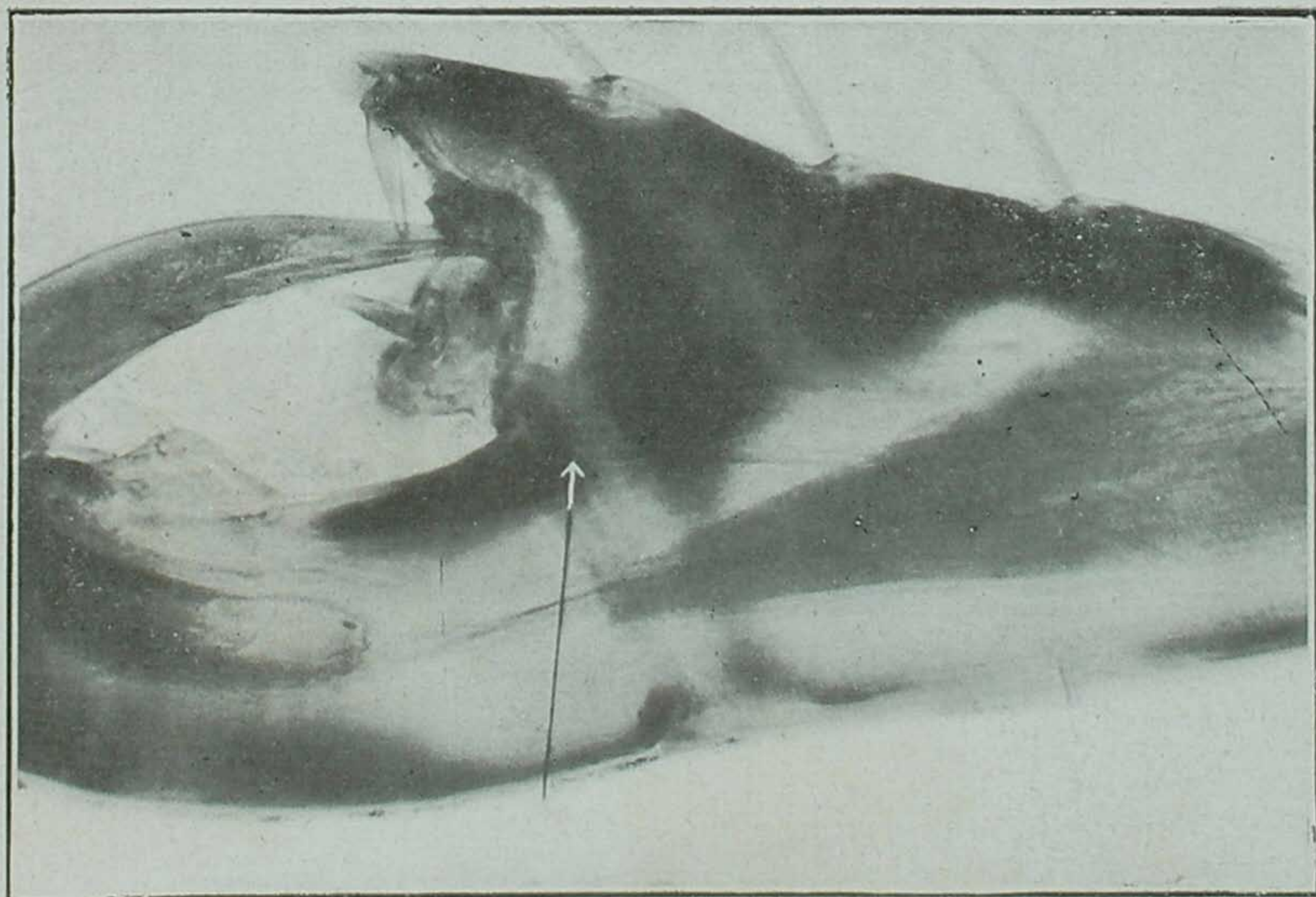


Fig. 6

Figs. 5 e 6—Nestas photomicrographias nota-se, nos pontos marcados, o tendão do flexor do tarso. Na fig. 6 vê-se perfeitamente que elle se insere na base do apodema tarsal e não na base do disco protractil. ($\times 80$ e $\times 150$)

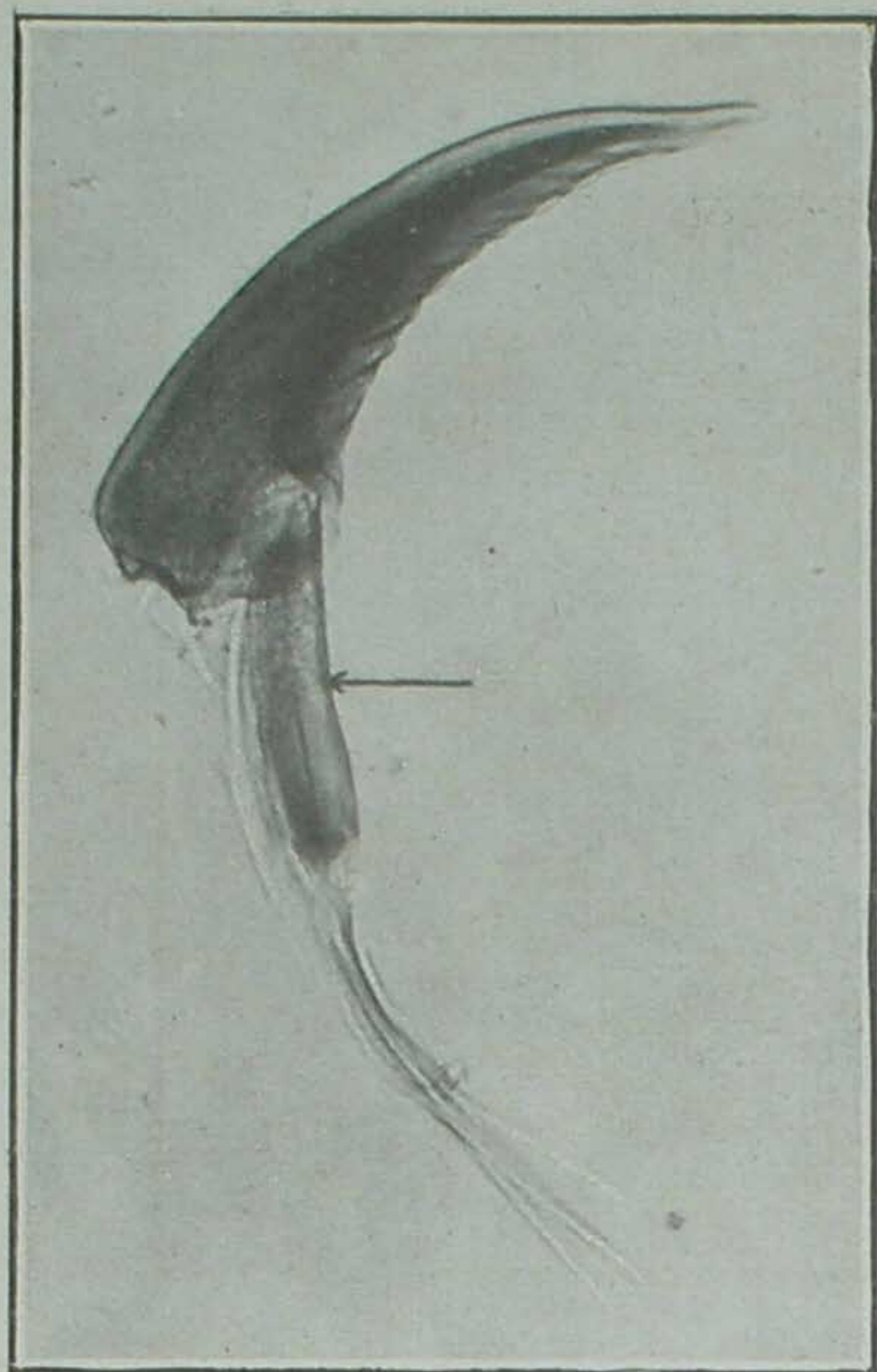


Fig. 7

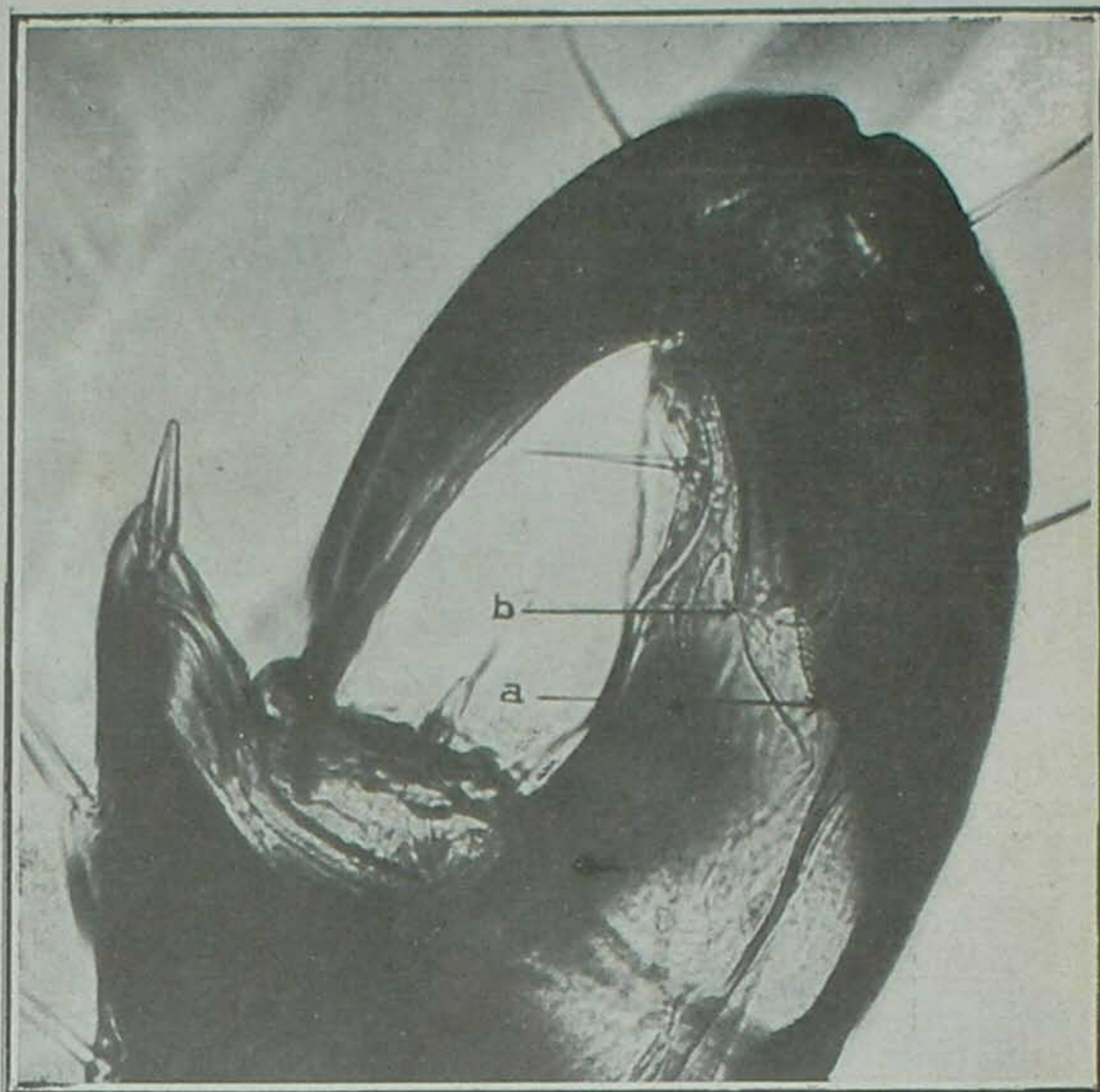


Fig. 9

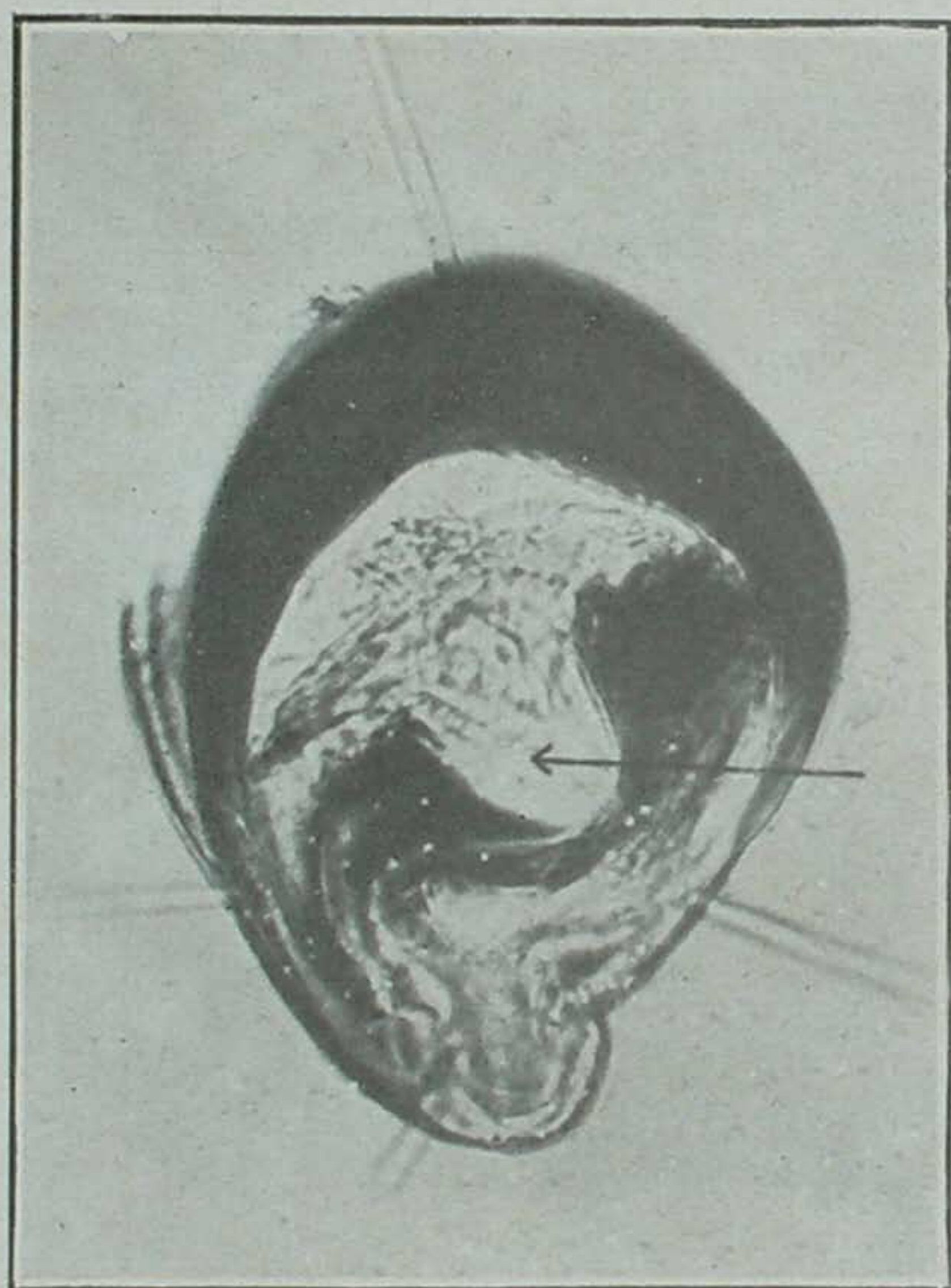


Fig. 8

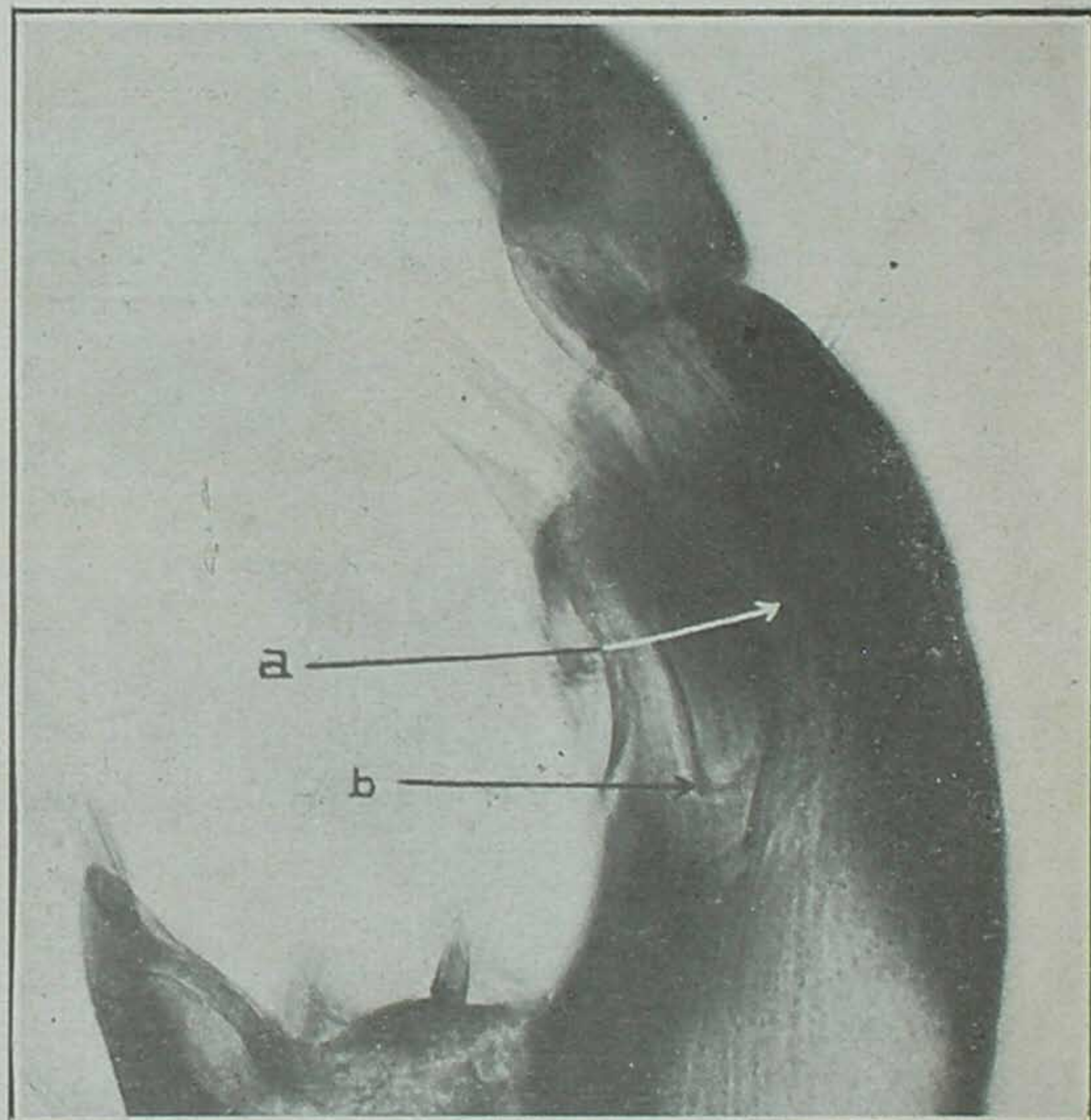


Fig. 10

Fig. 7—Garra de *Haematopinus*, com o órgão tarsal e o tendão do flexor da garra. ($\times 107$)

Fig. 8—Corte feito ao nível da extremidade do tarso, para se vêr a forma da gotteira tarsal, cujas paredes se mostram bem espessadas. Vêm-se também as partes molles do tecto, sem o órgão tarsal. ($\times 250$)

Figs. 9 e 10—Tarsos de *Haematopinus* com a garra contrahida e distendida. Na fig. 9 a extremidade posterior do órgão tarsal (*a*) se acha aquem da extremidade posterior da gotteira (*b*) ($\times 170$). Na fig. 10 aquella extremidade se acha alem desta. ($\times 163$)

(Photomicrographias de J. Pinto).

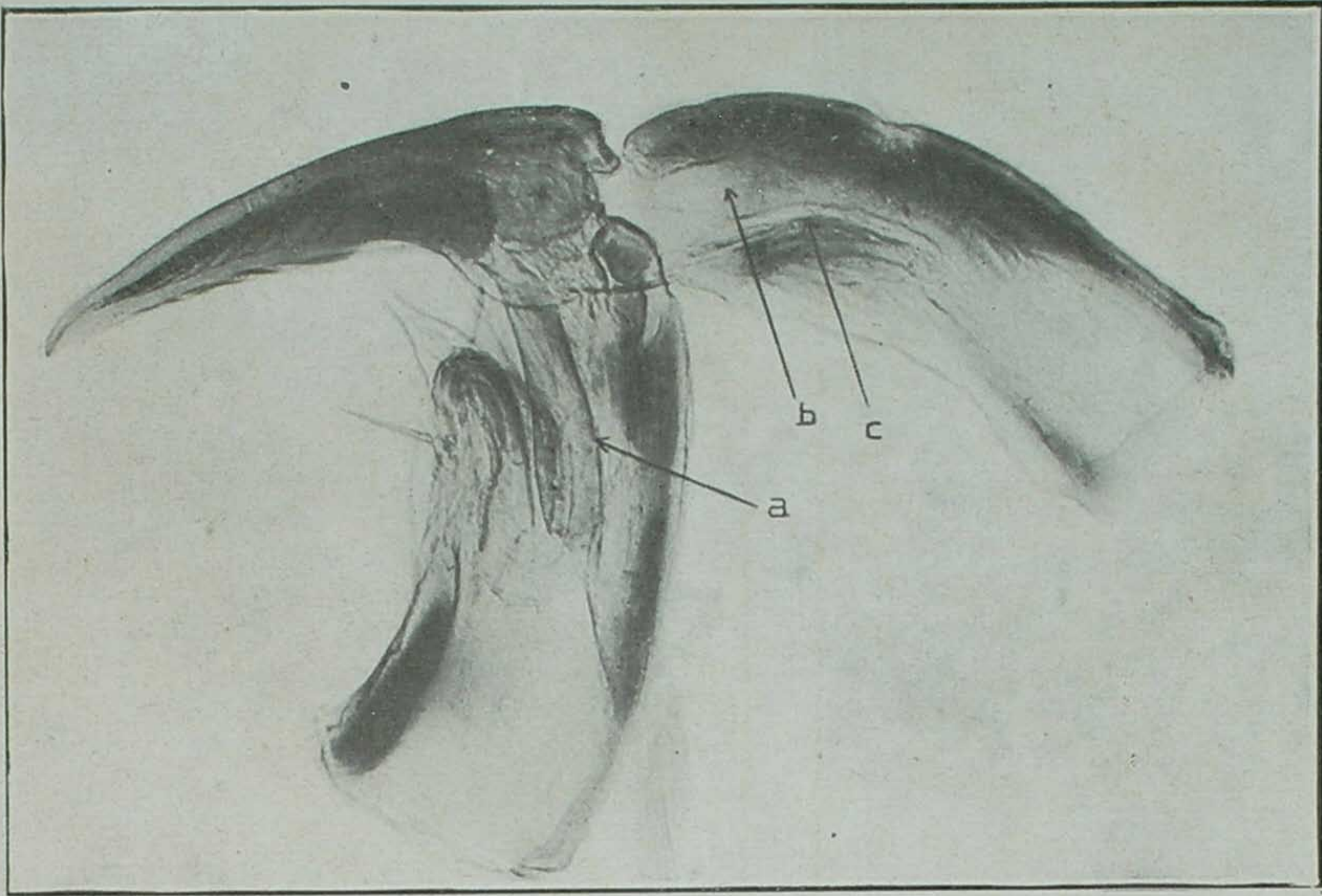


Fig. 11

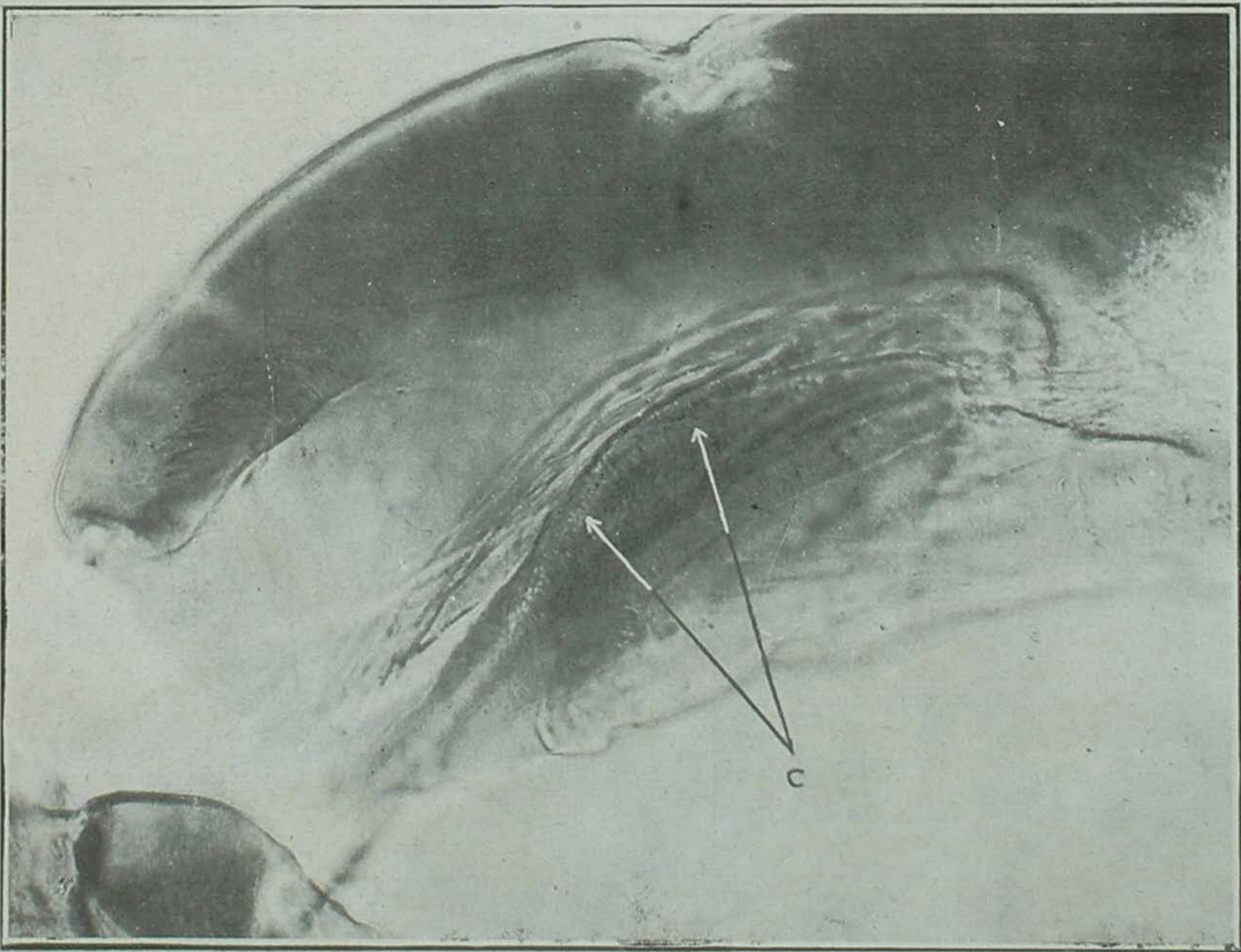


Fig. 12

Fig. 11—Tarso de *Haematopinus* fendido. N'uma das metades vê-se o órgão tarsal (*a*) em relação com uma parte da gotteira tarsal. Na outra metade vê-se apenas a cavidade tarsal (*b*) e a outra parte da gotteira tarsal (*c*) ($\times 108$).

Fig. 12—Ampliação da metade tarsal superior da fig. 11, para se ver o aspecto da superficie da gotteira tarsal, erizada de pequeninos dentes em *c*. ($\times 383$).
(Photomicrographias de J. Pinto).