
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

PIETRO GHIANI, IRENE CREMONA

Sulla distribuzione di elementi endocrini nel pancreas di alcune specie di Selaci

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 36 (1964), n.6, p. 909–913.*

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1964_8_36_6_909_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Biologia. — *Sulla distribuzione di elementi endocrini nel pancreas di alcune specie di Selaci*^(*). Nota di PIETRO GHIANI e IRENE CREMONA, presentata^(**) dal Corrisp. E. REMOTTI.

Una lunga serie di osservazioni del Diamare hanno da tempo messa a fuoco la principale caratteristica del pancreas dei Selaci: una condizione di relativa primitività del tessuto endocrino, rappresentato da elementi disposti quale «epitelio esterno» ai canalicoli anziché da vere formazioni insulari indipendenti, in suggestivo parallelismo a quadri morfogenetici comuni nel pancreas embrionale di molti vertebrati. L'argomento è ben noto, ricerche di Arpino⁽¹⁾ vi hanno recato ulteriori contributi, ed è trattato in lavori di rassegna anatomo-comparativa (tra le più recenti: Lepori⁽²⁾, Cotronei⁽³⁾). Può essere pertanto sufficiente richiamare che diversi Autori, pur confermando in varia misura le osservazioni del Diamare⁽⁴⁾, ammetterebbero tuttavia la esistenza di formazioni epiteliali distinte dai canalicoli e pertanto equivalenti alle formazioni insulari vere e proprie degli altri vertebrati: citiamo in particolare Thomas⁽⁵⁾ poiché si spinge a distinguere anche tre tipi cellulari endocrini. Diamare⁽⁶⁾ ha peraltro ribadito il suo concetto più restrittivo sulla situazione di equilibrio morfologico tra i due tessuti pancreatici nei Selaci.

Da questa linea generale dei dati, può sorgere il quesito se in realtà nel pancreas dei Selaci non esistano regioni a differente ricchezza di espressione morfologica in strutture endocrine, e se in questa eventuale distribuzione topografica possa apparire un orientamento abbastanza costante.

Questa ipotesi ci ha indotto a considerare con un certo interesse l'aspetto dei rapporti topografici tra pancreas e milza che si realizzano nei Selaci, come del resto in altri vertebrati. Lo stesso Diamare⁽⁷⁾ ne ha offerto detta-

(*) Ricerca eseguita nell'Istituto di Anatomia e Fisiologia Comparete della Università di Genova.

(**) Nella seduta del 10 giugno 1964.

(1) G. ARPINO, *Ricerche sullo sviluppo e sulla morfologia del primitivo equivalente insulare negli Elasmobranchi*, «Arch. Zool. Ital.», 35 (1950).

(2) N. G. LEPORI, *Il pancreas nei pesci*, «Arch. Ital. Anat. e Embr.», 58, 1 (1953).

(3) G. COTRONEI, *Morfologia comparata del pancreas dei vertebrati*, in «Il Diabete» Ed. Abruzzini, Roma (1957).

(4) V. DIAMARE, *Studi comparativi sulle isole di Langerhans del pancreas*, Mem. I. «Intern. Monatschr. Anat. u. Phys.», 16 (1899); ID., Mem. II, Ibid. 22 (1905).

(5) B. THOMAS THURLO, *Islet tissue in the pancreas of the Elasmobranchi*, «Anat. Rec.», 76 (1940).

(6) V. DIAMARE, *Ricerche istofisiologiche e morfologiche e annotazioni storiche e critiche*, «Atti Acc. Scienze Fisiche e Matematiche, Napoli» 3 (1953).

(7) V. DIAMARE, *Nuovo contributo alla conoscenza dei vasi splanchnici negli Elasmobranchi*, «Pubbl. Staz. Zool. Napoli», 1 (1916).

gliate descrizioni, in particolare come contributo alla conoscenza dei vasi splancnici negli Elasmobranchi. Le osservazioni macroscopiche che noi stessi abbiamo potuto compiere su un materiale abbastanza esteso – nel corso di ricerche compiute sui Selaci in Istituto, anche per altri fini – ci hanno confermato la costanza con cui una porzione pancreatica si pone in rapporto più o meno stretto con la milza. Senza dunque alcuna pretesa di originalità abbiamo riprodotto alcune delle situazioni di rapporti nelle figg. 1–2–3 (Tav. I), solo per un più preciso riferimento alle specie sulle quali abbiamo operato il controllo sul piano della anatomia microscopica. Nello stesso senso e con la stessa limitazione riassumiamo le nostre principali osservazioni sui tipi di rapporto spleno-pancreatico controllati:

a) in Batoidei (*Torpedo marmorata*, *Raja clavata*) il pancreas presenta due lobi principali, uno dei quali è accostato alla milza per un certo tratto. In *Torpedo* il lobo pancreatico e quello splenico sono accollati strettamente: sul piano microscopico si controlla che ciascuno dei due organi mantiene un proprio involucro sieroso. In *Raja* un brevissimo meso con vasi unisce i due organi;

b) in *Scymnorhinus licha* troviamo due lobi pancreatici di cui il più piccolo, dorsale, si porta verso la milza a contatto con i vasi splenici;

c) in *Mustelus mustelus* dal più piccolo dei due lobi pancreatici si distacca un prolungamento filiforme che apparentemente si fonde con un simile prolungamento splenico. Dal punto di vista microscopico esiste tuttavia una delimitazione connettivale per ciascuna delle due strutture in un certo tratto, con presenza di una irregolare esile lacuna tra di esse; ma in una ristretta porzione la struttura splenica si continua con quella pancreatica senza alcuna apparente delimitazione (ved. fig. 5, Tav. II).

Seguendo queste indicazioni per gli esami microscopici abbiamo provveduto al campionamento del pancreas nelle specie studiate (*Torpedo marmorata*, 2 maschi; *Raja clavata*, 2 maschi; *Scymnorhinus licha*, 3 femmine; *Mustelus mustelus* 2 femmine) considerando:

a) campioni di zona parasplenica, ove possibile comprendendo nello stesso campione porzione splenica e pancreatica; b) campioni di zone prossimali alla milza e distanze variabili; c) campioni di zone decisamente lontane dalla milza.

Disponevamo quindi di campioni orientati e di dimensioni abbastanza uniformi rispetto alle condizioni di fissazione operata in due serie, con Bouin e con Formalina. Quali metodi di studio sulle sezioni (che erano eseguite in serie sui singoli campioni) abbiamo seguito la cromoematossilina-floxina sec. Gomori, la paraldeide fucsina sec. Scott e una modificazione di un metodo alla paraldeide tionina ⁽⁸⁾.

(8) Il metodo segue nelle linee principali quello proposto da A. STAHL e C. LERAY (*Neurosecretion*, pp. 149–50, Acad. Press. 1962) che consiste in un trattamento con aldeide tionina di Paget previa ossidazione permanganico-solforica, seguito da una reazione P.A.S. Per i nostri scopi abbiamo ommesso in genere l'ultimo tempo di colorazione con giallo naftolo che

I risultati delle osservazioni microscopiche possono essere così riassunti:

a) in tutte le specie studiate ed in tutti i campioni abbiamo, come era atteso, ritrovato le immagini di «epitelio esterno» del Diamare. Alcune delle microfoto illustrano tali aspetti e rimandiamo alla spiegazione della tavola. Dobbiamo solo sottolineare che si tratta di cellule floxinofile non colorate dalla p-fucsina né dalla p-tionina;

b) frequenti sono le immagini di gemmazione di strutture solide dall'epitelio esterno dei canalicoli (fig. 1, Tav. II). Anche in questi casi si tratta per lo più di cellule floxinofile. Tali strutture non sembrano distribuite in modo particolare rispetto ai vari campioni in *Scymnorhinus licha* e in *Mustelus mustelus*. È invece estremamente chiara la prevalenza di esse nei campioni di pancreas prossimale alla milza in *Torpedo marmorata* e in *Raja clavata*, mentre quelli lontani dalla milza presentano un quadro del tutto differente, con elementi endocrini limitati alla situazione di epitelio esterno. Inoltre i campioni prossimali presentano anche le immagini di tipo insulare di cui al punto seguente (figg. 4-5-6-, Tav. I);

c) formazioni a tipo insulare indipendenti dai canalicoli si trovano solo nei campioni prossimali alla milza: sono a tipo cellulare misto o più di frequente a cellule solo floxinofile o solo con granuli positivi alla cromoe-matossilina (ed alla p-fucsina e p-tionina). Cellule di altro tipo quali le cellule chiare pauci-granulari, da uno di noi descritte in uccelli (Ghiani ⁽⁹⁾) e anfibi (Ghiani e Accame ⁽¹⁰⁾ ⁽¹¹⁾), non abbiamo potuto qui ritrovare con sicurezza;

d) in *Mustelus mustelus* segnaliamo la presenza di un pancreas intra-splenico. Si tratta di alcune formazioni isolate nel filamento splenico che si congiunge al pancreas, a non molta distanza dal punto di contatto dei due organi. Non ci è stato peraltro possibile ritrovare unità pancreatiche più profondamente in territorio splenico. Tali formazioni isolate sono tondeggianti, delimitate per un certo tratto verso il tessuto splenico da una sottile membrana connettivale, che è interrotta per l'ingresso di esili elementi vascolari. Questi ultimi si apprezzano talora nell'interno e su di essi sembrano orientate le cellule a citoplasma alquanto allungato e fornito di granuli

i citati Autori impiegano per una differenziazione di tipo tricromico su materiale neurosecretorio. Inoltre abbiamo operato dopo fissazione in Bouin. Confrontando anche su altro materiale (ad esempio Pancreas embrionale di pollo) oltre che su pancreas di Selaci, questa colorazione con quella eseguita al Gomori o allo Scott su fette contigue o in situazioni confrontabili, si nota una buona corrispondenza dei dati: le cellule insulinogene risultano colorate in blu-violetto, le cellule floxinofile al Gomori, rimangono incolori, mentre i granuli di zimogeno sono debolmente colorati in rosa.

(9) P. GHIANI, *Evoluzione citologica del pancreas endocrino. Ricerche in embrione di pollo*, «Atti Acc. Lig. di Scienze e Let.», 13 (1956).

(10) P. GHIANI e R. ACCAME n. MURATORI, *Il pancreas endocrino durante lo sviluppo un anfibio anuro. Osservazioni su Hyla arborea*, «Boll. Zool.», 28, 2 (1961).

(11) P. GHIANI e R. ACCAME n. MURATORI, *Sulla citologia del pancreas endocrino durante lo sviluppo degli anfibi. Osservazioni comparative in urodeli e anuri*, «Rend. Acc. Naz. Lincei, ser. VIII, 32, 4 (1962).

positivi alla cromoematossilina ed alla p-fucsina, come alla p-tionina. Dobbiamo ritenere tali formazioni di tipo endocrino e di tipo insulinogeno - anche se ad un primo esame la loro morfologia le faccia assomigliare ad unità esocrine (ved. figg. 5, 6, 7 e 8, Tav. II).

I dati che così abbiamo esposto concordano certamente con quanto Diamare ci ha indicato sulla caratteristica essenziale della maggior parte del pancreas dei Selaci. Abbiamo visto che solo una porzione molto limitata può presentare alcune formazioni, anche se di modeste dimensioni, di tipo insulare. Riteniamo di aver fornito qualche prova che questa porzione ha un preciso riferimento topografico nella sua situazione parasplenica. Il dato di un pancreas intraepatico, verosimilmente insulinogeno, almeno negli esemplari della specie da noi studiata (è superfluo sottolineare quanto pur sempre esista di variabilità individuale, cfr. anche in Raja per il pancreas intra epatico, Maxia ⁽¹²⁾) può essere comunque un suggestivo accostamento.

Dobbiamo però sottolineare che tra queste osservazioni e quanto ci è noto per altri vertebrati esiste una linea comune di accordo sul piano della distribuzione topografica, meritevole forse di un esame più ampio di quanto non concesso dai limiti della presente nota. Citiamo come esempio più tipico il lobuletto endocrino parasplenico dell'embrione di uccelli (Potvin ed Aron ⁽¹³⁾) di cui è possibile precisare l'evoluzione sul piano della differenziazione citotipica (Ghiani, ⁽⁹⁾).

In altri termini i Selaci, proprio perché forme a pancreas prevalentemente non insulare, ma - seguendo i presenti dati - con manifestazioni insulari paraspleniche, si riallacciano con maggior evidenza al più vasto problema delle possibili relazioni splenopancreatiche, affacciato da disparate osservazioni morfologiche e funzionali. Il quesito che si pone è ovviamente - ridotto in termini schematici - se la distribuzione topografica di unità insulari a sede parasplenica sia il risultato di eventi morfogenetici casualmente paralleli o sia il documento morfologico di una possibile correlazione regolativa tra la struttura splenica e quella pancreatica.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE I E II

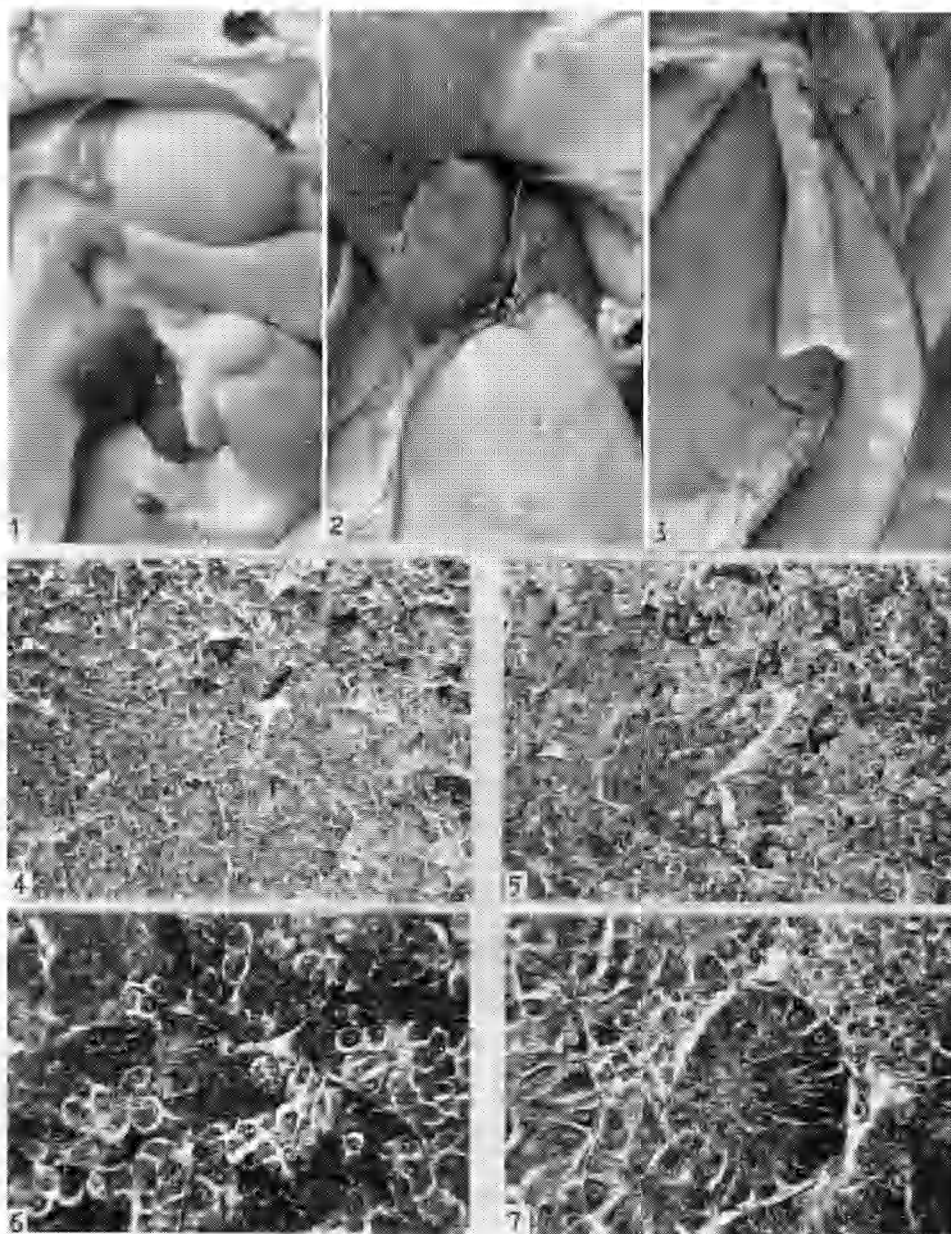
TAVOLA I.

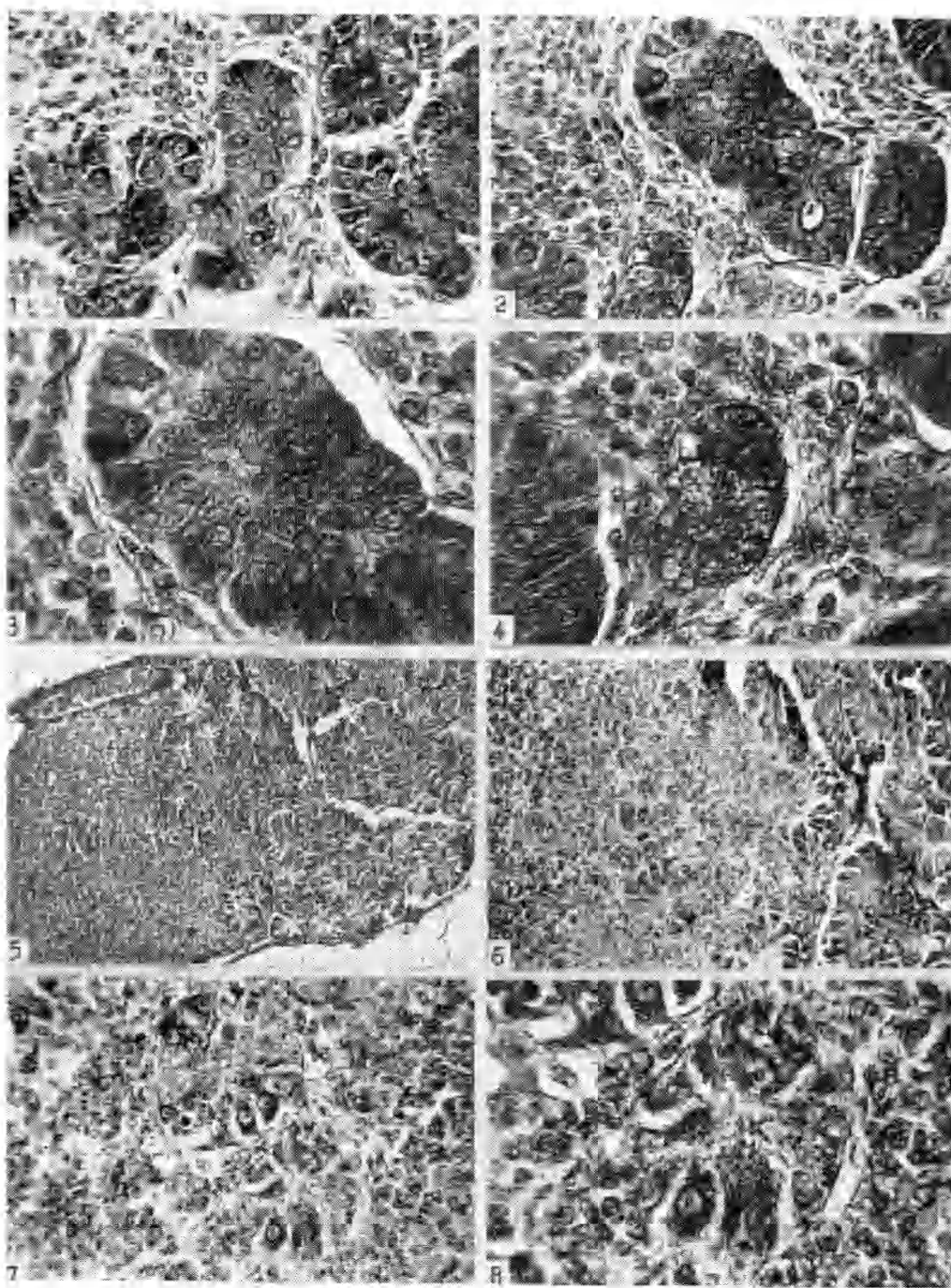
Nelle figg. 1-2-3 si pongono in evidenza alcuni reperti macroscopici dei rapporti splenopancreatici.

In 1) *Torpedo marmorata*: si vedono due lobi epatici divaricati (di cui uno a sin. nella foto, presenta una intumescenza scura). Tra essi da sinistra a destra: la milza e un lobo pancreatico ad essa strettamente accollato: si apprezza la continuità di una formazione vasale

(12) C. MAXIA, *Il pancreas intraepatico dei pesci*, «Scritti biologici», 10 (1935).

(13) R. POTVIN e M. ARON, *Recherches sur l'évolution embryonnaire des îlots endocrines chez le Poulet*, «C. R. Soc. Biol.», 96 (1927).





tra pancreas e milza; più a sinistra un altro lobo pancreatico appoggiato alla parete dell'intestino, mentre l'unione tra i due lobi pancreatici è occultata da un meso.

In 2) *Scymnorhinus ticha*: la porzione duodenale è sollevata in alto con rotazione del primo tratto dell'intestino mesenteriale: vengono così portati in superficie la milza (a destra nella foto) e un lobo pancreatico (a sinistra della milza nella foto), che ha normalmente una posizione alquanto dorsale. Tra pancreas e milza si apprezza un breve meso con vasi.

In 3) *Mustelus mustelus*: sollevato da un tampone di carta da filtro si apprezza un lobuletto pancreatico quasi filiforme che si continua con un lungo filamento splenico (scuro) che borda l'intestino.

Nelle figg. 4) e 5) due visioni d'insieme di sezioni pancreatiche di *Raja clavata* rispettivamente da campione distale (4) e campione prossimale (5) rispetto alla milza. In 4) è prevalente il tessuto esocrino con alcuni elementi floxino-fili (scuri) disposti a tipo di «epitelio esterno», mentre in 5) si apprezzano varie zolle epiteliali solide a tipo insulare che assieme a un certo numero di elementi disposti quale «epitelio esterno» danno all'insieme un aspetto di maggiore compattezza. (Ingr. fin. 500 × ca.).

In 6) un particolare della 6) a livello di formazioni insulari (in alto a sinistra) e di alcuni aspetti di cellule disposte ad «epitelio esterno» (prev. in basso a destra). (Ingr. fib. 1000 × ca.).

La fig. 7), da sezione pancreatico medio distale di *Mustelus mustelus* presenta un esempio della disposizione di cellule floxino-fili ad «epitelio esterno» sulla parte destra del contorno del tubulo-acino posto al centro della foto. (Ingr. fin. 1000 × ca.).

TAVOLA II.

Serie di immagini tratte da campioni di pancreas a diverso livello di rapporto splenico da *Mustelus mustelus*.

In 1) a livello medio-distale rispetto alla milza compare un tipico esempio di gemmazione solida, che si spinge esternamente al profilo dei tubuli, circondato da una trama vascolare. (Ingr. fin. 1000 × ca.).

In 2) da campione più vicino al punto di contatto con la milza, compare un'altra gemmazione (Ingr. fino 1000 X ca.) i cui particolari citologici si apprezzano meglio nella fig. 3): molte cellule floxino-fili sul contorno sinistro con citoplasma allungato verso i vasi, mentre sul profilo destro prevalgono elementi con granulazioni blu alla cromoematossilina. (Ingr. fin. 1700 × ca.).

La fig. 4) è ancora un particolare del tratto in basso a sinistra della figura 2). Si apprezza meglio un isolotto delimitato e completamente separato quindi dagli aspetti di gemmazione, composto esclusivamente da cellule il cui citoplasma si presenta provvisto di numerosi granuli positivi alla cromoematossilina. (Ingr. fin. 1700 × ca.).

Le figg. 5-6-7-8 si riferiscono a sezioni del punto di contatto tra pancreas e milza.

In 5) una visione di insieme (Ingr. fin. 250 × ca.) mostra un tratto in cui la struttura pancreatico (a destra in basso nella foto) si continua senza alcuna delimitazione nella struttura splenica (a sinistra nella foto). Più in alto, nella stessa figura una esile lacuna sopra la massa pancreatico da quella splenica nella quale tuttavia si notano alcune unità pancreatiche.

Nella fig. 6) più in dettaglio si presentano queste unità pancreatiche isolate nella massa splenica. (Ingr. fin. 500 × ca.).

Nella fig. 7) si apprezza meglio la morfologia di queste formazioni pancreatiche intra-spleniche, la loro delimitazione verso il tessuto splenico per mezzo di una membrana che tuttavia risulta interrotta da elementi vascolari che penetrano nella formazione stessa (Ingr. fin. 1000 × ca.).

In 8) è centrata una di queste formazioni ed oltre i caratteri morfologici già detti si apprezzano le fitte granulazioni scure che nel preparato apparivano blu al metodo della cromoematossilina-floxina. (Ingr. fin. 1700 × ca.).