

ACTA ADRIATICA

INSTITUT ZA OCEANOGRFIJU I RIBARSTVO — SPLIT
FNR JUGOSLAVIJA

Vol. IX No. 5.

RENTGENSKA SLIKA PROBAVNOG TRAKTA NEKIH VRSTA HRSKAVIČNJAČA (*CHONDRICHTHYES SEU SELACHII SEU ELASMOBRANCHII*)

X-RAY PICTURE OF THE DIGESTIVE TRACT OF SOME
SPECIES OF CHONDRICHTHYES (SEU SELACHII
SEU ELASMOBRANCHII)

T. Švob



SPLIT 1961

RENTGENSKA SLIKA PROBAVNOG TRAKTA
NEKIH VRSTA HRSKAVIČNJAČA
(*CHONDRICHTHYES* SEU *SELACHII* SEU
ELASMOBRANCHII)

X—RAY PICTURE OF THE DIGESTIVE TRACT OF SOME SPECIES OF
CHONDRICHTHYES (SEU *SELACHII* SEU *ELASMOBRANCHII*)

Tvrtko Švob

Biološki institut medicinskog fakulteta, Sarajevo.

U dosadašnjem istraživanju probavnog trakta na živim ribama pomoću naše modificirane rentgenske metode obratili smo pažnju nekim vrstama aktinopterigija (*Švob*¹). Podstaknuti rezultatima ovih istraživanja kao i samom primjenom naše rentgenske metode na slatkovodnim ribama smatrali smo da je od naučnog interesa pokušati aplicirati ovu metodu i na morske ribe, te u slučaju uspjeha ove aplikacije, istovremeno dati prikaz rentgenske slike probavnog trakta ovih riba. Kao primjere morskih riba uzeli smo neke dostupne nam vrste hrskavičnjača dok morske zrakoperke nismo obradili, jer se probavni trakt ovih riba morfološki u pravilu bitno ne razlikuje od onog u slatkovodnih aktinopterigija, na koje smo već obratili pažnju u našem prijašnjem radu.

VLASTITI RAD

U našem istraživanju probavnog trakta hrskavičnjača obradili smo tri vrste riba:

Red Pleurotremata (Selachoidei)

Porodica Scylliidae

1. *Scyllium canicula* Cuv., blijeda morska mačka

Porodica Mustelidae

2. *Mustelus laevis* Risso, glatki čukov

Red Hypotremata (Batoidea)

Porodica Myliobatidae

3. *Myliobatis aquila* Dum., morski golub kosir

TEHNIKA RADA

Znatan problem u tehnici rada činilo nam je održavanje morske vode u posudi s pokusnim ribama na stalnoj i određenoj temperaturi i s dovoljnom količinom kisika, a sve to u neposrednoj blizini ugrađene rentgenske aparata-

ture. To osobito s toga razloga, što su morske ribe na temperaturu i određenu količinu kisika u pravilu još osjetljivije od slatkovodnih.

Primjenjujući našu tehniku rada, ovdje smo, kao i u radu sa slatkovodnim ribama, aplicirali kontrast pomoću sondiranja živih riba kroz usni i zadnji otvor. Kod istraživanih objekata mogli smo kao sondu upotrijebiti gumenu cijev koja je bila promjera 6—8 mm pa je taj promjer bio redovno nešto veći nego li je to bio slučaj pri našoj aplikaciji kod slatkovodnih riba. To nam je omogućilo nešto brže punjenje probavila kontrastom. Za kontrastno sredstvo uzeli smo suspenziju barijevog sulfata koju smo kroz sondu ubrizgali pomoću medicinske brizgalice. U času sondiranja i dijaskopiranja pokusnu smo ribu držali izvan morske vode, i to po mogućnosti što kraće vrijeme. Pod rentgenskim zastorom nepotpuno smo je fiksirali pomoću pričvršćenih dijelova platna. Zbog snažnih ribljih trzaja pri dijaskopiranju ribe napunjene kontrastnim sredstvom, nismo često puta mogli izbjeći da nam se to platno ili sama riblja koža djelomice ne zaprlja spomenutim sredstvom, koje je riba povremeno izbacivala iz usnog, škržnih ili zadnjeg otvora. To je donekle kvarilo izgled rentgenske slike ali ne toliko da ne bi mogli utvrditi kontrast koji se nalazi u probavilu.

I blijedoj morskoj mački i glatkom ćukovu mogli smo aplicirati kontrastno sredstvo pomoću sonde i kroz usni i kroz zadnji otvor. Peroralnom aplikacijom i kod blijede morske mačke i kod glatkog ćukova uspjeli smo ubrizgati kontrast tako da je on ispunio corpus ventriculi (pars descendens ventriculi). Kod posljednje vrste u nekoliko je slučajeva ušao kontrast u obliku duge tanke niti djelomice i u pars pylorica ventriculi. Preko zadnjeg otvora ušao je kontrast kod blijede morske mačke redovno sve do kaudalnog početka treće (kranijalne) trećine pars pylorica ventriculi (pars ascendens ventriculi). Kod glatkog ćukova, aplikacijom preko zadnjeg otvora, kontrast je ušao do kranijalnog početka spiralnoga crijeva. Kod morskog goluba košira uspjeli smo aplicirati kontrast samo peroralno, pa smo tako dobili rentgensku sliku probavila ove vrste samo do pilorusa.

Da bi dobili jasnu dijaskopsku sliku kontrastno smo sredstvo davali samo izgladnjelim životinjama, bez ostataka hrane u probavnom traktu. Rentgenske nalaze na živim ribama provjeravali smo još i sekcijskom metodom.

Za dokumentaciju izvršili smo rentgenska snimanja probavnog trakta blijede morske mačke i glatkog ćukova u dvije projekcije: 1. frontalnoj (laterolateralnoj) i 2. sagitalnoj (dorzoventralnoj ili ventrodorzalnoj). Rentgensko snimanje probavnog trakta morskog goluba košira izvršeno je samo u dorzoventralnoj projekciji, jer zbog njegovog izrazito plosnatog oblika, a osobito zbog naročito širokih krilastih prsnih peraja, nije ga bilo u našim prilikama moguće postaviti u prikladan položaj za snimanje u drugoj projekciji. Elementi kod snimanja kretali su se oko 50 kV, 40 mA, 0,2-0,3 sekunde. Za bolju ilustraciju probavnog trakta istraživanih vrsta izradili smo na osnovi dijaskopije, ali i na osnovi sekcijske metode i nekoliko crteža. S obzirom da je obim istraživačkim metodama istraživani probavni trakt određene vrste u većem broju primjeraka, to se podaci dobiveni pomoću jedne metode s jednog primjerka nisu katkada posve detaljno poklapali s podacima dobivenim pomoću druge

metode s drugog primjerka. To ukazuje na izvjesnu varijabilnost probavnog trakta u raznih primjeraka određene vrste. Ovo je došlo do izražaja i u izvjesnim razlikama detalja između naših rentgenograma i crteža. Osnovne konture tijela, peraje i sl. na crtežima su samo grubo prikazane i nije na njima označena točnija topografija ovih dijelova.

Brojke ubilježene na kopijama rentgenograma odgovaraju spominjanim lokalizacijama u tekstu koje su tamo označene odgovarajućim brojevima unutar zagrada. Ako rentgenogram ribe u sagitalnoj projekciji postavimo vertikalno i to tako da je glava objekta u rentgenogramu gore, a rep dolje, tada desna strana snimke prikazuje desnu stranu ribe, a lijeva — lijevu. Crtež ribe u sagitalnoj projekciji izrađen je tako, kao da objekt promatramo s trbušne strane, pa ako crtež postavimo vertikalno i to tako, da je glava objekta gore, a rep dolje, tada desna strana crteža prikazuje lijevu stranu ribe, a lijeva — desnu. Sve su slike znatno umanjene prema objektu u naravi.

Rentgenska aparatura, koja nam je stajala na raspolaganju, nije bila predviđena za dijaskopiranje i snimanje životinja, osobito vodenih, a bilo je potrebno da se za naše istraživanje nalazi u blizini morske obale. Zbog toga, kao i zbog drugih tehničkih teškoća, redovno nismo mogli postići rentgenogramе koji bi u potpunosti zadovoljili. To se odražava i na taj način što se na rentgenogramima topografski odnos dobro vidljivog probavnog trakta, ispunjenog kontrastnim sredstvom, često puta ne može točno odrediti prema nekim drugim premalo ili nikako vidljivim dijelovima ribljega tijela. To još više, dakako, vrijedi za kopije rentgenograma. No s obzirom da su dobivene rentgenske snimke, prema literaturi, koju smo imali na raspoloženju, uopće prvi rentgenogrami probavnog trakta hrskavičnjača, smatramo da i ovakvi imaju određeno značenje.

RENTGENSKA SLIKA PROBAVNOG TRAKTA BLIJEDE MORSKE MAČKE

(*Scyllium canicula* Cuv.)

Dužina istraživanih primjeraka 60—70 cm

Frontalna projekcija

Na našim rentgenogramima ne zapaža se redovno ovaj dio probavnog trakta što tumačimo time, da je jednjak (1) svojim kontrakcijama izbacio kontrastno sredstvo napolje ili da je jednjak u času snimanja stegnut, pri čemu se s kontrastom dogodilo isto kao i u prvome slučaju.

JEDNJAK

Sagitalna projekcija

U ovoj projekciji za jednjak (1) vrijedi isto što smo spomenuli i za frontalnu projekciju.

ŽELUDAC

Frontalna projekcija

Kraniokaudalno položeni corpus ventriculi (2), koji je u ovoj projekciji kobasičastog izgleda, u naših istraživanih primjeraka širok je 2—2,5 cm, a dug oko 10 cm. On se nalazi ventralno od kralješnice i to tako da je njegov dorzalni obris koji teče u pravoj crti, u cijeloj svojoj dužini udaljen od ove 2—3 mm. Ventralni obris korpusa blago je izbočen. Kranijalni obris nalazi se oko 3,5 cm kaudalno od najaboralnije točke konture usne šupljine. Taj kranijalni obris mjestimično je nepravilno blago narovašen, a u svojoj cjelini nešto je konkavnoga izgleda. Ova činjenica nam govori da je kontrast istisnut i iz samog početnog područja korpusa. Kaudalna kontura je u dvije trećine svoga ventralnoga dijela također konkavno svedena kada je djelomice potisnuta od maksimalno ispunjenog zadnjeg crijeva koje se nalazi u njezinom susjedstvu. Obris cijeloga korpusa je oštar i gladak. Ovo posljednje jedino ne vrijedi za spomenuti već kranijalni kraj. Dobro ispunjen kontrastom, corpus ventriculi pokazuje gotovo posve homogeno zasjenjenje. Sam prijelaz descendentnog korpusa u ascendentni pars pylorica, kao i srednja i kaudalna trećina piloričnog dijela, nisu vidljive u ovoj, kao i u sagitalnoj projekciji jer to područje nismo mogli ispuniti kontrastom.

Djelomice posve paralelno s ventralnim obrisom korpusa, i to većim svojim dijelom tako da dorzalno prelazi za oko 2 mm taj obris u području njegove kranijalne trećine, zapaža se sjena, široka u svome najvećem dijelu oko 1,5 cm koja se kaudalno suzuje. Ta sjena pokriva većim dijelom svoje širine sjenu kranijalnog dijela spiralnoga crijeva. Sekcijskim nalazom utvrdili smo da ona odgovara kranijalnom dijelu pars pylorica ventriculi (3). Taj je, dovoljno ispunjen kontrastom, prilično širi od neispunjenog i tako ovdje nevidljivog područja užeg ascendentnog dijela želuca koji teče kaudokranijalno. Dorzalni rub vidljivog područja pars pylorica je oštar i gladak dok su ostali rubovi manje oštri i slabije vidljivi. Relijef ovoga dijela probavila ne može se točnije opisati zbog prekrivanja s drugim dijelovima.

Sagitalna projekcija

Corpus ventriculi (2), kojega je sjena u ovoj projekciji šira za oko 1 cm od one u frontalnoj projekciji, nalazi se na lijevoj strani tjelesne šupljine. Samo druga polovica njegove desne konture minimalno prelazi na desnu stranu. Kranijalni njegov obris udaljen je od obrisa zadnjeg vanjskog škržnog otvora otprilike za 1 cm. Lijeva kontura nalazi se neposredno uz lijevu tjelesnu stijenku. Konture su mu oštre i glatke, a relijef homogen, kao i u frontalnoj projekciji.

Sjena, koja odgovara kranijalnome dijelu pars pylorica (3), ima oblik vretena. Ona djelomice pokriva sinistrokranijalni dio spiralnog crijeva, a djelomično destrukranijalni kraj korpusa. Ta je sjena duga oko 5 cm, a široka, u svome središnjem, najširem dijelu, oko 1,5 cm. Konture piloričnog

dijela želuca u ovoj su projekciji glatke i oštre. O reljefu ovoga dijela probavnog trakta vrijedi isto što je spomenuto u prethodnoj projekciji.

SPIRALNO CRIJEVO

Frontalna projekcija

Iz podataka literature, kao i iz sekcijskog nalaza, poznato nam je da se na svome kranijalnome završetku ascendentni pars pylorica ventriculi u oštrome kutu ventralno i kaudalno savija i odmah prelazi u descendentno spiralno crijevo (4). Na prijelazu iz piloričnog dijela želuca u spiralno crijevo nalazi se pylorus, gdje u našoj rentgenskoj slici postoji prekid kontinuiteta kontrasta zbog kontrakcije piloričnog sfinktera pa pylorus ne stvara nikakve sjene ni u ovoj, kao ni u sagitalnoj projekciji. Spiralno crijevo, koje je široko 1—1,5 cm, a dugo oko 12,5 cm, smješteno je gotovo neposredno ventralno od descendentnog dijela želuca i to tako da je prednji kraj spiralnog crijeva smješten kranijalnije za oko 1,5 cm od kranijalnog obrisa želučanog korpusa, a stražnji završetak spomenutog crijeva kaudalnije za oko 1 cm od kaudalne konture ventrikularnog korpusa. Prva, kranijalna trećina spiralnog crijeva uža je od ostalog dijela toga crijeva. Spiralno crijevo proteže se kraniokaudalno u luku kojega je ventralni obris blago izbočen, a doseže ventralnu tjelesnu stijenku. Ovo crijevo pokazuje karakterističnu građu. Ono izgleda u rentgenskoj slici u svome pretežnom dijelu kao segmentalni niz u obliku velikih slova V, i to tako postrano položenih da im se vrhovi i krakovi nižu jedno iza drugih; njihovi vrhovi okrenuti su kranijalno, a krakovi kaudalno. Jedino na svome početnom i završnom dijelu spiralno crijevo donekle gubi takvu sliku. Ono ne predstavlja jedinstvenu šuplinu napunjenu kontrastom. Zbog toga su i konture spiralnog crijeva segmentalno isprekidane. Obriis pojedinih segmenata je oštar i gladak. Sam reljef sluznice u području spiralnog crijeva zbog spomenutog izgleda ne može se jasnije prikazati.

Sagitalna projekcija

Spiralno crijevo (4) započinje oko 0,5 cm sinistralno od medijane ravnine, ali ubrzo u svome kraniokaudalnome toku prelazi na desnu stranu tjelesne šupljine i to tako, da se njegov lijevi obris u svome većem dijelu poklapa s medijanom linijom. Kaudalni završetak ovoga crijeva uzima opet medijalni pravac. Ostale značajke rentgenske slike u ovoj projekciji odgovaraju onima u frontalnoj.

ZADNJE CRIJEVO

Frontalna projekcija

Zadnje crijevo (5) koje se nastavlja na spiralno, zbog kratkog prekida kontinuiteta kontrasta između ova dva crijeva izgleda u rentgenskoj slici

kao posebno tijelo, nalik na veliki badem. Spomenuti prekid kontrasnog kontinuiteta tumačimo postojanjem zadnjeg dijela spiralnog nabora na tome mjestu. Kako je punjenjem kroz obližnji zadnji otvor zadnje crijevo maksimalno ispunjeno kontrastnim sredstvom to je njegova širina (do 2 cm) znatno veća od obližnjega spiralnog crijeva, dok mu dužina iznosi tek nešto preko 3,5 cm. Zadnje crijevo teče kaudodorzalno, a ventralni njegov obris čini nastavak savinutog luka ventralne konture spiralnog crijeva. Obrisi zadnjega crijeva su glatki i oštri, a reljef je zbog velike količine kontrasta homogeno zasjenjen.

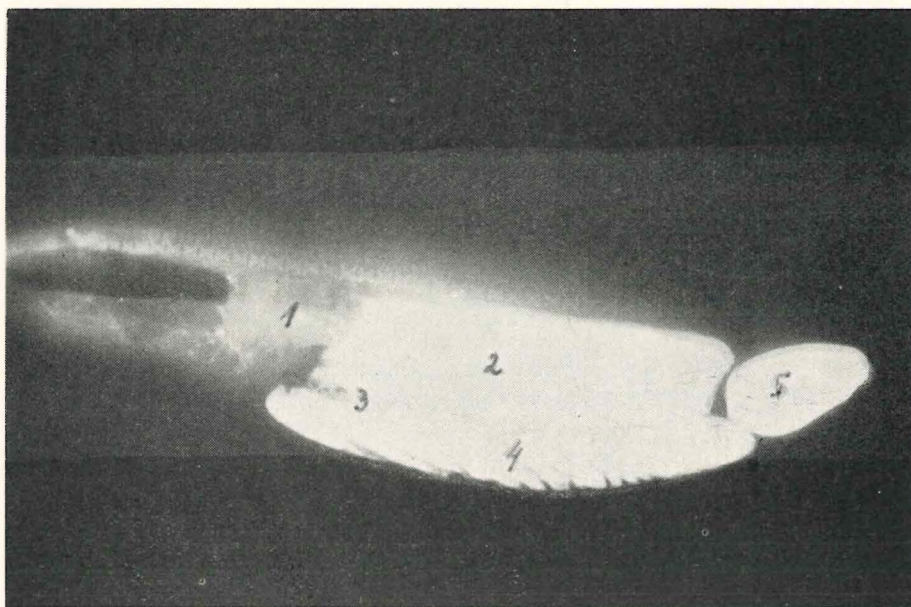
Sagitalna projekcija

Središnja ravnina zadnjega crijeva (5) poklapa se s medijanom ravninom tijela. Dekstrokranijalni obris ovoga crijeva dodiruje se s konturom završetka spiralnog crijeva, a sinistrokranijalni obris s konturom manjeg dijela dekstrokaudalnog kraja želučanog korpusa. Kaudalni kraj zadnjeg crijeva pokazuje u rentgenskoj slici mali polukružni konkavitet koji tumačimo kao granicu kranijalnog kraja kloake, iz koje je potisnut kontrast. Ostale osobine u sagitalnoj projekciji jednake su onima u prethodnoj.

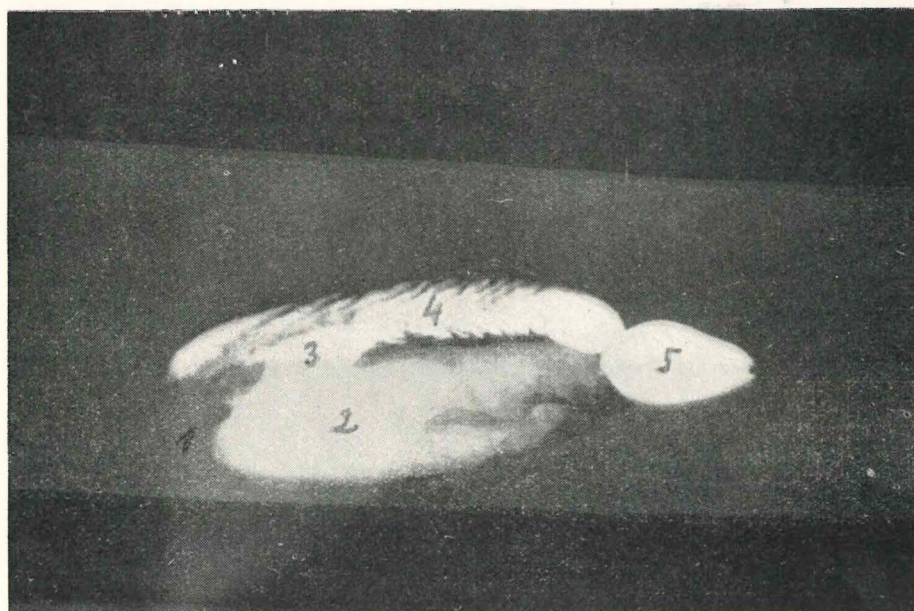


I frontalna i sagitalna projekcija gotovo su jednako pogodne za prikazivanje probavnog trakta blijede morske mačke, jer se u obje projekcije pojedini manji dijelovi probavila gotovo jednako međusobno prekrivaju.

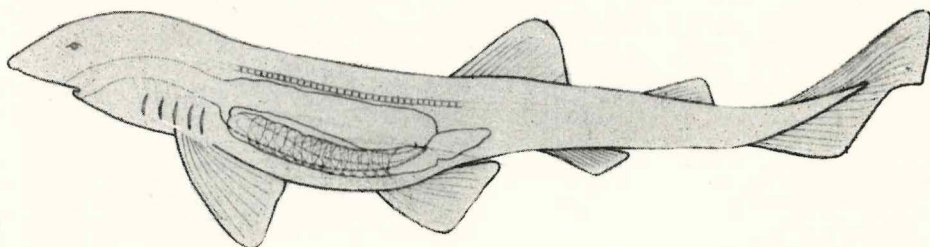
Na osnovi frontalne i sagitalne projekcije rentgenske slike možemo o topografiji probavila ove vrste reći da korpus želuca teče kraniokaudalno, ventralno od kralješnice i gotovo u cjelosti po lijevoj strani tijela. Pars pylorica nije moguće po samoj rentgenskoj slici topografski točnije odrediti jer je veći njegov dio potpuno nevidljiv zbog nedostatka kontrasta u njemu. Spiralno crijevo teče kraniokaudalno, ventralno od želuca i skoro potpuno po desnoj tjelesnoj strani. Zadnje crijevo nastavlja se na spiralno kaudodorzalno, a teče po medijanoj liniji.



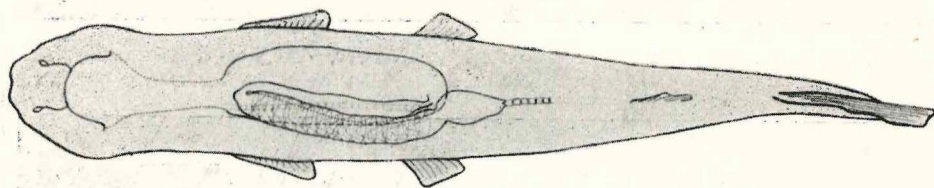
Sl. 1. *Scyllium canicula* Cuv., frontalna projekcija, fotografija rentgenograma
Fig. 1. *Scyllium canicula* Cuv., frontal projection, copy of the x-ray picture.



Sl. 2. *Scyllium canicula* Cuv., sagitalna projekcija, fotografija rentgenograma
Fig. 2. *Scyllium canicula* Cuv., sagittal projection, copy of the x-ray picture.



Sl. 3. *Scyllium canicula* Cuv., frontalna projekcija, crtež
Fig. 3. *Scyllium canicula* Cuv., frontal projection, drawing.



Sl. 4. *Scyllium canicula* Cuv., sagitalna projekcija, crtež
Fig. 4. *Scyllium canicula* Cuv., sagittal projection, drawing.

RENTGENSKA SLIKA PROBAVNOG TRAKTA GLATKOG ČUKOVA

(Mustelus leavis Risso)

Dužina istraživanih primjeraka 60—75 cm

JEDNJAK

Frontalna projekcija

Jednjak (1), koji teče nešto ventralno od kralješnice, vidljiv je otprilike već u visini posljednje škržne brazde, a širina njegove sjene iznosi na početku oko 6 mm, postepeno se šireći kaudalno, dok ne uđe u početni dio želučanog korpusa. Dužina je jednjaka oko 2 cm. Obrisi su mu glatki i ne osobito oštri. Uvijek je slabo ispunjen kontrastom jer je ovaj izbačen zbog njegovih kontrakcija. Relijef je homogeno zasjenjen.

Sagitalna projekcija

U toj je projekciji jednjak (1) najvećim dijelom prekriven kralješnicom pa ga se gotovo ne razabire.

ŽELUDAC

Frontalna projekcija

Na jednjak se kaudalno i djelomice neposredno ventralno od kralješnice nadovezuje corpus ventriculi (2) koji je vrećastog izgleda. Dužina mu iznosi oko 12—17 cm, najširi mu dio ima oko 3—4,5 cm, već prema njegovoj napunjenosti. Kranijalni i kaudalni njegov kraj ponešto se sužuje i to tako da se posljednji nalazi nešto ventralnije od prvoga. Dorzalni obris želuca teče u luku i nešto je izbočen u pravcu kralješnice. Ventralna kontura ide gotovo u pravoj crti, a nagnuta je nešto kaudoventralno. Obrisi ovog ascendentnog dijela želuca su oštri i prilično narovašeni. Ukoliko u korpusu ima samo ostataka kontrasta, vrlo se lijepo zapažaju u njemu grubi sluznički nabori. Oni teku u području kranijalne dvije trećine želučanog tijela u savijenim linijama kraniokaudalno, a u zadnjoj su trećini toga tijela ti nabori položeni koso ventrodorzalno.

Na nekim rentgenogramima zapaža se trag kontrasta koji izlazi iz ventrokaudalnog kraja korpusa, a usmjeren je najprije ventralno, a zatim kranijalno. Taj trak označuje kontrast koji je iz korpusa u vrlo malim količinama prodro u početni (kaudalni) dio pars pylorica ventriculi.

Sagitalna projekcija

U sagitalnoj projekciji corpus ventriculi (2) uglavnom je jednakog izgleda kao i u frontalnoj, jedino je nešto širi u cijeloj svojoj dužini. On se pretežno nalazi na lijevoj strani tjelesne šupljine, i tek njegov desni obris prelazi malo

na desnu stranu. Što je rečeno za izgled njegovih obrisa u frontalnoj projekciji, to vrijedi i za ovu projekciju. Jednako se može reći i za reljef s tom razlikom da nabori u kaudalnome dijelu imaju raznolikiji pravac.

U ovoj se projekciji ne zapaža trag pars pylorica.

SPIRALNO CRIJEVO

Frontalna projekcija

Za oko 1,5 cm kaudalnije od početka želučanog korpusa, a neposredno ventralnije od njega započinje spiralno crijevo (4) koje je dugo oko 15 cm, a široko oko 2 cm. Kranijalni i kaudalni kraj ovoga crijeva nešto je uži. Ono se proteže kraniokaudalno vrlo postepeno u dorzalnome pravcu, uz ventralnu tjelesnu stijenk, a prekriva jedan dio kaudoventralnog područja želučanog korpusa. Spiralni karakter ovoga crijeva osobito se zapaža ako je ono samo prevučeno malim količinama kontrastnog sredstva. Segmentalni izgled ovoga crijeva često stvara dojam osobito poredanog niza trokutića. Obris pojedinih segmenata je oštar i gladak. Sam reljef sluznice ne može se točnije prikazati.

Sagitalna projekcija

Spiralno crijevo (4) nalazi se pretežno na desnoj strani tijela; tek njegova oba kraja, kranijalni i kaudal, malo prelaze na njegovu lijevu stranu. Lijevi njegov obris teče uz desnu konturu želučanog korpusa. Ostale njegove značajke podudaraju se u ovoj projekciji s onima u frontalnoj.

ZADNJE CRIJEVO

Frontalna projekcija

Zadnje crijevo (5) izgleda kao neposredni kratki završetak spiralnoga, bez karakteristične građe ovoga, a smješteno je uz ventralnu tjelesnu stijenu. Ono je dugo oko 1 cm, a završava konično. Konture su mu glatke i oštre, a reljef homogeno zasjenjen.

Sagitalna projekcija

Ovo se crijevo nalazi u području medijane linije (5). Ostale karakteristike opisane u prethodnoj projekciji podudaraju se i u ovoj.



Obje projekcije, i frontalna i sagitalna, vrlo su prikladne za prikazivanje probavnog trakta glatkog čukova. U poredbi sa sagitalnom frontalna projekcija ipak je nešto manje prikladna jer spiralno crijevo u ovoj mjestimično prekriva želučani korpus.

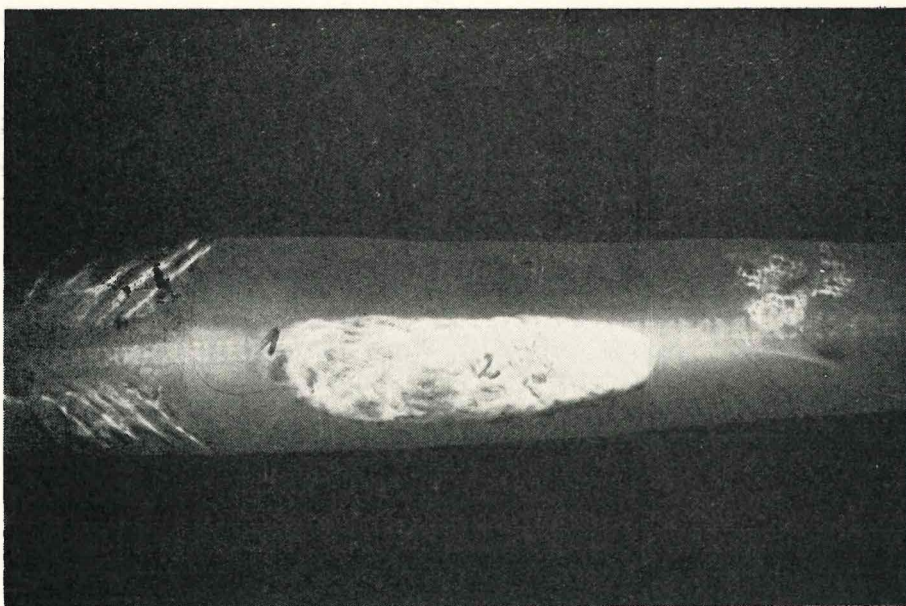
Na osnovi obih projekcija možemo utvrditi da se jednak glatkog čukova, koji teče ventralno od kralješnice i u medijanoj ravnini, postepeno širi prema svom ulazu u želučani korpus. Vrećasto tijelo želuca, koje se nastavlja pod kralješnicom, nalazi se pretežno na lijevoj strani tijela. Topografiju piloričnog dijela želuca nismo mogli odrediti na osnovi samog dijaskopiranja. Ventralno i nešto kaudalno od početka želučanog korpusa, te nešto na lijevoj strani tijela započinje spiralno crijevo, koje ubrzo prelazi na desnu stranu i se na toj strani i pretežno nalazi. Pri svome završetku ponovno malo prelazi na lijevu stranu. Na ovo crijevo nadovezuje se vrlo kratko zadnje crijevo, otprilike u istoj visini i to u području medijane linije.



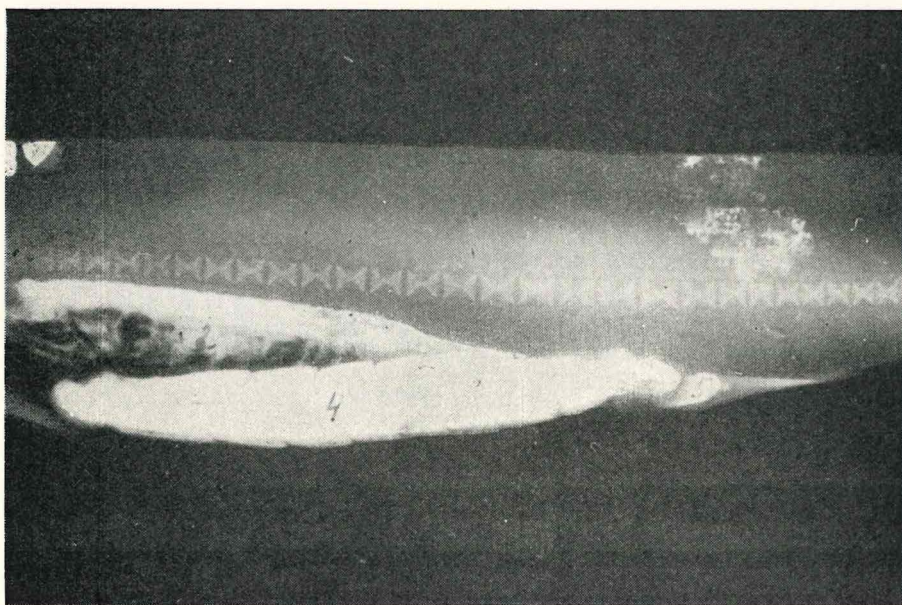
Sl. 5. *Mustelus laevis* Risso, frontalna projekcija, fotografija rentgenograma.

Ostaci kontrasta u korpusu želuca.

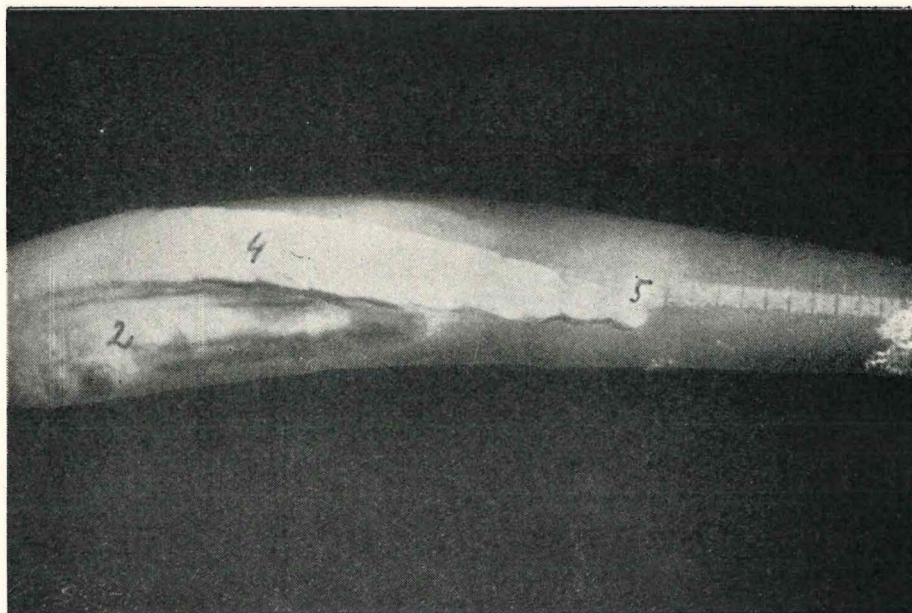
Fig. 5. *Mustelus laevis* Risso, frontal projection, copy of the x-ray picture. Rest of the contrast into corpus of the stomach.



Sl. 6. *Mustelus laevis* Risso, sagitalna projekcija, fotografija rentgenograma.
Ostaci kontrasta u korpusu želuca.
Fig. 6. *Mustelus laevis* Risso, sagittal projection, copy of the x-ray picture. Rests
of the contrast into corpus of the stomach.

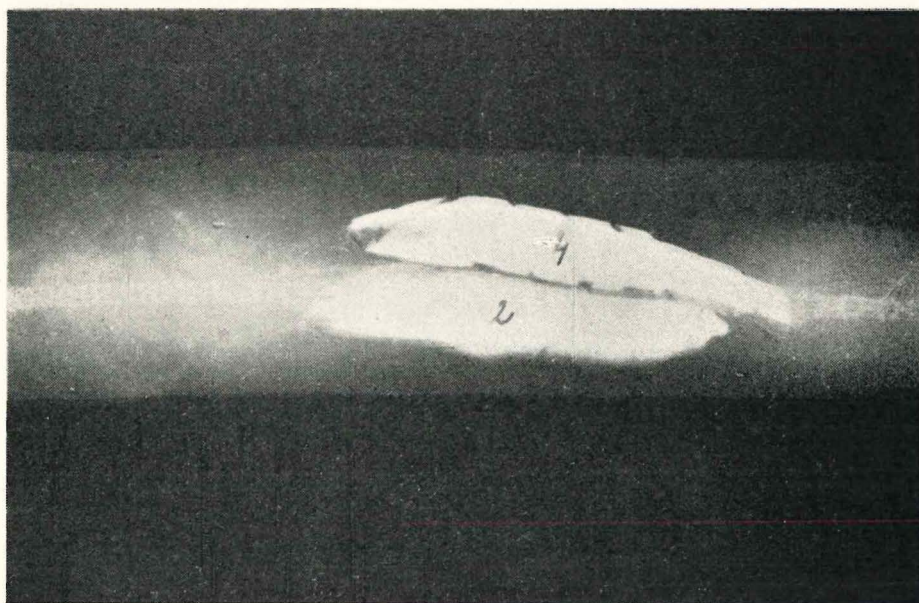


Sl. 7. *Mustelus laevis* Risso, frontalna projekcija, fotografija rentgenograma.
Dobro ispunjeno spiralno crijevo.
Fig. 7. *Mustelus laevis* Risso, frontal projection, copy of the x-ray picture.
Rests of the contrast into corpus of the stomach.



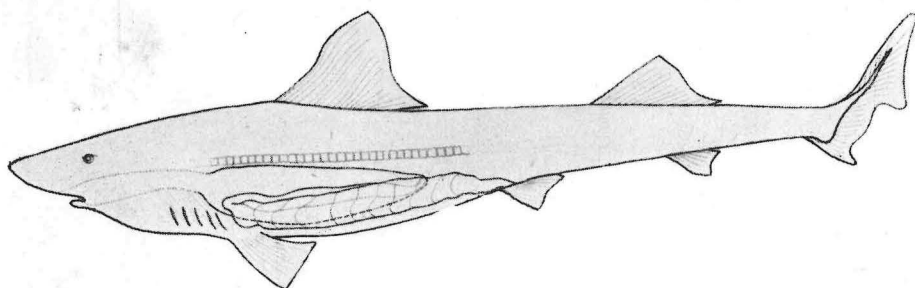
Sl. 8. *Mustelus laevis* Risso, sagitalna projekcija, fotografija rentgenograma.
Dobro ispunjeno spiralno crijevo.

Fig. 8. Mustelus laevis Risso, sagittal projection, copy of the x-ray picture.
Well filled the spiral intestine.

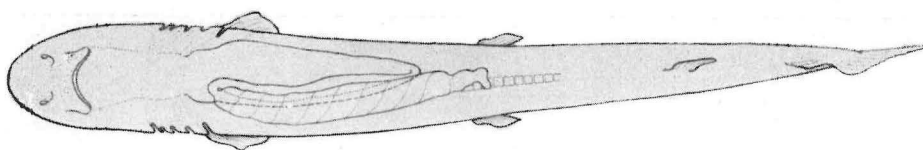


Sl. 9. *Mustelus laevis* Risso, sagitalna projekcija, fotografija rentgenograma.
Slabo ispunjeno spiralno crijevo.

Fig. 9. Mustelus laevis Risso, sagittal projection, copy of the x-ray picture.
Little filled the spiral intestine.



Sl. 10. *Mustelus laevis* Risso, frontalna projekcija, crtež
Fig. 10. *Mustelus laevis* Risso, frontal projection, drawing.



Sl. 11. *Mustelus laevis* Risso, sagitalna projekcija, crtež
Fig. 11. *Mustelus laevis* Risso, sagittal projection, drawing.

RENTGENSKA SLIKA
PROBAVNOG TRAKTA MORSKOG GOLUBA KOSIRA

(*Myliobatis aquila Dum.*)

Dužina istraživanih primjeraka od glave do početka repa 30—35 cm

Iz već prije spomenutih razloga rentgensku sliku ove vrste ne možemo prikazati u dvije projekcije jer smo je mogli snimiti samo u dorzoventralnoj.

JEDNJAK

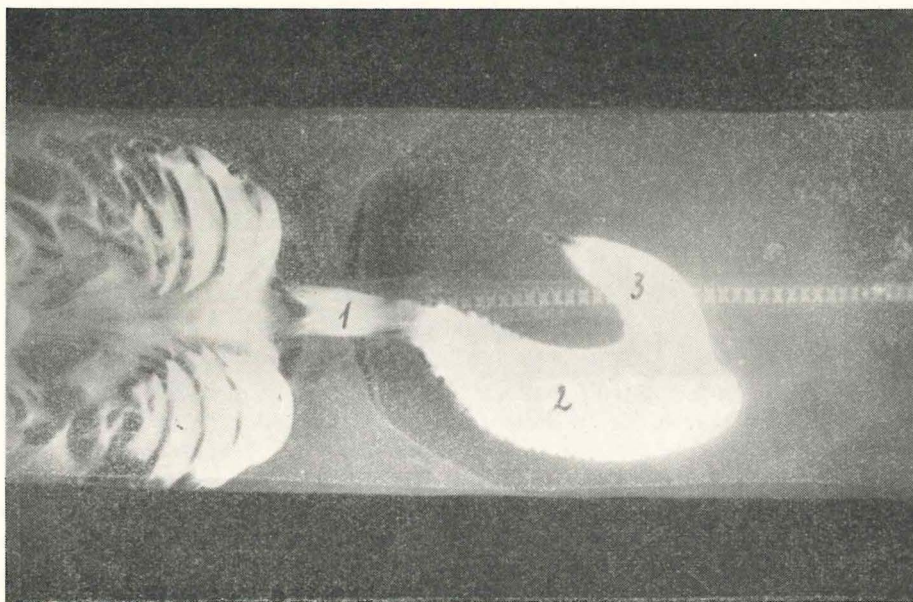
Jednjak (1), ponešto lijevkastog oblika, započinje iza ždrijela u visini zadnjeg škržnog otvora. On je tada širok oko 1,2 cm dok je njegov kaudalni završetak, koji ulazi u želudac, za par milimetara uži. Dugačak je oko 3 cm, a smješten je gotovo u cijelosti na medijanoj liniji. Tek njegov kaudalni kraj malo i postepeno skreće u lijevo. Obris mu je gladak i oštar, a njegov reljef pokazuje više podužnih sluzničkih nabora koji se kranijalno divergentno šire prema ždrijelu.

ŽELUDAC

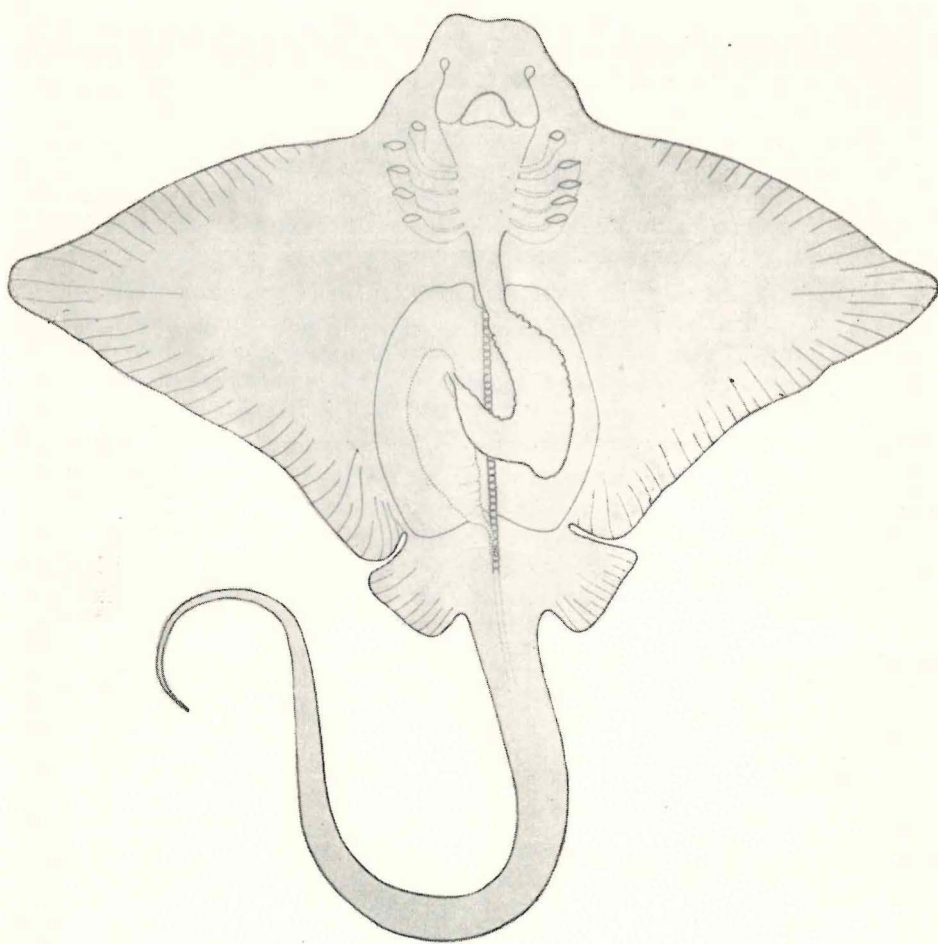
Želudac je u svojoj cjelini, u ovoj projekciji, donekle nalik nepravilno oblikovanom slovu V kojemu je lijevi krak, koji predstavlja želučani korpus (2), duži i širi od njegovog desnog kraka koji predstavlja pars pylorica (3). Dužina korpusa iznosi oko 8,5 cm, a širina njegovog najšireg dijela oko 3 cm. On se nalazi na lijevoj strani tjelesne šupljine. Njegov lijevi obris teče uglavnom paralelno uz rub lijeve tjelesne stijenke, i to oko 1—1,5 cm udaljen od nje. Desni pak obris korpusa uglavnom je paralelan s lijevom njegovom konturom, ali se kaudalno sve više udaljuje od nje.

U blizini kaudalnog dijela korpusa odvaja se dekstralno pars pylorica i to tako da posljednji prema korpusu čini oštri kut. Pilorični je dio usmjeren kraniodekstralno i otprilike u sredini svoje dužine prelazi s lijeve na desnu stranu tijela. Ovaj dio, koji je dug oko 4 cm, a početni dio širok oko 2 cm, završava konično, a njegov je završetak udaljen na desno od kralješnice za oko 1 cm. Obris želuca je oštar, a naročito lijeva kontura korpusa je jako narovašena. Reljef je, zbog velike količine kontrasta u želucu, homogeno zasjenjen.

Ova je projekcija izvanredno prikladna za prikazivanje probavila ove vrste. Topografske odnose ne možemo točnije prikazati jer nedostaje druga projekcija.



Sl. 12. *Myliobatis aquila* Dum., dorzoventralna projekcija, fotografija rentgenograma
Fig. 12. *Myliobatis aquila* Dum., dorsoventral projection, copy of the x-ray picture.



Sl. 13. *Myliobatis aquila* Dum., ventrodorsalna projekcija, crtež
 Fig. 13. *Myliobatis aquila* Dum., ventrodorsal projection, drawing.

ZAKLJUČNA RAZMATRANJA

Rentgensku smo sliku probavnog trakta nekih vrsta hrskavičnjača mogli prikazati pošto smo se poslužili našom modificiranom rentgenskom metodom, upotrebljenom već u našem prijašnjem radu na probavnom traktu aktinopterigija. Kod toga osim peroralnog sondiranja važnu ulogu ima i aplikacija kontrasnog sredstva preko stražnjeg otvora. Tu smo metodu morali adaptirati, odnosno modificirati za pojedine vrste hrskavičnjača, kao i premostiti neke nove tehničke probleme zbog specifičnog rada na morskim ribama.

U ovom našem istraživanju rentgenskom smo metodom prikazali neke osobine, raznolikost oblika i topografske odnose digestivnog trakta na živim hrskavičnjačama. Tom smo metodom uzgred promatrali i neke fiziološke pojave, prvenstveno izbacivanje kontrasta pomoću antiperistaltičkih valova probavila. Rentgenski smo mogli prikazati obrise i reljef probavnog trakta koji se katkada naročito odlikuje.

Našom rentgenskom metodom smo utvrdili, među ostalim, da jednjak glatkog ćukova i morskog goluba kosira teče ventralno od kralješnice i u medijanoj ravnini s time, što kod posljednje vrste njegov kaudalni kraj skreće malo u lijevo. Za jednjak blijede morske mačke nismo mogli kod naših primjeraka ništa utvrditi jer je nevidljiv zbog potpunog nedostatka kontrasnog sredstva koji je izbačen napolje snažnim kontrakcijama.

Sudeći po njegovoj širini, možemo pretpostaviti, da je jednjak glatkog ćukova, osim kod prolaznja kontrasta, ponešto stegnut. Vjerojatno je to i u blijede morske mačke te je zato i kontrast istisnut iz njega. Jednjak morskog goluba kosira relativno je širok. Pri njemu je ovaj lijevkastog oblika, a pokazuje podužne sluzničke nabore koji se kranijalno divergentno šire prema ždrijelu.

Želučani korpus blijede morske mačke je kobasičastog, glatkog ćukova više vrećastog oblika, a morskog goluba kosira oblika koji donekle podsjeća na nepravilno slovo V. U sve tri vrste smo mogli taj želučani dio dobro prikazati. Pars pylorica u prve dvije spomenute vrste gotovo se ne daje rentgenski prikazati, jer samo vrlo malim dijelom ulazi u njega kontrast dok je taj u morskog goluba kosira vrlo dobro vidljiv. Istaknute sluzničke nabore pokazuje reljef želučanog korpusa u glatkog ćukova, a narovašene obrise pokazuje ovaj korpus u morskog goluba kosira. Veličina želučanog korpusa u glatkog ćukova znatno se mijenja prema napunjenosti toga dijela probavila. Pylorus blijede morske mačke u rentgenskoj slici toliko je stegnut, da tamo postoji prekid kontinuiteta kontrasta. Isto tako pilorus je jako stegnut i u morskog goluba kosira te iz piloričnog dijela želuca ne prelazi kontrast preko pilorusa u kaudalna područja digestivnog trakta. Ni u glatkog ćukova nismo mogli dobiti rentgensku sliku samog pilorusa, odnosno kontrast iz spiralnog crijeva, koji smo tamo aplicirali preko zadnjeg otvora, nije ulazio u prednje dijelove probavila. Peristaltičke valove korpusa želuca u sve tri vrste mogli smo promatrati pod ekranom za vrijeme samoga punjenja, kada on izbacuje kontrast.

Dok smo spiralno i zadnje crijevo u blijede morske mačke i glatkog ćukova mogli dobro prikazati, to nam nije uspjelo u morskog goluba kosira, jer nismo uspjeli kontrast tamo aplicirati. Rentgenskom metodom dolazi do jasnog izražaja karakteristična građa spiralnog crijeva blijede morske mačke i glatkog ćukova. Lijepa zavojitost unutar spiralnog crijeva kod glatkog ćukova osobito se ističe, ako je njegova sluznica prekrivena samo malim količinama kontrasta.

Zadnje crijevo blijede morske mačke izgleda u našim projekcijama poput badema. Pri glatkom ćukovu ono je relativno neznatne veličine.

Na osnovi dviju iznesenih projekcija, frontalne i sagitalne, mogli smo kod blijede morske mačke i glatkog ćukova dati gotovo cjeloviti topografski prikaz probavnog sustava. To nismo toliko uspjeli kod morskog goluba kosira jer smo ga mogli prikazati samo u jednoj projekciji.

Kao i u našem prijašnjem rentgenološkom radu na slatkovodnim ribama mogli smo i ovdje utvrditi tonus i peristaltiku digestivnog sistema a napose smo pod ekranom zapažali antiperistaltičke valove za vrijeme izbacivanja kontrasta preko usnog i škržnih otvora. Nedostajali su nam tako pogodni uvjeti rada da bismo mogli pratiti točniju pasažu, dinamiku i druge fiziološke osobitosti probavnog trakta riba.

Rentgenska istraživanja probavnog trakta morskih objekata, koji su obuhvaćeni u ovoj radnji, tehnički su još teže izvediva od onih na slatkovodnim ribama.

L I T E R A T U R A

1. Bolk L., E. Göppert, E. Kallius, W. Lubosch: Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, III, Berlin - Wien, 1937.
2. Claus C., K. Grobben, A. Kühn: Lehrbuch der Zoologie, Berlin - Wien, 1932.
3. Hegner R. W., K. A. Stiles: College Zoology, New-York, 1956.
4. Đorđević Ž.: Zoologija II, Beograd, 1937.
5. Romer A. S.: The Vertebrate body, Philadelphia - London, 1955.
6. Stanković S.: Uporedna anatomija kičmenjaka, Beograd, 1950.
7. Švob T.: Rentgenska slika probavnog trakta nekih vrsta slatkovodnih riba, s Atlasom. Dokt. disertacija iz 1956. Rukopis u tisku.

Primljeno dne 25. VI. 1959.

X-RAY PICTURE OF THE DIGESTIVE TRACT OF SOME SPECIES OF CHONDRICHTHYES (SEU SELACHII SEU ELASMOBRANCHII)

T. Švob

Faculty of Medicine, Biological Institut Sarajevo

SUMMARY

Owing to the fact that an ordinary postmortem examination cannot always give as precise results as X-ray screening of live and intact objects, we have decided to carry out X-ray investigations on some species of sea-fish. During the investigations described in this study we have examined by X-ray the digestive tract of the following species of Chondrychthyes: *Scyllium canicula* Cuv., *Mustelus laevis* Risso and *Myliobatis aquila* Dum. By using our modified X-ray method previously applied in our study of the digestive tract of fresh-water Actinopterygii (Švob, 1956), we have succeeded in making X-ray pictures of the digestive tract of the above mentioned species of sea fish. In that procedure, besides oral tubing, the application of the contrast (Barium sulfate) through the rear opening is of great importance. This method had to be adapted and modified for the study of the above mentioned species. Some new technical problems of investigation, due to the special kind of work on sea-objects, had to be solved, too.

The X-ray investigations carried out in this work are technically more difficult than those concerning fresh-water fish. By means of these investigations morphological shape, size and topographic relations of the digestive tract, as well as outlins and relief of the mucuous membrane of that tract could be determined on live fish. Further more, we have also observed some physiological phenomena; however in investigating by X-ray the physiology of the digestive tract we have met with great technical difficulties.

The results of our investigations provided additional morphologic information on the characters of the digestive tract of the studied species.

