

MODIFICAZIONI POSTMORTALI DEI TELEOSTEI

BIAVATI S.

Istituto di Patologia Generale e Anatomia Patologica Veterinaria, Bologna

La parola necropsopia indica una serie sistematica di operazioni che il tecnico professionista esegue sull'organismo privo di vita, con lo scopo di rilevare le alterazioni tessutali presenti in esso, per stabilire la causa della morte, dopo aver compiuto un'osservazione tanatologica, cioè precisata la cronologia dei fenomeni abiotici. Evidentemente questa definizione si applica nell'esecuzione di un esame necroscopico nei mammiferi ed ha un duplice scopo: riscontro diagnostico e indagine medico-legale. Nelle piccole specie e nei pesci d'allevamento, in particolare, la necropsopia viene impiegata anche per fini diagnostici e terapeutici. In quest'ultimo caso i pesci sono vittime di una morte improvvisa e in buono stato di salute, eccezion fatta per soggetti colpiti in vita da malattie di ogni tipo, quindi è necessario conoscere la tecnica autoptica e soprattutto sapere eseguire un esame tanatologico indispensabile per formulare una diagnosi anatomico-patologica e/o un giudizio di tipo ispettivo e igienico sanitario. Per l'esecuzione di un esame autoptico nel pesce considereremo con estremo interesse i fenomeni abiotici consecutivi, conservativi e trasformativi, del tutto sovrapponibili a quelli che si manifestano nei mammiferi. Nel pesce, rispetto ai mammiferi, i fenomeni post-mortali compaiono e scompaiono più velocemente rispettando la stessa cronologia. Detti fenomeni come nei mammiferi sono condizionati da: stress, temperatura, agenti chimici e batterici e la loro manifestazione avviene nello stesso ordine cronologico descritto per gli animali e l'uomo. Non deve meravigliare il termine necropsopia applicato nell'esecuzione di un esame accurato di un pesce, questo si deve interpretare come esame autoptico in positivo o meglio esame necroscopico eseguito in soggetti sani, oppure, per fini diagnostici, in soggetti malati ancora in vita e sacrificati sul tavolo anatomico. Il sacrificio dei pesci sani o malati da esaminare, dal punto di vista anatomico-patologico, deve essere fatto immediatamente prima di eseguire la necropsopia perchè a temperatura ambiente i fenomeni litici in alcune specie iniziano entro i primi 10 minuti dopo la morte. Prima di iniziare l'esame

necroscopico di un soggetto negli animali domestici è necessario eseguire il segnalamento e conoscere il nome del proprietario dell'animale. Nei pesci è necessario conoscere la specie, il luogo in cui sono stati allevati o pescati e se sono di importazione, conoscerne la provenienza. Ognuno di questi dati ha valore ai fini dell'esame autoptico. Ci sono malattie o zoonosi proprie di determinate specie o che colpiscono prevalentemente determinate specie come ad es. Anisakidosi nei pesci azzurri, anguillicosi nell'anguilla e tubercolosi nei tonni. Ci sono pesci provenienti dai mari tropicali che in certi periodi dell'anno sono velenosi. Eseguito detto segnalamento si procede quindi all'esecuzione di uno o più esami necroscopici in soggetti scelti dal medico veterinario con oculatezza e professionalità. L'ordine da seguire nel praticare un esame autoptico è il seguente: esame estemo del pesce, palpazione delle masse muscolari e dell'addome, esame interno e infine prelevamento dei pezzi per esami di laboratorio (strisci a fresco, colorati con metodi nucleoplasmatici, esami batteriologici, biologici, istologici, chimici, TEM). L'eventuale conservazione dei tessuti in azoto liquido non permette un'agevole esecuzione di esami istologici o istochimici.

ESAME ESTERNO:

Si inizia osservando e descrivendo i caratteri generali del corpo del pesce con un esame obiettivo generale: colore del tegumento e delle scaglie se presenti, conformazione generale dello scheletro, consistenza dei muscoli e di massima importanza è, verificare l'odore del prodotto in esame. Si procede quindi all'esecuzione di un esame obiettivo particolare: capo, dorso, addome, orifizi esterni, cavità branchiale, branchie, occhi e pinne. Durante queste osservazioni si debbono considerare e rilevare i seguenti fenomeni abiotici consecutivi: rigidità cadaverica, autolisi, evaporazione, tensione del bulbo oculare e macchie ipostatiche addominali. La comparsa della rigidità cadaverica è strettamente connessa con i fenomeni biochimici che si susseguono dopo la morte dei pesci, molto simili a quelli che si manifestano nei muscoli dei mammiferi commestibili:

1. Esaurimento delle riserve energetiche del muscolo, in particolare dell'ATP.
2. Formazioni di legami irreversibili tra actina e miosina.

3. Abbassamento del pH a valori prossimi al P.I.(punto isoelettrico) delle proteine, sia per accumulo di acido lattico, che per la presenza di ioni H provenienti dall'idrolisi dell'ATP. Al P.I. le proteine perdono la capacità di ritenzione idrica.
4. Liberazione di ioni Ca dal reticolo sarcoplasmatico e dagli enzimi lisosomiali, che avviano le reazioni autolitiche.

Merita una particolare descrizione la degradazione post-mortale dei carboidrati. Nei mammiferi e in particolare nel muscolo del coniglio, pare agiscano due alfa amilasi e tre glucosidasi capaci di degradare il glicogeno. Le alfa amilasi degradano il glicogeno a oligocassaride e le glucosidasi farebbero degradare quest'ultimo in glucosio. Può essere che altri tipi di glucosidasi agiscano direttamente sul glicogeno per trasformarlo in glucosio. Nei muscoli dei pesci invece la degradazione idrolitica del glicogeno non è nota in quanto è un fenomeno che avviene in modo molto più complesso che nei mammiferi. Infatti ricerche eseguite con glicogeno radioattivo hanno dimostrato che nei muscoli dei pesci operano dei meccanismi fosforolitici e idrolitici che non determinano evidenti variazioni muscolari. Ne consegue che questo capitolo di interesse enzimologico rimane completamente da chiarire per quanto riguarda la demolizione enzimatica post-mortale del glicogeno presente nei muscoli dei pesci.

Il pesce appena pescato ha consistenza soda e presenta una certa flessibilità che scompare in tempi rapidi per il sopraggiungere della rigidità cadaverica. Questa si manifesta con il graduale irrigidimento di tutti i muscoli, è un'onda che inizia dai muscoli masseteri e percorre longitudinalmente tutto il corpo dell'animale fino alla pinna caudale. Dopo un certo tempo di rigidità totale questa si dissolve a partire dagli stessi muscoli dai quali è iniziata, ed è molto evidente nei pesci di piccola taglia, mentre nei pesci lunghi è meno apprezzabile. Nei pesci di pregio congelati o surgelati è possibile a volte constatare la rigidità cadaverica all'atto dello scongelamento. In questo caso il fenomeno ha breve durata. Evidentemente è necessario precisare che il rigor mortis come si manifesta nei mammiferi compare solo nei pesci piatti, perché nei pesci rotondeggianti (sgomberi, alici, sarde, naselli ecc.) la rigidità cadaverica compare nello stesso momento in tutto il corpo e si manifesta come un rassodamento uniforme. In queste specie il fenomeno si risolve iniziando dai muscoli della testa verso i muscoli della pinna caudale dove persiste per molto tempo. L'evaporazione dei liquidi interstiziali e corporei

in un organismo privo di vita è dipendente dalla temperatura esterna e dalla ventilazione. Nei mammiferi la temperatura corporea svela il periodo di tempo trascorso dopo la morte, perché abbassandosi, dopo 36 ore, al massimo, uguaglia la temperatura ambiente. Nel pesce che durante la vita ha la stessa temperatura dell'acqua in cui vive e quindi una temperatura spesso più bassa dell'ambiente aria, nel momento in cui viene pescato, passa ad una temperatura ambiente maggiore, di conseguenza i fenomeni di evaporazione si manifestano più velocemente. Detti fenomeni avvengono anche se il pesce viene conservato ad una temperatura di 3-5°C. Più è bassa la temperatura ambiente che accoglie il pesce più il rigor compare con maggior precocità. Infatti negli sgomberi conservati a 2-3°C nel 50% dei casi il rigor compare dopo 10', mentre a temperatura ambiente di 24°C la rigidità è completa in tutti i soggetti dopo 2 ore. Col trascorrere del tempo la pelle diviene secca e al tatto, specie nei condroitti, scivola sul muscolo sottostante. A causa dell'evaporazione spesso nei pesci azzurri la pelle si rompe a livello addominale aprendo così una porta di ingresso ai batteri terribili di irruzione ambientale.

ESAME DELL'OCCHIO

Normalmente l'occhio del pesce appena pescato si mostra brillante, lucente, convesso con globo oculare teso. Detti caratteri permangono per 24-48 ore a 3°C. Col passare del tempo, dopo la morte, anche se il pesce è conservato in ambiente a bassa temperatura, compare una velatura, poi con l'evaporazione il globo oculare perde tensione e diviene opaco e infine con la putrefazione l'occhio diviene concavo e mostra per trasparenza delle macchie nere (macchie di Sommer dei mammiferi) ed è ricoperto da una patina mucosa grigiastra. In questo momento sono trascorsi sette giorni dalla morte e il pesce, pur conservato ad una temperatura di 3-5°, è in avanzato stato di putrefazione. E' necessario ricordare che i pesci congelati o surgelati debbono mostrare l'occhio con bulbo teso e di colore bianco opaco che rimane tale anche dopo l'avvenuto scongelamento del pesce. Infatti per legge il pesce deve essere congelato freschissimo, quindi l'occhio deve essere ancora ripieno di liquido endo-oculare.

ESAME DELL'ADDOME

Lo stato di incipiente putrefazione si può verificare anche notando delle macchie blu verdi nella regione addominale che corrispondono alle *macchie*

ipostatiche. Sono un segno abiotico molto importante nei mammiferi e possono indicare l'avvenuto spostamento del cadavere. Nei pesci sono macchie rosso-verdastre che compaiono nell'addome depigmentato e sono prodotte dai fenomeni litici intestinali. L'intestino è a contatto con la parete addominale. Con la risoluzione del rigor mortis inizia nel pesce il periodo della frollatura, cioè si accentuano i fenomeni trasformativi postmortali. Sono fenomeni molto rapidi che a 3°C si manifestano dalle 5 alle 30 ore dopo la morte.

ESAME DEL MUSCOLO

L'abbassamento del pH nelle masse muscolari è minore che nei muscoli degli animali da macello da 7 a 6,2. Ciò conferisce al muscolo del pesce una maggiore instabilità microbiologica. Le reazioni enzimatiche a carico dei numerosi composti azotati non proteici e dell'acido lattico, iniziano precocemente rendendo i caratteri organolettici, col passare del tempo, sempre più scadenti. I principali responsabili della putrefazione sono i microrganismi presenti sulla cute, sulle branchie e nell'intestino, i quali, risolta la rigidità cadaverica e venute meno le difese naturali del pesce, si moltiplicano ed iniziano a invadere i tessuti. I fenomeni autolitici sono abatterici e hanno importanza marginale nella putrefazione. Un particolare fenomeno catabolico che avviene dopo la morte è la conversione autolitica e batterica dell'ATP in ipoxantina, con formazione di ammoniaca. La determinazione dell'ipoxantina costituisce uno dei più validi indici di freschezza del pesce. Gradualmente l'aspetto dell'animale da brillante diventa opaco, l'occhio da vivo a vitreo diviene opaco, le branchie cambiano di tonalità di colore, da rosso vivo a rosso-marrone poi rosso-verdastro.

L'*ODORE* (segno abiotico sensoriale molto importante) varia da gradevole di fresca salsedine a quello acre di pesce che si acutizza sempre di più. Infatti l'esame visivo e tattile deve essere integrato da quello olfattivo. Certo è un esame professionalmente poco estetico e quindi andrebbe eseguito nel caso in cui gli altri esami lascino dei dubbi nel giudicare la freschezza del pesce. Il vero e proprio odore di pesce si percepisce dopo 24 ore dalla morte: inizialmente è tenue, poi sempre più acuto e così rimane per 5-6 giorni se il pesce è stato conservato in condizioni ottimali. Insorgono successivamente altri odori sgradevoli che vanno dal semplice odore stantio al fecaloide passando attraverso una gamma di odori indicati come: acido dolce, di frutta, frescume, di fieno, ammoniacale, ecc. Evidentemente col comparire dei sud-

detti odori il pesce non può più considerarsi commestibile. Le reazioni putrefattive vere e proprie iniziano in questo momento, ma il valore commerciale del pesce è ormai diminuito. L'invasione microbica delle masse muscolari è in rapporto alla carica microbica iniziale (secondo alcuni dati sul pesce fresco sono presenti da 10^3 a dieci⁷ batteri per cm^2 di superficie oppure per ogni grammo di contenuto intestinale), è in rapporto al modo e alla durata di conservazione e viene rallentata dalle basse temperature. Nelle specie grasse (pesce azzurro, salmone, ecc.) si sovrappongono fenomeni di irrancidimento a carico dei lipidi spesso insaturi. L'irrancidimento avviene anche a basse temperature ed è il principale problema del pesce refrigerato durante i primi giorni di conservazione, prima che i fenomeni putrefattivi abbiano il sopravvento. L'irrancidimento avviene progressivamente anche nel pesce congelato e surgelato. L'ossidazione dei lipidi può interessare anche il pesce magro parzialmente toelettato (eviscerato, in filetti e decapitato) a causa della facile penetrazione dell'ossigeno nei tessuti. I sistemi enzimatici microsomiali, in presenza di ferro, catalizzano, la perossidazione dei grassi; detto fenomeno pertanto avviene più rapidamente nei muscoli rossi che nei bianchi. Per accertare lo stato di freschezza del pesce, prima di ricorrere ad analisi chimiche e batteriologiche che richiedono molto tempo per l'esecuzione si deve eseguire un vero e proprio esame autoptico per rilevare con metodo tutte le modificazioni post-mortali che si susseguono nel tempo onde poter esprimere una valutazione tecnico-sensoriale che è rapida e di facile esecuzione. Si tratta dunque di eseguire metodologicamente un protocollo di indagine che non può essere eseguito diligentemente da chi non conosca la tecnica autoptica e la diagnostica cadaverica del pesce. Il protocollo di indagine è riportato nella tabella 22.2, valida per tutti i Paesi membri della CEE (Reg. 33/89) che suddivide in base alla freschezza i pesci in quattro categorie di cui solo le prime tre ammesse al commercio. Per l'ammissione al consumo dei soggetti appartenenti alle tre categorie ammesse al commercio è sempre necessario eseguire un esame necroscopico applicando quelle manualità e quei rilievi che solo la tecnica necroscopica può fornire.

BIBLIOGRAFIA

- 1) Amlacher E. (1961). *Taschenbuch der Fischkrankheiten*. Jena. Gustav Fischer Verlag.
- 2) Cappelli P., Vannucchi V. (1990). *Chimica degli alimenti, conservazione e trasformazione*. Zanichelli, Bologna.
- 3) Pellegriano C. e Tortonese E (1982). *Pesci marini e prodotti alimentari derivati*. Bologna. Edagricole.