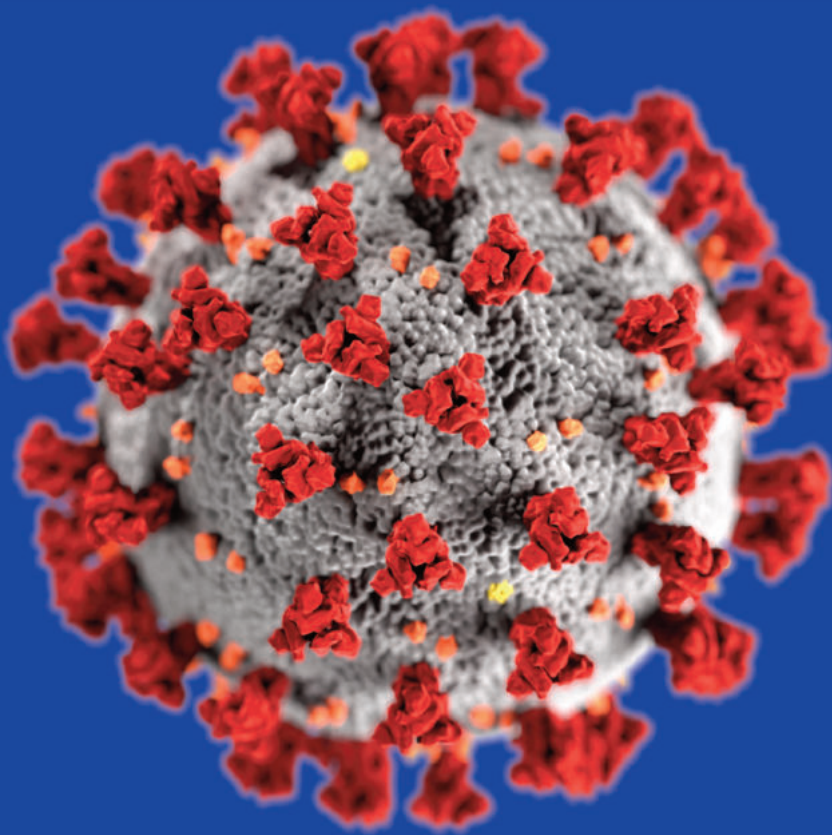


COVID-19

Update su: patologia, medicina legale e indagini giudiziarie scientifiche



Ministero dell'interno
Dipartimento della Pubblica Sicurezza



Direzione Centrale di Sanità



COVID-19

Update su:
patologia, medicina legale
e indagini giudiziarie scientifiche

Direzione Centrale di Sanità

A cura di:
Antonio Grande

© Ministero dell'Interno
Dipartimento della Pubblica Sicurezza
Direzione Centrale Anticrimine della Polizia di Stato - Polizia Scientifica

Aprile 2020

Manuale ad uso delle attività istituzionali della Polizia di Stato

SOMMARIO

Presentazione	p.	7
1. INTRODUZIONE	»	9
2. PATOLOGIA DA COVID-19	»	12
3. ASPETTI DI MEDICINA LEGALE NECROSCOPICA	»	24
4. INDAGINI GIUDIZIARIE SCIENTIFICHE D'URGENZA	»	29

PRESENTAZIONE

La rapidità con cui il coronavirus 2019 e la sua manifestazione patologica (COVID-19) si è diffuso nel mondo e le conseguenti limitazioni imposte dalle misure protettive sanitarie, incidono sostanzialmente sull'attività connessa con le indagini sulla morte, ove verificatasi, in generale, in epoca di una simile infezione.

I dati patologici riguardanti la COVID-19 risultano ancora limitata, seppure già indicativi di alcuni aspetti specifici di tale infezione.

L'indagine scientifica giudiziaria e la medicina legale debbono, pertanto, affrontare specifiche problematiche connesse con i decessi, ed in particolare quelli verificatisi all'esterno di strutture di ricovero, strettamente correlate alla possibilità che ci si possa sempre trovare di fronte ad un corpo, od a tracce biologiche, potenzialmente infetti; per tali problematiche, infatti, sono state disposte necessarie misure comportamentali e strutturali per la sicurezza degli operatori e degli ambienti di lavoro.

Questo contributo, proseguendo nelle intenzioni della Direzione Centrale di Sanità della Polizia di Stato, ha lo solo scopo di fornire informazioni al personale sanitario della Polizia di Stato fondate sulle evidenze scientifiche e sulle norme diffuse in seguito alla pandemia, e coerenti con la tematica delle indagini giudiziarie scientifiche e medicina legali.

Uno strumento di consultazione ispirato alla fruibilità ed all'essenzialità, e che può contribuire ad una delle esigenze primarie del professionista sanitario: informazione e metodologia condivisa, fondata su evidenze scientifiche.

1. INTRODUZIONE

L'epidemia scoppiata alla fine del dicembre 2019 a Whuan, in Cina, è stata causata da un nuovo coronavirus che provoca la malattia denominata COVID-19¹ (precedentemente conosciuta come 2019-nCoV)², diffusasi in un'ampia parte del mondo.

COVID-19 è una malattia acuta caratterizzata da una mortalità la cui incidenza richiede ancora studi e verifiche.

In corso di pandemia, così come l'attuale, l'attività medico legale necroscopica ha richiesto misure di sicurezza sanitaria restrittive in occasione di tutti i decessi verificatisi all'esterno di strutture di ricovero.

Pertanto, la conoscenza delle caratteristiche patologiche dell'infezione da SARS-CoV-2 (*Severe Acute Respiratory Syndrome-CoronaVirus-2*) è stata sino ad ora limitata dal basso numero di autopsie (o di biopsie) effettuate, in ragione di raccomandazioni sulle misure di protezione poste in essere anche nell'ambito autoptico, che richiedono logistica e dispositivi di livello specifico³.

¹ WHO. WHO Director-General's remarks at the media briefing on 2019-nCoV on 11 February 2020.

² Wu F, Zhao S, Yu B, et al. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature* 2020; 579: 265-9. Coronaviridae Study Group of the International Committee on Taxonomy of Viruses. The Species severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. *Nature Microbiol.* 2020; 5: 536-44. Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020; 395: 497-506.

³ College of American pathologist. COVID-19 autopsy guidelines statement from cap autopsy committee. 09 April 2020. *Cong B. Fa Yi Xue Za Zhi.* 2020 Feb 25; 36(1): 4-5. Fineschi V, Aprile A, Aquila I, et al. Management of the corpse with suspect, probable or confirmed COVID-19 respiratory infection – Italian interim recommendations for personnel potentially exposed to material from corpses, including body fluids, in morgue structures and during autopsy practice. *Pathologica Epub* 2020 Mar 26. Hanley B, Lucas S, Youd E, et al. Best practice: autopsy in suspected COVID-19 cases. *J Clin Pathol* 2020, in press. Osborn M, Lucas S, Stewart R, et al. Autopsy practice relating to possible cases of COVID-19 (2019-nCoV, novel coronavirus from China 2019/2020). The Royal College of Pathologists, London, 2020. Society of Pathological Doctors, Chinese Medical Doctors Association, Chinese Society of Pathology, Chinese Medical Association. *Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi.* 2020 Mar 10; 49(0): E006. Wang HJ. *Fa Yi Xue Za Zhi.* 2020 Feb; 36(1):1-3.

A fronte dell'imponente numero di pubblicazioni scientifiche prodotte negli ultimi mesi sulla COVID-19⁴, i lavori che contengono un riferimento all'autopsia od ad indagini su campioni post-mortem sono ancora pochi⁵.

Alcuni report iniziali sulla mortalità della COVID-19 hanno evidenziato come causa principale un danno alveolare massivo (*Diffuse Alveolar Damage* o *DAD*), con progressiva insufficienza respiratoria⁶, noto con la sigla SARS-CoV-2; tuttavia, report più recenti propongono ulteriori aspetti principali, a fronte del *target* della COVID-19, inizialmente ritenuto essere il solo polmone.

Anche la medicina legale necroscopica o quella autoptica giudiziaria, risentono della limitata conoscenza delle caratteristiche patologiche macro e microscopiche di questa infezione.

In ambito internazionale, i criteri clinici delineati per accertare una possibile infezione da COVID-19 nei pazienti⁷ sono analoghi a quelli utilizzabili in caso di decesso, ma con evidente riferimento al periodo precedente la morte od all'insorgenza nota di sintomi prima della morte; la scelta di eseguire un'au-

⁴ In un database disponibile sul sito WHO e disponibile all'indirizzo: , si contano, al 15 aprile 2020, n° 6766 tra articoli, documenti e contributi pubblicati.

⁵ Fox SE, Akmatbekov A, Harbert JL, et al. Pulmonary and Cardiac Pathology in Covid-19: The First Autopsy Series from New Orleans. medRxiv preprint. , , , et al. Gross examination report of a COVID-19 death autopsy. 2020 Feb; 36(1): 21-23. Yao XH, Li TY, He ZC, et al. Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi. 2020 Mar 15; 49(0): E009. Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. Lancet Respir. Med. 2020 Apr; 8(4):420-422. Barton LM, Duval EJ, Stroberg E, Ghosh S, Mukhopadhyay S. COVID-19 Autopsies, Oklahoma, USA. Am J Clin Pathol. 2020 Apr 10; pii: aqaa062. Karami P, Naghavi M., Feyzi A. et al. Mortality of a pregnant patient diagnosed with COVID-19: A case report with clinical, radiological, and histopathological findings. 2020 Apr 10: 101665. Su H, Yang M, Wan C, Yi LX, et al. Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China. Kidney Int (2020). Tian S, Xiong Y, Liu H. Pathological study of the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) through post-mortem core biopsies. Preprints (www.preprints.org). Unpublished personal communication with a pathologist from the Chinese Academy of Science, 2020. Cited in Zhou, F, Yu, T, Du, R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: A retrospective cohort study. Lancet. 2020. Published Online, March 9, 2020.

⁶ Huang C, Wang Y, Li X, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Loc. Cit. Chan JF, Yuan S, Kok KH, et al. A familial cluster of pneumonia associated with the 2019 novel coronavirus indicating person-to-person transmission: a study of a family cluster. Lancet 2020; 395: 514–23.

⁷ PHE. COVID-19: investigation and initial clinical management of possible cases. secondary COVID-19: investigation and initial clinical management of possible cases, 2020.

topsia od un'ispezione esterna, dunque, è limitata dalla disponibilità di campioni necessari per verificare l'infezione COVID-19⁸.

Pertanto, è raccomandato di seguire una metodologia di esame postmortem per fasi, che comporta inizialmente il prelievo di campioni diagnostici.

Successivamente, come emerge da indicazioni e linee guida internazionali⁹, l'autopsia deve effettuarsi in ragione dei risultati dei test diagnostici riguardanti la positività o meno al virus dei campioni effettuati sul cadavere.

L'autopsia per casi conclamati di COVID-19, non è indicata; ma anche in caso non conclamato di COVID-19, il rischio permane, durante la manipolazione del cadavere necessaria per l'esecuzione dei test diagnostici, seppure notevolmente limitato rispetto a quello correlato ad un'autopsia¹⁰.

Infine, anche in ambito di indagini giudiziarie scientifiche, la frequente assenza di informazioni riguardanti l'anamnesi della persona deceduta, in occasione del rinvenimento del corpo cui può seguire un'indagine giudiziaria, ha esteso il rischio biologico connesso con COVID-19, imponendo misure protettive a tutti coloro che possono venire in contatto con il cadavere anche in ambiente diverso da quello autoptico.

⁸ Hanley B, Lucas SB, Youd E, et al. Autopsy in suspected COVID-19 cases. Loc. Cit.

⁹ European Centre for Disease Prevention and Control. Considerations related to the safe handling of bodies of deceased persons with suspected or confirmed COVID-19. Stockholm: ECDC; 2020; Central Disease Control. Collection and Submission of Postmortem Specimens from Deceased Persons with Known or Suspected COVID-19, March 2020 (Interim Guidance). CDC. Update March 25, 2020; Government India Ministry Health & Family Welfare Directorate General Health Services (EMR Division). COVID-19: Guidelines on dead body management. 15.03.2020; Central Disease Control. Interim guidance for collection and submission of postmortem specimens from deceased persons under investigation (PUI) for COVID-19, February 2020. CDC. Last rev.: March 14, 2020; HM Government. Official. Managing the deceased during a pandemic. Guidance for planners in England. March 2020; World Health Organization. Laboratory biosafety guidance related to the novel coronavirus (2019-nCoV) Interim guidance. 12 February 2020. WHO/WPE/GIH/2020.1

¹⁰ Sriwijitalai W, Wiwanitkit V. COVID-19 in forensic medicine unit personnel: Observation from Thailand. J Forensic Legal Med. (2020).

2. PATOLOGIA DA COVID-19

Un'infezione quale quella da COVID-19 rientra, anche ai fini della valutazione del rischio biologico, tra quelle denominate HG3, ed i reperti anatomo-patologici che, in generale, possono indicare l'esistenza di un'infezione virale HG3 e HG2, quando non segnalata precedentemente, sono rappresentati sostanzialmente da lesioni polmonari acute associate o meno a polmoniti batteriche; anche la COVID-19 causa lesioni simili¹¹.

Macroscopicamente i segni della COVID-19 sono principalmente quelli endotoracici e possono comprendere: pleurite, pericardite, addensamento polmonare ed edema polmonare, con peso dei polmoni aumentato ben oltre il normale; se un'infezione secondaria si associa a quella virale è frequente il riscontro di flogosi purulenta, correlata a sovrinfezione di tipo batterico.

A livello microscopico risultano in genere: danno alveolare diffuso con essudato; flogosi linfocitaria, con cellule giganti multinucleate accanto a pneumociti slargati atipici; assenza di definiti inclusi virali; presenza di membrane ialine. Tali reperti sono simili a quelli della precedente SARS.

La prima autopsia, effettuata su un deceduto per infezione da coronavirus 2019, è citata in un contributo riguardante una paziente ricoverata nell'Ospedale Jinyintan e deceduta per COVID-19, già affetta da insufficienza renale cronica: le informazioni riportate su questo esame autoptico riguardano esclusivamente la presenza di un infarto miocardico acuto¹².

Maggiori informazioni sui segni patologici di polmonite da SARS-CoV-2 / COVID-19, riportati in letteratura, derivano, incidentalmente, da esami isto-

¹¹ Osborn M, Lucas S, Stewart R, et al. Autopsy practice relating to possible cases of COVID-19 (2019-nCov, novel coronavirus from China 2019/2020) secondary autopsy practice relating to possible cases of COVID-19 (2019-nCov, novel coronavirus from China 2019/2020), Loc. Cit..

¹² Zhonghua Bing Li Xue Za Zhi. 2020; 49(0): E009. Zhou F, Du R, Liu Y, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Whuan, China: a retrospective cohort study. Lancet 2020; 395: 1054-62.

patologici effettuati su pezzi operatori di due pazienti sottoposti ad intervento chirurgico per tumore polmonare, asintomatici rispetto al COVID-19 al momento dell'intervento chirurgico¹³.

Una paziente (84 anni), sottoposta a lobectomia (toracoscopica); l'istopatologia polmonare dei tessuti non interessati dal cancro hanno evidenziato:

- edema ed essudati proteinacei;
- secrezioni sferico/globulari dense (di etiologia dubbia);
- congestione vascolare, lieve ed disomogeneo infiltrato infiammatorio;
- ammassi focali di fibrina misti a cellule infiammatorie mononucleate e cellule giganti multinucleate negli alveoli;
- assenza di significativo infiltrato neutrofilo;
- severa e disomogenea iperplasia dei pneumociti ed ispessimento interstiziale;
- in alcune cellule sospette inclusioni virali.

Altro paziente (73 anni), sottoposto a lobectomia (*open*); l'istopatologia polmonare dei tessuti non interessati dal cancro hanno evidenziato:

- evidenti essudati proteinacei e fibrinosi;
- ispessimento diffuso dei setti alveolari,
- proliferazione di fibroblasti interstiziali e iperplasia degli pneumociti di tipo II;
- focale proliferazione di fibroblasti e cellule giganti multinucleate negli spazi alveolari;
- alcune aree con abbondanti macrofagi alveolari
- iperplasia dei pneumociti di tipo II.

A confronto con i quadri patologici riscontrati in una coorte di casi autoptici di SARS (epidemia 2003), anche il pattern patologico polmonare di questi due pazienti è risultato costituito da fasi essudative e proliferative di quadri pol-

¹³ Tian S, Hu W, Niu L, et al. Pulmonary pathology of early-phase 2019 novel coronavirus (COVID-19) pneumonia in two patients with lung cancer. *J. Thorac. Oncol.* 2020; S1556-0864(20)30132-5.

monari acuti (edema, infiltrato infiammatorio, iperplasia degli pneumociti tipo II), e di organizzazione, senza evidente formazione di membrane ialine ed altri processi di lunga durata (ad esempio la metaplasia squamosa¹⁴).

Questi segni, considerato che i pazienti erano asintomatici al momento dell'intervento, possono rappresentare solo le prime modificazioni della lesione polmonare acuta nell'infezione.

Più recentemente, gli stessi Autori hanno effettuato anche lo studio post mortem di quattro pazienti deceduti per COVID-19 in ricovero¹⁵, eseguendo, entro un'ora dal decesso, ago-biopsie - non eco-guidate - di vari organi.

A livello polmonare è stato evidenziato *DAD* in tutti i casi; in tre di questi sono state evidenziate membrane ialine e congestione vascolare (fase acuta).

In un caso si sono rilevate anche lesioni degli pneumociti con focale desquamazione e formazione di cellule giganti sinciziali; coesistevano focali infiltrati linfocitari verosimilmente rappresentativi di patologia pre-esistente (leucemia linfatica cronica).

Oltre alle membrane ialine, in alcuni spazi aerei residui, sono state osservate ampie aree di emorragia e di cluster di fibrina intra-alveolari; inoltre, nelle pareti alveolari, si è segnalato l'aumento di cellule stromali, di fibrina e d'infiltrazione di cellule infiammatorie mononucleari: insieme all'iperplasia degli pneumociti di II tipo, queste alterazioni hanno determinato un ispessimento interstiziale.

È stata osservata anche necrosi fibrinoide dei piccoli vasi.

Non è stata rilevata consolidazione da infiltrazione intra-alveolare neutrofila, usuale nella broncopolmonite da sovrinfezione batterica.

A livello epatico è stata segnalata dilatazione dei sinusoidi e, in generale, non si è osservata significativa infiltrazione linfocitaria dei tratti portalici; inoltre:

¹⁴ Hwang DM, Chamberlain DW, Poutanen SM, et al. Pulmonary pathology of severe acute respiratory syndrome in Toronto. *Mod. Pathol.* 2005; 18: 1–10. Franks TJ, Chong PY, Chui P, et al. Lung pathology of severe acute respiratory syndrome (SARS): a study of 8 autopsy cases from Singapore. *Hum. Pathol.* 2003; 34: 743–8. Nicholls JM, Poon LL, Lee KC, et al. Lung pathology of fatal severe acute respiratory syndrome. *Lancet* 2003; 361: 1773–8.

¹⁵ Tian S, Xiong Y, Liu H. Pathological study of the 2019 novel coronavirus disease (COVID-19) through post-mortem core biopsies *Loc. Cit.*

in un caso si è osservato anche accumulo di glicogeno nucleare epatocitario, focale steatosi macrovescicolare e piccoli fitti linfociti atipici nei tratti portal, coerentemente con la malattia pre-esistente); in un altro caso, noduli rigenerativi e bande fibrotiche a livello epatico, congrue con malattia cirrotica pre-esistente; nei rimanti due casi, è stata osservata moderata infiltrazione linfocitaria lobulare. Un caso ha anche fatto evidenziare necrosi epatica irregolare nelle aree periportal e centrolobulari.

La biopsia cardiaca, in assenza di infiltrazione infiammatoria endocardica e miocardica e di certe lesioni miocardiche acute, è stato osservato edema focale di vario grado, fibrosi interstiziale e ipertrofia miocardica (quest'ultima in linea con malattie pre-esistenti quali cardiopatie ipertensiva ed ischemica).

Lo studio si conclude affermando che la patologia di base della polmonite da COVID-19 è il DAD, oltre che la polmonite da sovrinfezione batterica in alcuni pazienti; è stata rilevata precoce organizzazione, ma senza fibrosi. Limitate, o relative a malattie pre-esistenti, le alterazioni epatiche e cardiache.

Un altro *case report* riguarda la biopsia post mortem effettuata su un paziente di 50 anni deceduto per SARS-CoV-2¹⁶, con le seguenti evidenze:

- danno alveolare bilaterale diffuso con essudati cellulari fibromixoidi;
- evidente desquamazione di pneumociti e formazione di membrane ialine, in un polmone (come da ARDS); ed edema polmonare con formazione di membrane ialine nell'altro polmone (come da fase precoce di ARDS);
- infiltrati infiammatori interstiziali mononucleari con dominanza di linfociti, bilaterali;
- negli spazi intra-alveolari, cellule sinciziali multinucleate con pneumociti atipici slargati caratterizzati da nuclei ingranditi, citoplasma granulare anfofilico e nucleoli prominenti (come da modificazioni virali simil-citopatiche);
- non evidenti inclusioni virali intranucleari or intracitoplasmatiche.

¹⁶ Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir. Med.* Cit.

Questo quadro polmonare ha mostrato una grande somiglianza con quelli rilevati nell'infezione da SARS-CoV e MERS-CoV¹⁷, ad eccezione di una maggior evidenza di membrane ialine.

Sono stati evidenziati anche: moderata steatosi microvescicolare e lieve attività lobulare e portale (di etiologia dubbia:); modesti infiltrati infiammatori mononucleari interstiziali a livello cardiaco.

In uno dei contributi pubblicati si evidenziano alcuni reperti autoptici¹⁸, sostanzialmente in linea con i precedenti, ad eccezione del rilievo di tappi di muco gelatinoso nelle vie aeree bronchiali, marcata distensione atriale destra e distensione segmentaria, alternata a stenosi, del piccolo intestino.

Lo studio delle caratteristiche patologiche di tre pazienti deceduti (Chongqing, China), per polmonite da infezione COVID-19¹⁹, è stato effettuato mediante *minimally invasive autopsiy (MIA)*²⁰.

Nello studio la *MIA* – rispetto a quella proposta originariamente (*full body CT* e *MR* seguite da biopsie eco-guidate di cuore, polmoni, fegato, reni e milza) – è stata effettuata, disponendo di *CT* effettuate durante il ricovero, mediante biopsie di campioni prelevati da vari organi. Le biopsie hanno mostrato, a livello polmonare, un ampio quadro lesivo: membrane ialine in alcuni alveoli; macrofagi e monociti, maggiormente negli infiltrati cellulari alveolari; moderata espressione di cellule giganti multinucleate; minima presenza di lin-

¹⁷ Ding Y, Wang H, Shen H, et al. The clinical pathology of severe acute respiratory syndrome (SARS): a report from China. *J. Pathol*, 2003; 200: 282–9. Ng DL, Al Hosani F, Keating MK, et al. Clinicopathologic immunohistochemical, and ultrastructural findings of a fatal case of Middle East respiratory syndrome coronavirus infection in the United Arab Emirates, April 2014. *Am. J. Pathol.* 2016; 186: 652–8. van den Brand JM, Smits SL, Haagmans BL. Pathogenesis of Middle East respiratory syndrome coronavirus. *J. Pathol.* 2015; 235(2): 175–84. Nassar MS, Bakhrebah MA, Meo SA, Alsuaibeyl MS, Zaher WA. Middle East Respiratory Syndrome Coronavirus (MERS-CoV) infection: epidemiology, pathogenesis and clinical characteristics. *Eur. Rev. Med. Pharmacol. Sci.* 2018; 22(15): 4956–61. Hui DSC, Zumla A. Severe Acute Respiratory Syndrome: historical, epidemiologic, and clinical features. *Infect. Dis. Clin. North. Am.* 2019; 33(4): 869–89.

¹⁸ Liu Q, Wang RS, Qu GQ, et al. Gross examination report of a COVID-19 death autopsy. [Article in Chinese]. 2020 Feb 25; 36(1): 21–23.

¹⁹ Yao XH, Li TY, He ZC, et al. Loc. Cit.

²⁰ Weustink AC, Hunink MG, van Dijke CF, et al. Minimally invasive autopsy: an alternative to conventional autopsy? 2009; 250(3): 897–904. . [Minimally invasive autopsy: an alternative to conventional autopsy?]. [Article in German] 2009 May;49(5):397–8.

fociti, eosinofili e neutrofilii; gran parte degli infiltrati linfocitari costituiti da CD4+; significativa proliferazione dell'epitelio alveolare di II tipo e sfaldamento focale dell'epitelio alveolare; congestione vascolare, edema ed ectasia, con modesti infiltrate monocitari e linfocitari dei setti; trombi ialini in una minoranza di vasi capillari; focali emorragie parenchimali polmonari e fibrosi interstiziale; parte dell'epitelio bronchiale esfoliato.

Si è osservata positività di parte dell'epitelio alveolare e dei macrofagi all'antigene COVID-19.

Sono stati osservati particelle di Coronavirus nell'epitelio mucoso bronchiale e nell'epitelio alveolare di II tipo.

A conclusione dello studio è stato affermato che i polmoni dei pazienti con polmonite da COVID-19 mostrano lesioni che comprendono la flogosi essudativa alveolare e la flogosi interstiziale, la proliferazione dell'epitelio alveolare e la formazione di membrane ialine. Inoltre, a fronte della prevalente distribuzione di COVID-19 nei polmoni, l'infezione coinvolge anche il cuore, i vasi, il fegato, i reni ed altri organi, anche se il meccanismo lesivo di tali organi non è ancora chiaro.

La prima serie di autopsie (12) su deceduti per COVID-19 effettuate negli US²¹ ha fornito, in quattro casi, varie evidenze cardiopolmonari.

A livello macroscopico: edema polmonare diffuso, aree di consolidamento alternate ad aree emorragiche di dimensioni variabili (diametro minimo 3-6 cm) del parenchima polmonare; in alcuni casi, piccoli trombi nel parenchima periferico. Nel caso di un paziente immunocompromesso, si è evidenziato focale consolidamento, mentre la restante parte dei polmoni non ha evidenziato infiltrati lobari, ascessi o processi infiammatori macroscopici definiti. A livello cardiaco sono state evidenziate cardiomegalia e dilatazione ventricolare destra, quest'ultima molto evidente in un caso in cui si è osservata verticalizzazione del setto interventricolare; il tessuto miocardico le coronarie erano privi di reperti sostanziali.

Istologicamente si è osservato: *DAD*²² bilaterale con moderato infiltrato linfocitario, costituito da un mix di CD4+ e CD8+ localizzati prevalentemente

²¹ Fox SE, Akmatbekov A, Harbert JL, et al. Pulmonary and Cardiac Pathology in Covid-19: The First Autopsy Series from New Orleans. Loc. Cit.

²² Katzenstein A-LA (ed.). Katzenstein and Askin's Surgical Pathology of Non-Neoplastic Lung Disease. 4th ed. Philadelphia (PA), WB Saunders, 2008.

negli spazi interstiziali ed intorno ai bronchioli più grandi; i CD4+ erano visibili in aggregati intorno ai piccoli vasi, alcuni dei quali contenevano piastrine e piccoli trombi. In tre casi sono stati rilevati focolai emorragici. Negli spazi alveolari: pneumociti tipo II desquamati, con apparenti effetti citopatici virali (citomegalia) e slargamento del nucleo con nucleoli eosinofili brillanti; le cellule più ampie contenevano spesso uno strato eccentrico di citoplasma con piccole vescicole, come da inclusi virali. Si sono osservate membrane ialine sparse, così come depositi di fibrina, come da *DAD*. I capillari alveolari erano evidentemente ispessiti, con edema circostante, mentre nei capillari e nei piccoli vasi si osservavano trombi di fibrina. Presenza di megacariociti, potenzialmente rappresentativi di cellule polmonari residenti, con significative ipercromia nucleare e atipia, nei capillari alveolari (espressione di possibile produzione attiva di piastrine). La fibrina e le piastrine nei piccoli vasi apparivano anche associate a cellule infiammatorie con intrappolamento di numerosi neutrofili. In un solo caso (paziente immunosoppresso) è stato evidenziato focale infiltrato infiammatorio acuto, compatibile con infezione secondaria; in questo caso i neutrofili erano parzialmente degenerati ed intrappolati in fibre (possibile espressione di trappole extracellulari neutrofile²³) ed erano associati a clusters di cellule mononucleari CD4+. Negli altri casi non sono stati rilevati significativi infiltrati neutrofili nelle vie aeree e nell'interstizio, indicative di infezioni secondarie.

A livello miocardico non sono state osservate aree di necrosi dei miociti; tuttavia, l'istopatologia cardiaca è risultata, in generale, caratterizzata da necrosi sparsa di singoli miociti. Raramente si sono osservati linfociti adiacenti miociti degenerati (non è certo che questo rilievo possa rappresentare una manifestazione precoce di miocardite virale, anche perché non sono stati osservati infiltrati infiammatori linfocitari compatibili con il pattern tipico di questa patologia; ciò può essere compatibile l'ipotesi che i periciti possano essere infettati dal virus SARS-CoV-2 virus, causando alterazione delle cellule dell'endotelio microvascolare e dei capillari che può determinare necrosi

²³ Mikacenic C, Moore R, Dmyterko V, et al. Neutrophil extracellular traps (NETs) are increased in the alveolar spaces of patients with ventilator-associated pneumonia. *Crit Care* 2018;22(1):358. Lefrançois E, Mallavia B, Zhuo H, Calfee CS, Looney MR. Maladaptive role of neutrophil extracellular traps in pathogen-induced lung injury. *JCI Insight* [Internet] 2018; 3(3).

cellulari individuali²⁴). Non sono stati osservati segni evidenti di effetti citopatici, ma non può escludersi in questa studio limitato l'infezione virale diretta di miociti.

Lo studio conclude affermando che il quadro prevalente in tutti i casi osservati era compatibile con un *DAD*, con una risposta mononucleata da lieve a moderata, consistente in notevoli aggregati di CD4+ attorno a piccoli vasi trombizzati e significativa emorragia associata.

I meccanismi aggiuntivi che possono aver contribuito al decesso, in questa iniziale serie autoptica, includono una microangiopatia trombotica, limitata ai polmoni; questo processo può coinvolgere l'attivazione di megacariociti, potenzialmente nativi nel polmone, con aggregazione piastrinica e formazione di coagula ricchi di piastrine associate ai depositi di fibrina. In più casi la formazione di trombi nei piccoli vasi periferici del polmone si è associata con foci emorragici alveolari.

In un caso la precoce ed estesa organizzazione fibrinica, con neutrofilii degenerati all'interno degli alveoli, può rappresentare trappole extracellulari di neutrofilii.

Le cellule multinucleate negli spazi alveolari contenenti abbondante RNA sono compatibili con cellule infettate dal virus (possono rappresentare le analoghe cellule descritte in un precedente report di biopsia post-mortem²⁵).

Nel quadro cardiaco è mancata la miocardite; l'elevazione del BNP osservata, durante il ricovero precedente la morte, in uno dei casi in studio, è da ricondurre a dilatazione ventricolare destra acuta; la causa della degenerazione atipica sparsa di miociti resta di incerta origine.

La principale evidenza emersa dallo studio è stata l'infezione virale come causa sia di un disadattamento delle citochine che della risposta piastrinica; i rilievi suggeriscono che questa modificazione immunitaria può essere correlata ad una forma grave di Covid-19. Pur non essendo disponibili evidenze riguardo l'infezione diretta dei megacariociti da parte di SARS-CoV-2, l'ab-

²⁴ Chen L, Li X, Chen M, Feng Y, Xiong C. The ACE2 expression in human heart indicates new potential mechanism of heart injury among patients infected with SARS-CoV-2. *Cardiovasc Res* [Internet] 2020.

²⁵ Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir. Med.* Cit.

bondanza di queste cellule nei polmoni è stata correlata all'abbonante presenza di piccoli trombi, talvolta ricchi di piastrine ed emorragie focali.

Ulteriore osservazione dello studio riguarda l'assenza di infezioni secondarie: pur tenuto conto delle terapie antibiotiche in ricovero, l'assenza di significative infezioni batteriche o fungine sui reperti autoptici indica che tali infezioni non sono state la causa del peggioramento dei pazienti, sino all'exitus.

L'osservazione conclusiva riguarda aspetti clinico-epidemiologici: due dei pazienti deceduti erano più giovani rispetto all'età che mediamente è a maggior rischio di morte per Covid-19, non erano immunodepressi (per malattie o terapia), ed erano portatori di co-morbidità (obesità, ipertensione arteriosa, diabete) spesso presenti nelle aree in cui le morti da COVID-19 sono più numerose. In base alle evidenze dello studio, si ritiene che una terapia efficace per questi pazienti non debba essere solo mirata alla patologia virale, ma anche agli effetti trombotici e microangiopatici del virus, ed anche ad una possibile risposta immunitaria inadeguata all'infezione.

Riguardo le lesioni renali un recente studio su 26 autopsie di deceduti per Covid-19²⁶ ha evidenziato la costante presenza di una significativa lesione acuta del tubulo prossimale (*Acute Tubular Injury* o *ATI*), l'occlusione dei lumi microvascolari, principalmente causata da ingorghi eritrocitari con conseguente danno endoteliale, nonché modificazioni glomerulari e vascolari indicative di patologie diabetiche o ipertensive pre-esistenti.

Alcuni di questi risultati sono conformi a precedenti meccanismi, noti, dell'infezione renale da β -coronavirus; tuttavia i risultati dello studio suggeriscono anche meccanismi distinti per questa nuova infezione da coronavirus, che coinvolgono l'infezione diretta del parenchima renale e, probabilmente, una lesione endoteliale secondaria.

È stata osservata una lesione tubulare prossimale acuta diffusa, che può essere causata, almeno in parte, dalla virulenza diretta di SARS-CoV-2, come dimostrato dalla valutazione ultrastrutturale e immunoistologica che ha fatto rilevare la presenza nell'epitelio tubulare prossimale di particelle sferiche virali, caratteristica del corona virus, con morfometria simile a quella di coronavirus precedentemente identificati, causativi della SARS e

²⁶ Su H, Yang M, Wan C, Yi LX, et al. Renal histopathological analysis of 26 postmortem findings of patients with COVID-19 in China. Loc. Cit.

della MERS²⁷. Inoltre particelle virali sono state chiaramente individuate nei podociti, associate a rallentamento dei processi pedicellari ed occasionali loro vacuolizzazione e distacco dalla membrana basale glomerulare. L'insieme dei segni dimostra che il virus della SARS-CoV-2 può infettare direttamente l'epitelio renale tubulare ed i podociti con conseguente lesione renale acuta e proteinuria nei pazienti COVID-19.

Un altro segno evidente consiste nel ristagno eritrocitario nel lume glomerulare e nei capillari peritubulari, in assenza di piastrine, frammenti di cellule della serie rossa, trombi di fibrina o necrosi fibrinoide. D'interesse il fatto che nei casi con predominante occlusione dell'anello glomerulare, erano presenti meno aggregati eritrocitari nei capillari peritubulari, spesso associati ad una ipotensione relativamente lunga. Da notare l'assenza di emorragie interstiziali, come caratteristico delle lesioni renali acute da infezione da hantavirus²⁸.

Nei pazienti oggetto dello studio non è stata osservata vasculite e, di conseguenza, non si ritiene che l'endotelio possa essere direttamente infettato con SARS-CoV-2; tuttavia, non può escludersi che SARS-CoV-2 possa infettare altre cellule renali residenti, così come l'espressione ACE2 possa essere alterata da malattie pre-esistenti o da terapie.

Lo studio, in conclusione, ha fornito indicazioni circa la presenza, nei casi di COVID-19 letale, di un'estesa lesione acuta del tubulo prossimale e, per certi versi a sorpresa, di un quadro lesivo endoteliale (intasamento eritrocitario), con indicazioni circa un'infezione virale diretta dell'epitelio tubulare e dei podociti.

Due casi autoptici di pazienti COVID-19 positivi al test postmortem, studiati negli US²⁹, hanno evidenziato alcuni segni patologici particolari.

In un paziente 77enne: *DAD* in fase acuta con numerose membrane ialine senza evidenza di organizzazione interstiziale; sparsa ed irregolare infiammazione cronica interstiziale prevalentemente costituita da linfociti;

²⁷ Xu Z, Shi L, Wang Y, et al. Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome [e-pub ahead of print]. Loc. Cit.

²⁸ Tietavainen J, Mantula P, Outinen T, et al. Glucosuria Predicts the Severity of Puumala Hantavirus Infection. *Kidney Int Rep.* 2019; 4: 1296–1303. doi:10.1016/j.ekir.2019.05.770

²⁹ Barton LM, Duval EJ, Stroberg E, Ghosh S, Mukhopadhyay S. COVID-19 Autopsies, Oklahoma, USA. *Am J Clin Pathol* 2020; XX: 1-9.

trombi in alcuni piccoli rami dell'arteria polmonare; focalmente, congestione dei capillari settali ed edema negli spazi aerei; moderata infiammazione cronica bronchiale e bronchiolare, con evidente edema della mucosa bronchiale, che appariva ispessita; assenza di tappi mucosi nelle vie aeree; assenza di eosinofili o neutrofili; infiltrati sparsi di linfociti-T CD3+ nei setti alveolari, con rara positività per linfociti-T CD20+; linfociti-T CD8+ leggermente più numerosi delle cellule-T CD4+; alcuni macrofagi.

Nell'altro paziente deceduto, 42enne (con plurime co-morbidità tra cui cirrosi epatica, ginecomastia con atrofia testicolare, moderata coronarosclerosi, nefrosclerosi ed obesità): non evidenza di *DAD*, di tappi mucosi nelle vie aeree o di eosinofilia; focalmente, materiale estraneo inalato, inclusi batteri, cellule squamose, materiale vegetale, nelle vie aeree; numerosi macrofagi in aree di broncopolmonite. In quest'ultimo caso è segnalata la negatività del test sul campione da parenchima polmonare intra-autoptico, a fronte della positività del test sul campione naso-faringeo; pertanto la causa della morte è stata causata da complicanze di cirrosi epatica con distrofia muscolare e polmonite da inalazione, con COVID-19 classificata come altra condizione significativa, e non causata da COVID-19.

Gli Autori segnalano, tra l'altro, alcuni aspetti d'interesse:

- fermo restando le evidenze iniziali riguardo il *DAD* come patologia di base nei casi di COVID-19, l'autopsia completa offre alcuni vantaggi rispetto a indagini più limitate, come la *MIA* e/o le biopsie: l'autopsia permette il campionamento di tessuti di più organi, adeguati per la diagnosi (ed eventualmente la ricerca), minimizzando la possibilità di mancare un'accurata diagnosi a causa di errato campionamento;
- seppure in un campione limitato, non è stata osservata miocardite in questi deceduti; questo dato può essere utile per il dibattito sulle lesioni miocardiche nei pazienti COVID-19.

Tra le numerose vittime di COVID-19 è segnalata che una giovane donna iraniana, in stato di gravidanza, deceduta per MOF³⁰.

³⁰ Karami P., Naghavi M., Feyzi A. et al. Mortality of a pregnant patient diagnosed with COVID-19: A case report with clinical, radiological, and histopathological findings. Loc. Cit.

L'esame autoptico dei polmoni ha evidenziato: aumento dello spessore delle pareti alveolari, membrane ialine ed effetti citopatici virali.

Il case report si conclude evidenziando, tra l'altro, i rilievi istologici polmonari, in linea con i precedenti contributi, costituiti da: spazi alveolari con focali membrane ialine, proliferazione degli pneumociti e modificazioni metaplastiche; effetti citopatici virali, compresa la multinucleazione e l'atipia cellulare; maggioranza di cellule infiammatorie costituite da cellule mononucleari (linfociti e macrofagi).

Dalla questa rassegna patologica, seppure limitata ed in parte disomogenea (poche le autopsie complete, limitate le evidenze bioptiche) derivano alcuni sintetiche considerazioni:

- la pressoché costante presenza di Danno Alveolare Diffuso conferma il target principale della COVID-19 ovvero il polmone;
- se da un lato i dati autoptici e/o bioptici, seppure limitati, non evidenziano miocardite da COVID-19, risulta necessario acquisire maggiori dati sull'ischemia cardiaca non coronaro-ostruttiva correlata da alcuni alla COVID-19, così come la possibile azione di trigger dell'infezione per alcune sindromi cardiache;
- la grave problematica di tipo coagulativo, già clinicamente focalizzata³¹, può giovare di studi patologici più estesi riguardo la sua incidenza su organi diversi dal polmone;
- la comprensione del target immunitario della COVID-19 necessita di evidenze patologiche;
- assumono maggiore importanza gli aspetti riguardanti la possibile infezione diretta da Coronavirus-19 di cellule renali, e quelli relativi ad una vasculite specifica.

³¹ Tang N, Li D, SUn Z. Abnormal coagulation parameters are associated with poor prognosis in patients with novel coronavirus pneumonia. 2020 Apr;18(4):844-847. doi: 10.1111/jth.14768. Epub 2020 Mar 13.

3. ASPETTI DA MEDICINA LEGALE NECROSCOPICA

In ambito internazionale si afferma che i criteri clinici delineati per accertare una possibile infezione da COVID-19 nei pazienti³² sono analoghi a quelli utilizzabili in caso di decesso, ma con evidente riferimento al periodo precedente la morte od all'insorgenza nota di sintomi prima della morte. In base a questi criteri, la scelta di eseguire un'autopsia od un'ispezione esterna potrebbe risultare limitata alla sola disponibilità di campioni necessari per verificare l'infezione COVID-19³³. Pertanto, si segue, come raccomandato, una metodologia di esame postmortem per fasi, che comporta inizialmente il prelievo di campioni diagnostici; successivamente l'autopsia è decisa in ragione dei risultati dei test diagnostici, come emerge da indicazioni nazionali³⁴ e linee guida internazionali³⁵.

Misure nazionali assunte recentemente³⁶ risultano, per alcuni aspetti, più rigorose di quelle indicate, in passato, per le autopsie di deceduti per febbri

³² PHE. COVID-19: investigation and initial clinical management of possible cases. Loc Cit.

³³ Hanley B, Lucas SB, Youd E, et al. Autopsy in suspected COVID-19 cases. Loc. Cit.

³⁴ Istituto Superiore di Sanità – Gruppo di lavoro ISS cause di morte COVID-19. Procedura per l'esecuzione di riscontri diagnostici in pazienti deceduti con infezione da SARS-CoV-2. Rapporto ISS COVID-19 n. 6/2020 Versione 27 marzo 2020.

³⁵ European Centre for Disease Prevention and Control. Considerations related to the safe handling of bodies of deceased persons with suspected or confirmed COVID-19. Loc. Cit. Central Disease Control. Collection and Submission of Postmortem Specimens from Deceased Persons with Known or Suspected COVID-19, March 2020 (Interim Guidance). Loc. Cit. Government India Ministry Health & Family Welfare Directorate General Health Services (EMR Division). COVID-19: Guidelines on dead body management. Loc. Cit. Central Disease Control. Interim guidance for collection and submission of post-mortem specimens from deceased persons under investigation (PUI) for COVID-19, February 2020. Loc. Cit. HM Government. Official. Managing the deceased during a pandemic. Guidance for planners in England. Loc. Cit. World Health Organization. Laboratory biosafety guidance related to the novel coronavirus (2019-nCoV) Interim guidance. Loc. Cit.

³⁶ Ministero della Salute "Indicazioni emergenziali connesse ad epidemia COVID-19 riguardanti il settore funebre, cimiteriale e di cremazione.", Circolare n. 0011285 del 01.04.2020.

emorragiche virali³⁷. In particolare, con riferimento agli aspetti giuridico-deontologici ed a quelli autoptici³⁸, si è disposto quanto segue:

- decesso all'esterno di strutture sanitarie accreditate o di ricovero e cura:
 - il medico intervenuto per primo, in attuazione del principio di precauzione, sospende ogni intervento sul defunto, allontana i presenti e li informa delle procedure da seguire per ridurre il rischio di contagio; allerta tempestivamente (a voce immediatamente, poi con comunicazione scritta o telematica a mezzo pec) la struttura territoriale competente per l'intervento del medico necroscopo, il quale detta le cautele da osservare;
- decesso in qualsiasi luogo diverso da abitazione, strutture di ricovero e cura, RSA e similari:
 - gli operatori intervenuti, per il principio di precauzione, sono tenuti ad osservare in ogni caso la massima cautela, come se la persona defunta fosse portatore asintomatico di COVID-19;
- decesso presso struttura sanitaria:
 - è ridotto il periodo di osservazione della salma (accertamento strumentale della morte³⁹);
- decesso al di fuori di strutture sanitarie
 - i medici necroscopi, constatata la morte mediante visita necroscopica, riducono il periodo di osservazione (se disponibile, con elettrocardiografo), al tempo dell'esecuzione della loro visita e consentono il più rapido incassamento del cadavere ed il successivo trasporto funebre;
 - per l'intero periodo della fase emergenziale non si dovrebbe procedere all'esecuzione di autopsie o riscontri diagnostici nei casi conclamati di COVID-19, sia se deceduti in corso di ricovero presso un reparto ospedaliero sia se deceduti presso il proprio domicilio;

³⁷ Ministero della Salute. Centro nazionale per la Prevenzione e il Controllo delle malattie. Febbri Emorragiche Virali (FEV). Raccomandazioni e indicazioni per il trasporto. C_17_publicazioni_548_allegato. 16.10.2006.

³⁸ Istituto Superiore di sanità. Procedura per l'esecuzione di riscontri diagnostici in pazienti deceduti con infezione da SARS-CoV-2. Versione del 23 marzo 2020. Grusspo di lavoro ISS Cause di mortalità 2020, ii, 7 p. Rapporti ISS COVID-19 n. 6/2020.

³⁹ D.M. Salute 11 aprile 2008 "Aggiornamento del decreto 22 agosto 1994, n. 582 relativo al: «Regolamento recante le modalità per l'accertamento e la certificazione di morte»".

- l’Autorità Giudiziaria potrà valutare, nella propria autonomia, la possibilità di limitare l’accertamento alla sola ispezione esterna del cadavere in tutti i casi in cui l’autopsia non sia strettamente necessaria; analogamente, le Direzioni Sanitarie Regionali daranno indicazioni finalizzate a limitare l’esecuzione dei riscontri diagnostici ai soli casi volti alla diagnosi di causa del decesso, limitando allo stretto necessario quelli da eseguire per motivi di studio e approfondimento;
- in caso di esecuzione di esame autoptico o riscontro diagnostico, oltre ad un’attenta valutazione preventiva dei rischi e dei vantaggi connessi a tale procedura, devono essere adottate tutte le precauzioni seguite durante l’assistenza del malato;
- esecuzione delle autopsie e/o riscontri diagnostici solo in sale settorie che garantiscono condizioni di massima sicurezza e protezione infettivologica per operatori ed ambienti di lavoro: sale BSL3 (sistema di areazione con minimo 6 e massimo 12 ricambi/ora d’aria, a pressione negativa rispetto alle aree adiacenti, fuoriuscita d’aria direttamente all’esterno della struttura, o attraverso filtri HEPA se l’aria ricircola); indumenti protettivi e DPI; doppio paio di guanti con interposto paio di guanti antitaglio (anatomico-patologo e tutto il personale presente in sala autoptica).

Da tali indicazioni emergono principalmente quattro aspetti principali:

- a) la certificazione di constatazione di decesso risulterebbe coincidere con la visita necroscopica, nei casi di decesso al di fuori di strutture sanitarie;
- b) la riduzione del periodo di osservazione e conseguente esecuzione anticipata della visita necroscopica, anche in assenza di elettrocardiografo, configura una deroga al D.M. Salute 11 aprile 2008;
- c) l’esecuzione di un’autopsia, seppure non di casi conclamati di COVID-19, ma su cadaveri di deceduti potenzialmente infetti da Covid-19, di cui non si conosce la storia clinica; fatto che della massima importanza: la ricerca/raccolta accurata di anamnesi documentale, nei casi di competenza medico legale assai spesso scarna e/o assai poco efficace per escludere il sospetto di COVID-19; l’esecuzione di prelievi volti ad escludere – o confermare – la presenza del Covid-19 nel cadavere preliminarmente – come già detto- all’esame autoptico (in tal senso, sarà

necessario verificare scientificamente la corrispondenza di una persistente positività dei test postmortem con un reale rischio infettivo);

- d) la logistica obitoriale è subordinata ad un livello di sicurezza BSL3 della sala autoptica (*Byo Safety*: norme, tecnologie e pratiche di contenimento che sono realizzate per prevenire esposizioni involontarie o fuoriuscite accidentali di agenti patogeni e tossine; *Level 3*: lavorazione di materiale contenente agenti infettivi GR3 indigeni o esotici con possibile trasmissione aerea, associati a malattie umane gravi; lavorazione di materiale con elevate concentrazioni di agenti di GR2 che possono diffondersi per aerosol)⁴⁰.

Riguardo misure particolari per l'esecuzione dell'autopsia, Autori cinesi⁴¹ hanno di recente sottolineato l'utilità di un dispositivo protettivo di sicurezza, monouso, progettato per l'autopsia in caso di malattie infettive ("autopsia asciutta"): si tratta di una procedura non nuova, che prevede il cadavere custodito in un sacco trasparente sigillato e posizionato in un contenitore, anch'esso trasparente, che isola il personale dell'autopsia e l'ambiente rispetto al corpo. Il personale manipola il cadavere all'interno del contenitore mediante aperture; al termine dell'autopsia, il contenitore può essere cremato insieme al corpo. Si tratta certamente di una procedura più sicura di un'autopsia ordinaria, ma gli stessi Autori affermano che gli esecutori dell'autopsia "asciutta" debbono osservare un periodo di isolamento di 14 giorni.

Nella situazione creata dalla pandemia, in effetti, appare di grande grande utilità la TC Post Mortem, per evidenziare lesioni polmonari o cause di morte, nei casi di decesso da, o in costanza di, infezione SARS-CoV-2, non provenienti da ricoveri, riducendo al minimo l'esposizione del personale⁴², sia in rapporto alla MIA sia all'autopsia "asciutta".

⁴⁰ Cfr. Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008. Livello di contenimento elevato; pratiche microbiologiche standard; pratiche specifiche (supervisore del laboratorio che controlla l'accesso, manipolazione del materiale sotto cappa); dispositivi di protezione individuali standard (camice di tipo urologico, copricapo, calzature apposite, copriscarpe, DPI respiratoria per alcune procedure; tutti i DPI devono essere rimossi e decontaminati prima di lasciare il laboratorio).

⁴¹ Society of Pathological Doctors, Chinese Medical Doctors Association; Chinese Society of Pathology, Chinese Medical Association. Loc. Cit.

⁴² Sriwijitalai W, Wiwanitkit V. COVID-19 in forensic medicine unit personnel: Observation from Thailand. Loc. Cit.

Tuttavia, soprattutto per la necessaria comprensione anatomo-patologica della COVID-19, si inizia a sostenere la necessità di esecuzione, secondo opportune procedure, dell'autopsia sui casi di decesso correlati all'infezione⁴³.

⁴³ Xu X, Barth RF, Buja LM, A call to action: the need for autopsies to determine the full extent of organ involvement associated with COVID-19 infections, *Chest* (2020).

4. INDAGINI GIUDIZIARIE SCIENTIFICHE D'URGENZA

L'attuale pandemia da Coronavirus (COVID-19) ha attualizzato le raccomandazioni per il personale impegnato nella cosiddetta indagine sulla scena del crimine (accertamento urgente), riguardanti le attività da svolgere in periodi di pandemia virale con caratteristiche analoghe a quella attuale (art. 268, co 1, lettera d, D.L.vo 81/2008 e all. XLVI). In tal senso, sono stati recentemente pubblicati anche specifici documenti internazionali⁴⁴.

L'indagine giudiziaria tecnico-scientifica d'urgenza (ex art. 354 c.p.p.) avviata in occasione del ritrovamento di un cadavere, infatti, può costituire un rischio per l'operatore, derivante dall'eventuale movimentazione del corpo o dal contatto con tracce biologiche, che potrebbero costituire, seppure per un tempo limitato, situazioni in cui l'attività lavorativa, analogamente a quella nelle unità postmortem nei servizi sanitari, può comportare la presenza di agenti biologici, (all. XLIV, punto .4, D.L.vo 81/2008).

Il personale della Polizia di Stato che opera in accertamento urgente, infatti, rientra tra coloro che potrebbero trovarsi nella necessità di manipolare un cadavere; in tal senso, il cadavere non rappresenta, in linea generale, un rischio maggiore di quanto non sia quello di operare in un ambiente con tracce biologiche potenzialmente infette, in quanto dalle vie respiratorie del cadavere non possono provenire proiezioni di droplet o aerosol contenenti virus.

In accertamento urgente gli operatori della Polizia di Stato non dispongono di informazioni "anamnestiche" del soggetto deceduto e pertanto, salvo diversa evidenza e tenuto conto dell'attuale pandemia, ogni corpo di deceduto dovrebbe essere gestito precauzionalmente quanto meno come potenziale portatore del virus, sino a prova contraria ed a prescindere dai fattori di tempo, luogo e modalità (se evidente già in accertamento urgente) di morte.

⁴⁴ Pang HB, Xu LM, Niu Y. Protection of forensic scene investigation and postmortem examination during the epidemic period of COVID-19. *Fa Yi Xue Za Zhi.* 2020 Feb; 36(1): 29-34. Qiu H, Wang HJ, Chen QL, Yue X. *Fa Yi Xue Za Zhi.* 2020 Feb; 36(1): 248.

Movimentare un cadavere, anche se parzialmente, può, quindi, costituire una fonte d'infezione; in generale, le principali fonti d'infezione da considerare, quando si effettua attività su un cadavere⁴⁵, sono le seguenti:

- sangue ed altri fluidi corporei (saliva, sierosità, liquido anche schiumoso di edema);
- imbrattamenti di urina e/o feci;
- aerosol di materiale infetto che potrebbe essere rilasciato durante la movimentazione del cadavere o durante il maneggio di campioni di organi/tessuti
- contatto diretto con tessuti (ad esempio la cute).

Durante le consuete manipolazioni del cadavere il rischio associate alla trasmissione di droplet o aerosol dalle vie aeree è considerato basso, ma le procedure che possono generare aerosol o le manovre che possono provocare schizzi durante le indagini post mortem comportano un rischio maggiore e richiedono – come già detto – appropriati D.P.I.⁴⁶, sempre preceduti da norme igieniche.

Più specificamente, il rischio potenziale di trasmissione correlato con la manipolazione di soggetti deceduti per sospetta o confermata infezione da COVID-19 è considerato basso e può essere correlato:

- al contatto diretto con resti umani o fluidi corporei ove è presente il virus.
- al contatto diretto con indumenti contaminati dal virus.

Da considerare che, ad oggi, non esiste evidenza scientifica specificamente riguardante il tempo di permanenza del virus nel cadavere né riguardante eventuali contagi da COVID-19 di personale di polizia scientifica in caso di interventi sulla scena del crimine, anche in assenza di contatto con il cadavere.

⁴⁵ HM Government. Managing the deceased during a pandemic. Guidance for planners in England. Loc. Cit.

⁴⁶ European Centre for Disease Prevention and Control. Considerations related to the safe handling of bodies of deceased persons with suspected or confirmed COVID-19. Loc. Cit.

Tuttavia, considerato che il COVID-19 sembrerebbe poter persistere su alcune superfici⁴⁷, esiste la concreta possibilità che il virus permanga nei cadaveri; pertanto, i contatti con i corpi devono essere obbligatoriamente effettuati indossando opportuni D.P.I.⁴⁸

Dalla recente circolare del Ministero della Salute⁴⁹ si evince che, in caso di decesso, al di fuori delle strutture sanitarie, per il quale non si possa escludere la contrazione in vita di COVID-19, le precauzioni generali da adottare per la manipolazione del defunto sono numerose; alcune di queste possono estendersi al personale della Polizia di Stato impegnato in accertamento urgente, ed in particolare: D.P.I. appropriati⁵⁰, tenendo conto delle indicazioni fornite per gli operatori sanitari dal Ministero della Salute; tutte le misure di sicurezza atte ad evitare il contagio tramite droplets, aerosol o contatto con superfici, nonché fluidi e materiali biologici infetti.

Per i suddetti motivi le regole di condotta in tema di Coronavirus 19, recentemente diffuse per il personale delle Forze di Polizia, sono state integrate con specifiche raccomandazioni riguardanti gli aspetti di competenza degli operatori della Polizia di Stato impegnati in accertamento urgente.

⁴⁷ van Doremalen N, Bushmaker T, Morris D, Holbrook M, Gamble A, Williamson B, et al. Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1. medRxiv. 2020. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. J. Hosp. Inf. 2020; 104: 246-51.

⁴⁸ European Centre for Disease Prevention and Control. Considerations related to the safe handling of bodies of deceased persons with suspected or confirmed COVID-19. Loc. Cit.

⁴⁹ Ministero della Salute "Indicazioni emergenziali connesse ad epidemia COVID-19 riguardanti il settore funebre, cimiteriale e di cremazione.", Circolare n. 0011285 del 01.04.2020, che richiama: Ministero della Salute. "COVID-2019. Nuove indicazioni e chiarimenti". Circolare n. 0005443 del 22.02.2020; Ministero della Salute. "Indicazioni ad interim per un utilizzo razionale delle protezioni per infezione da SARS-CoV-2 nelle attività sanitarie e sociosanitarie (assistenza a soggetti affetti da COVID-19) nell'attuale scenario emergenziale SARS-COV-2". Circolare n. 0009220 del 17.03.2020; Ministero della Salute. "Indicazioni ad interim per un utilizzo razionale delle protezioni per infezione da SARS-CoV-2 nelle attività sanitarie e sociosanitarie (assistenza a soggetti affetti da COVID-19) nell'attuale scenario emergenziale SARS-COV-2 - aggiornato al 28 marzo 2020". Circolare n. 00100736 del 29.03.2020.

⁵⁰ Decreto Legislativo n. 81 del 9 aprile 2008 Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.



Impaginazione e stampa
Tipografia - Direzione Centrale della Polizia Criminale
Viale dell'Arte, 81 - 00144 Roma