

ARTICOLO SCIENTIFICO

La pratica professionale contattologica basata sull'evidenza in tempi di pandemia Sars-CoV-2

di Luigi Lupelli

Università degli Studi "Roma Tre" – Dipartimento di Scienze, Roma

Parole chiave

COVID-19,
SARS-COV-2,
CORONAVIRUS,
LENTI A CONTATTO

Abstract

L'emergenza pandemica, causata dalla diffusione mondiale dell'infezione da Sars-CoV-2, ha comportato la necessità adottare delle misure di contenimento in ambiti diversi. L'applicazione di tali misure varia anche in relazione alla potenziale trasmissibilità della malattia. In ambito optometrico, in particolare nella pratica professionale dell'applicazione e controllo delle lenti a contatto, il problema è considerato in maniera particolare sia per la ridotta distanza di lavoro che per la possibilità di avere un contatto diretto con la zona perioculare e con le lacrime in cui il virus è stato, occasionalmente, isolato.

Sebbene le conoscenze relative al fenomeno Sars-Cov-2 appaiano ancora parzialmente inadeguate è evidente come questa pandemia abbia accentuato la necessità di ottimizzare i temi della protezione delle vie di trasmissione del contagio, sia conclamate che potenziali, e dell'igiene personale e ambientale. Ciò si riflette fortemente su una gestione sostenibile delle lenti a contatto che rimangono un mezzo sicuro, efficace e, spesso, insostituibile nella correzione dei difetti di refrazione oculare, anche nell'era del Covid-19.



Luigi Lupelli, Optometrista. Presente: professore a contratto Dip. di Scienze, Università "Roma Tre". Precedente: professore ordinario della Scuola di ottica statale E. De Amicis, Roma; direttore degli studi e docente all'Isso (Roma); docente all'ibz vision science dept-BO; visiting professor presso Aston University (UK) e Ios (Tel-Aviv/Israel); membro del Comitato editoriale del "Contact lens journal" (UK); co-direttore della rivista "Lac" (It); vicepresidente (1992-93) di Iacle Europa. Co-fondatore e primo presidente di Sopti e Ailac; lifetime fellow di Iacle (Austral); fellow of Bcla (UK). Co-autore di un libro in inglese e tre in italiano.

luigi.lupelli@uniroma3.it, luigi.lupelli@tin.it

Ricevuto: 11-05-2020. Revisionato: 18-05-2020. Accettato: 23-05-2020

Altre informazioni

(NdC: Ogni indicazione muta rapidamente, in relazione allo sviluppo della pandemia; ci sono obblighi normativi che si applicano a base regionale e altri a livello nazionale. Verificare tutti gli aggiornamenti prima di effettuare ogni attività.)

Ringraziamenti: ringrazio il professor Anto Rossetti per gli interessanti scambi di opinioni e i preziosi suggerimenti.

Dichiarazione di interessi: nessuno

Citazione consigliata: Lupelli, L. La pratica professionale contattologica basata sull'evidenza in tempi di pandemia Sars-CoV-2 [Evidence-based Contact Lenses Practice in Times of Sars-CoV-2 Pandemic]. Rivista Italiana di Optometria RIO online, pubblicato l'8 giugno 2020. www.riopto.org

1. Introduzione

I coronavirus (CoV) fanno parte della famiglia dei virus respiratori che possono essere causa di malattie di lieve entità, come il raffreddore, ma anche di sindromi respiratorie acute gravi (Sars). La diffusione del nuovo coronavirus, conosciuto come Sars-CoV-2, ha causato lo sviluppo di una malattia denominata, il 12 febbraio 2020, Covid-19 dall'Organizzazione mondiale della sanità (Who). Tale malattia, l'11 marzo 2020, ha raggiunto la connotazione di pandemia¹.

Al 3 maggio 2020 l'Italia, con 210.717 contagi (Ministero della Salute, 2020)² è il terzo Paese, dopo Stati Uniti e Spagna, con il maggior numero di contagi.

Poiché sono interessati, anche se in misura diversa, tutti e cinque i continenti abitati, è ragionevole suggerire che si rende necessaria una visione globale della condizione con misure che siano condivise tra i singoli sistemi sanitari di ogni parte del mondo. In questo senso determinante è il ruolo della Who che, tra le altre funzioni, è impegnata a fornire una guida sulle questioni sanitarie globali, indirizzare la ricerca sanitaria, stabilire norme e standard e formulare scelte di politica sanitaria basate sull'evidenza scientifica³. Dall'altra parte un evento così deflagrante ha, come è normale che sia, polarizzato l'attenzione dei media, sia social che tradizionali, in cui le informazioni utili si sono sovrapposte a quelle avventate. In un momento, caratterizzato da forti reazioni emozionali e da misure drastiche per il contenimento della diffusione del contagio, può non essere semplice, specialmente per i non specialisti, differenziare tra ipotesi, speculazioni irrispettose ed evidenza scientifica.

2. Grammatica della Covid-19 funzionale alla gestione della pratica contattologica

L'attività optometrica in generale, e quella contattologica in particolare, si caratterizzano, in alcune fasi, per la ridotta distanza tra professionista e soggetto in esame che include, talvolta, la necessità di manipolazione della zona oculare e perioculare. È quindi pressante l'esigenza di approfondire il quadro delle evidenze scientifiche, dalle più solide alle più deboli, con lo scopo di meglio comprendere il fenomeno, anche gli aspetti più controversi della condizione, così da ottimizzare e rimodulare i comportamenti da porre in atto durante le sedute di applicazione e/o controllo delle lenti a contatto.

2.1 Sintomi e modalità di contagio

La decisione di confermare o posticipare una seduta contattologica dipende principalmente, ma non solo, dalla presenza o meno di una sintomatologia sistemica od oculare, mentre la gestione della seduta contattologica, ad esempio l'uso di dispositivi di protezione individuale (Dpi), dipende, principalmente, dal contesto e dal modo in cui si ritiene che il contagio si trasmetta.

La Covid-19 provoca una varietà di **sintomi e di segni**. Tra i più comuni vi sono tosse secca, febbre, affaticamento e respiro corto che compaiono, in genere, da 2 a 14 giorni successivi all'esposizione⁴⁻⁵. Nei casi più gravi, l'infezione può causare polmonite, sindrome respiratoria acuta grave, insufficienza renale. Il coinvolgimento oculare, come più

avanti sarà analizzato, nelle sindromi respiratorie acute è stato, spesso, ritenuto marginale⁶.

La modalità di trasmissione del Sars-CoV-2 non è pienamente compresa, comunque la Who suggerisce che, in assenza di inusuali turbolenze dell'aria, le vie primarie sono rappresentate dalle droplet di saliva e il contatto, diretto e/o indiretto⁷ (Fig. 1). Tale orientamento è supportato da numerose ricerche⁸⁻¹⁴.

Nonostante tutto è ipotizzata la presenza di una quarta via, rappresentata dalla **diffusione aerogena** del virus. Ciò avverrebbe attraverso la disseminazione nell'aria di nuclei di goccioline (droplet nuclei) che possono essere considerati dei residui di droplet evaporate, con una dimensione inferiore a 5 µm, o attraverso particelle polverizzate contaminate che possono arrivare anche a considerevole distanza¹⁵⁻¹⁷, fino a 8 metri¹⁸, dalla fonte di emissione. Peraltro, tale modalità di contaminazione è stata accertata per altre patologie come la M. tuberculosis o il morbillo¹⁹. Vi è in generale un certo accordo nel considerare ammissibile la trasmissione virale di nuclei aerodiffusi con l'utilizzazione di alcune procedure mediche come, ad esempio, l'aerosol terapia che genera, appunto, aerosol o in presenza di una forte ventilazione con i virus che, poi, possono anche essere rintracciati su prese d'aria^{12-13; 20-21}. Quindi la possibilità che l'Rna del virus possa diffondersi per via aerogena è piuttosto marginale; comunque un approccio cauto, per un ambiente come quello in cui si gestisce professionalmente un'applicazione di lenti a contatto, è quello minimizzare la ventilazione generata, ad esempio, da un condizionatore d'aria, ma è anche opportuno evitare di usare strumenti che emettono getti d'aria come il **tonometro**, senza contatto, a soffio di aria²²⁻²³.

2.2 Permanenza del virus sulle superfici

Un aspetto che merita di essere conosciuto, anche per gli equivoci che ha generato, è quello della contaminazione virale di superfici inanimate che può agire come sorgente di **contagio indiretto**. Il problema è molto rilevante in ambiente ospedaliero¹³, ma è presente in ogni luogo. Le ricerche sul Sars-CoV-2, in questo ambito, sono limitate. In un lavoro di matrice statunitense²¹ è stato valutato sperimentalmente, in ambiente favorevole alla contaminazione, il decadimento virale, su diverse superfici. Il virus è rimasto vitale fino a 4 ore su rame, a 24 ore su cartone e a 2-3 giorni su plastica e acciaio inossidabile, anche se con titoli significativamente diminuiti. Questi risultati sono comparabili con quelli riportati per Sars-CoV-1¹⁵. Un dato positivo è che anche il nuovo virus è suscettibile al trattamento di sanificazione, con una drastica riduzione del tempo di decadimento (circa 1 minuto), con procedure e prodotti standard, e di pronta reperibilità, come alcol etilico tra 61 e 71% o perossido d'idrogeno 0,5% o ipoclorito di sodio 0,1-0,5%²⁴⁻²⁵.

Per minimizzare l'eventuale contaminazione delle superfici di ambienti come la sala per la gestione dell'applicazione delle lenti a contatto ed, eventualmente, il centro ottico annesso, un approccio cauto potrebbe essere anche quello di favorire, periodicamente, il ricambio dell'aria in modo che eventuali particelle infette possano disperdersi²⁶⁻²⁷.




PRINCIPALI MODALITÀ DI TRASMISSIONE DEL CONTAGIO DI SARS-COV-2		
Flusso di droplets	Attraverso droplets emesse, dal tratto respiratorio, da una persona contagiata, che tossisce o starnuta o parla, se la distanza tra le persone è inferiore a 1 metro	
Contatto diretto	Attraverso un contatto tra la persona contagiata e la persona sana, molto spesso con le mani.	
Contatto indiretto	Attraverso un contatto tra un oggetto contaminato e il corpo (in genere le mani) della persona sana.	

Figura 1: Modi di trasmissione del contagio da Sars-CoV-2. A differenza di altre infezioni non è considerata usuale la possibilità di contagio con nuclei di droplet (goccioline evaporate) in forma di aerosol (vedi testo).

Altro aspetto è quello della contaminazione delle lenti a contatto. Sull'argomento sono stati riportati avvertimenti allarmistici da parte di blog e siti di quotidiani online (ad esempio²⁸⁻²⁹) dove si dichiara che l'uso di lenti a contatto in *silicone* sarebbe a rischio perché il coronavirus può permanere vitale per ore su tale superficie. Si fa riferimento a un articolo pubblicato a febbraio del 2020²⁴ che però riporta i risultati di un'altra ricerca pubblicata nel 2015³⁰, eseguita con coronavirus diverso dal Sars-CoV-2. La dichiarazione riportata, presumibilmente, assume, erroneamente, che il "silicone" (gomma siliconica) sia un materiale sovrapponibile al silicone-idrogel, con cui sono costruite la maggior parte delle attuali lenti a contatto morbide, caratterizzato, invece, da una diversa composizione chimica delle superfici³¹⁻³².

In sintesi, l'allarmismo generato non parrebbe per nulla giustificato perché non vi sono studi sulla permanenza del Sars-CoV-2 (e neanche di altri coronavirus) su materiali per lenti a contatto e nemmeno sulle capacità disinfettanti delle soluzioni di manutenzione³². Tra l'altro ricerche effettuate sull'efficacia di alcuni disinfettanti come il perossido d'idrogeno (0,5%) e povidone (0,23%), con concentrazioni decisamente più basse in confronto a quelle utilizzate solitamente per la manutenzione delle lenti a contatto, su ceppi di Sars-CoV-1 e Mers depositati su "gomma siliconica", hanno mostrato una rapida efficacia disinfettante, rispettivamente di 1 minuto e di 15 secondi^{24, 30}.

2.3 Aspetti controversi sui dispositivi di protezione respiratoria che si riflettono sulla pratica contattologica

Le misure di protezione personale, per minimizzare le possibilità di contagio al Sars-CoV-2 indirizzate alla popolazione, sono state diffuse, in vari modi, da molteplici fonti come, ad esempio, il Ministero della Salute³³. Tali indicazioni, che traggono solida ispirazione da quelle della Who, sono di fondamentale rilievo in ogni ambito e quindi anche nell'attività contattologica. Interessante notare che, per effetto della debolezza delle evidenze che caratterizza alcuni punti, le autorità sanitarie dei diversi Paesi sembrano, però, fornire indicazioni tra loro contrastanti.

Per ciò che riguarda il **distanziamento sociale** l'indicazione di 1 metro, adottata in Italia, è condivisa dalla Who³⁴ e dall'European centre for disease prevention and control (Ecdc)³⁵, ma il governo australiano indica 1,5 metri³⁶, mentre il Governo britannico indica che la distanza dovrebbe essere

di almeno 2 metri³⁷, imitato dai Centers for disease control and prevention (Cdc)³⁸, che sono un autorevole organismo di controllo della salute pubblica negli Usa.

L'altro aspetto controverso riguarda i **dispositivi medici per la protezione respiratoria (mascherine)** (Tabella 1) che, al di là della capacità numerica di filtrazione, è poco chiaro al pubblico, l'ambito di utilizzazione. L'informazione sulla specificità della loro efficacia potenziale è ancora limitata. In assenza di solide evidenze le indicazioni per l'uso delle mascherine sono fornite riferendosi principalmente a convinzioni di pertinenza storica che considerano i contesti d'uso (ambito sanitario o comunità) e lo stato della persona (sano o contagiato).

Un presupposto largamente condiviso è che l'uso delle mascherine debba essere sempre associato con altre azioni di prevenzione come l'igiene delle mani e l'igiene respiratoria³⁹. Il fatto che l'uso delle mascherine, di qualsiasi tipo, non si basi su solide evidenze scientifiche appare palese da un'analisi comparata, che mostra chiare criticità, per le indicazioni non concordi emanate dalle diverse autorità nazionali e regionali⁴⁰. In uno scenario così conflittuale è apparsa appropriata la recente metanalisi che ha avuto il compito di valutare e comparare le varie ricerche sui due principali tipi di protezione delle vie respiratorie nella prevenzione delle infezioni virali⁴¹.

Gli autori suggeriscono che, sebbene con un'evidenza modesta, i risultati mostrano che le mascherine chirurgiche e i facciali filtranti offrono, agli operatori sanitari durante le cure, una protezione simile contro le infezioni respiratorie virali, incluso il Sars-CoV-2. In accordo con la Who affermano che i facciali filtranti, sono comunque da preferire in caso di procedure che generano aerosol⁴¹. Di fatto tale metanalisi, per la debolezza dell'evidenza, non contribuisce a indirizzare chiaramente sulla scelta del tipo di mascherina nella pratica contattologica.

2.4 Come e quando usare i dispositivi di protezione individuale (Dpi)?

Considerando che, nei soggetti che mostrano sintomi, la diffusione del virus è più alta nel tratto respiratorio superiore, in particolare nei primi tre giorni dall'esordio dei sintomi stessi⁴²⁻⁴³, parrebbe relativamente semplice la gestione di un'eventuale insorgenza di un focolaio d'infezione. Vanno, però, valutate altre due modalità (similari) di trasmissione potenziale: da **soggetti pre-sintomatici**, che si trovano nel periodo d'incubazione (2-14 giorni con una media di 5 giorni prima della comparsa dei sintomi)⁴⁴ e da **soggetti asintomatici** che, nonostante siano stati infettati (dato confermato con tampone), non sviluppano i sintomi. Sebbene non sia semplice tracciare i contatti di potenziale contagio, i dati raccolti suggeriscono che anche i pre-sintomatici possono essere fonte di contagio, principalmente nei tre giorni prima di sviluppare i sintomi^{5,45-47}. Uno studio recente riporta che il 12,6% dei casi analizzati era dovuto a un contagio pre-sintomatico⁴⁸. In una ricerca svolta in una struttura assistenziale di lungodegenti degli Usa, più della metà dei residenti, con esiti positivi al test, è risultata asintomatica al momento del test

DISPOSITIVI MEDICI PER LA PROTEZIONE RESPIRATORIA IN CONFRONTO AD AGENTI INFETTIVI	
<p>Mascherine chirurgiche (o mediche) D.Lgs. 24 febbraio 1997, n.46 e s.m.i</p>	<p>Mascherine di protezione (Facciali filtranti o respiratori) D.lgs. n. 475/1992 e sulla base di norme tecniche armonizzate</p>
<p>In relazione all'efficienza di filtrazione possono essere suddivise in quattro tipi: I, IR, II, IIR. La IIR è resistente agli spruzzi. Sono testate nel senso dell'espiazione.</p> <p>Hanno lo scopo principale di evitare che chi le indossa contamina l'ambiente o altre persone, in quanto limitano la trasmissione di agenti infettivi. Sono utilizzate in ambiente ospedaliero e in luoghi ove si presta assistenza a pazienti (ad esempio case di cura, ambulatori, ecc.). Sono prodotte nel rispetto della norma tecnica UNI EN 14683:2019.</p> <p>Non aderiscono strettamente ai contorni del viso (quindi non proteggono da aerosol) ma riescono a impedire che le droplet respiratorie vadano in contatto con le mucose di bocca e naso</p> <p>Confortevole e semplice da adattare sul viso.</p>	<p>Differenziati a seconda della classe di protezione (FFP2 e FFP3) (Normativa Usa: N95 e N99). Sono testati nel senso dell'inspirazione. Sono utilizzati in ambiente ospedaliero e assistenziale per proteggere l'utilizzatore da agenti esterni (anche da trasmissione di infezioni da droplet e aerosol), sono certificati ai sensi di quanto previsto dalla norma UNI EN 149:2009.</p> <p>Aderiscono strettamente al viso di chi li indossa, proteggendo la persona che le indossa da aerosol finissimi che possono contenere particelle infettanti.</p> <p>Meno confortevoli e più critico è l'adattamento alla forma del viso</p>

Tabella 1: Dispositivi medici per protezione respiratoria. In commercio è possibile reperire anche mascherine non certificate dall'Istituto superiore di sanità e dall'Inail, ma con la dichiarata responsabilità del produttore (art. 16, comma 2, del D.L. 18/2). Non sono un dispositivo medico né un dispositivo di protezione individuale e quindi non è previsto il loro uso in un contesto assistenziale.

e molto probabilmente ha contribuito alla trasmissione⁴⁹. Per i soggetti asintomatici mancano al momento dei dati solidi. In sintesi, almeno in situazione pandemica, nell'eventualità che l'attività lavorativa imponga una distanza interpersonale minore di 1-2 m, come nella pratica contattologica, e non siano possibili altre soluzioni organizzative, è necessario sempre considerare l'uso delle mascherine ed, eventualmente, di altri Dpi (schermi, guanti, occhiali di protezione, visiere, copricapo, copricamici) conformi alle disposizioni delle autorità scientifiche e sanitarie. La tabella 2 propone uno schema di uso dei Dpi tenendo conto il contesto di un'attività contattologica.

3. Coinvolgimento oculare con Sars-CoV-2

Sono almeno due gli aspetti, che spesso si sovrappongono, che, potenzialmente, sembrano alterare gli equilibri della superficie oculare durante questa pandemia: la presenza del virus nelle lacrime e la possibilità d'infiammazione della superficie oculare, in particolare la congiuntiva.

3.1 Virus e lacrime

Per la prima volta la reazione a catena della polimerasi su lacrime da pazienti con Sars-CoV-1 è stata riportata, nel 2004, nell'8% dei malati con probabile o sospetto contagio⁵⁰. Nello stesso periodo è stato mostrato che nessuno dei 17 pazienti, con la malattia diagnosticata, è risultato positivo nelle lacrime⁵¹. Il gruppo di ricerca coordinato da Xia⁵² ha esaminato delle coppie di campioni di lacrime, o secreto congiuntivale, prelevati da 60 occhi (30 pazienti Covid-19) dove Rna di Sars-CoV-2 è stato isolato in un unico paziente che mostrava anche una congiuntivite. Riferendosi al citato lavoro di Xia e collaboratori, Peng e Zhou⁵³ ipotizzano che il rilevamento di Rna di Sars-CoV-2 nelle lacrime e nelle secrezioni congiuntivali, complicato da congiuntivite, in uno solo dei trenta pazienti Covid-19, può indicare che il Sars-CoV-2 non replica nell'epitelio congiuntivale, cosa

ritenuta poco probabile in tempi di Sars-CoV-1⁵⁴ e, quindi, la congiuntivite stessa può essere considerata più una coincidenza che un evento causato dal virus. Una ulteriore ricerca eseguita a Singapore⁵⁵ mostra che in nessuno dei 64 campioni di lacrime raccolti su 17 pazienti Covid-19 è stato isolato il Sars-CoV-2, né con coltura tradizionale, né con una tecnica di biologia molecolare denominata reazione a catena della polimerasi di trascrizione inversa (RT-PCR). Gli autori suggeriscono che la possibilità di trasmissione è bassa. Sul primo paziente identificato in Italia con Sars-CoV-2 è stata confermata la presenza di Rna virale nelle lacrime. Interessante notare che il virus è stato isolato nelle lacrime anche quando i tamponi nasali non mostravano tracce del virus⁵⁶.

3.2 Virus e congiuntivite

La congiuntivite è l'infezione oculare più comune⁵⁷ e la forma virale è la più frequente⁵⁸. La presenza di una infiammazione della congiuntiva non è stata descritta né con Mers-CoV, né con Sars-CoV-1⁵⁹⁻⁶⁰. Vi sono prove che qualche altro coronavirus può occasionalmente causare congiuntivite nell'uomo⁶¹. In indagini cliniche, svolte nella parte iniziale del focolaio di Wuhan, che hanno riguardato poco più di 150 pazienti, la congiuntivite non è stata riportata come caratteristica clinica della condizione¹². Nel voluminoso report (55924 pazienti) del Who-China Joint Mission si riporta che la percentuale di congiuntivite in malati Covid-19 (con conferma di laboratorio) è dello 0,8%⁶. Dati quantitativamente contrastanti sono stati riportati in uno studio, eseguito su un limitato numero di malati Covid-19. È stato calcolato che in quasi 1/3, nella fase avanzata della malattia, è stata osservata un qualche tipo di reazione infiammatoria della superficie oculare⁶². Degno di nota è un raro caso, recentemente descritto, di cheratocongiuntivite virale in una persona con moderati sintomi respiratori, associabili a Sars-CoV-2, e senza febbre⁶³.

CONTESTO	PROFESSIONISTA NELLO STUDIO	PORTATORE LAC SENZA SINTOMI RESPIRATORI	PORTATORE LAC (O OCCHIALI) CON SINTOMI RESPIRATORI ED ESIGENZA NON PROCRASTINABILE	ACCOMPAGNATORE SENZA SINTOMI RESPIRATORI
Nel centro ottico o ricevimento		Nessun Dpi (se la distanza è superiore a 1 m; altrimenti mascherina chirurgica)	Mascherina chirurgica	Nessun Dpi o mascherina chirurgica (se la distanza è superiore a 1-2 m; altrimenti mascherina chirurgica)
Sala di attesa con sedute a distanza superiore a 1 m		Nessun DPI	Mascherina chirurgica	Nessun Dpi o mascherina chirurgica (se la distanza è superiore a 1-2 m)
Studio optometrico con portatore senza sintomi	Mascherina chirurgica. Usare la visiera in caso di attività ravvicinata	Mascherina chirurgica		Mascherina chirurgica
Studio optometrico con portatore con sintomi respiratori (soltanto in casi non procrastinabili)	Facciale filtrante, visiera (o goggles), guanti con manica lunga, grembiule monouso, eventuale cuffia monouso		Mascherina chirurgica	Mascherina chirurgica
Eseguire l'igiene delle mani: prima di ogni seduta; prima d'indossare e dopo avere rimosso ed eliminato qualsiasi DPI; prima di aver applicato o rimosso le lenti a contatto anche se si usano i guanti. Se è attivo un condizionatore ridurre al minimo la ventilazione o disattivarla.				

Tabella 2: Dpi consigliati per una seduta di applicazione o controllo di lenti a contatto in studio con lampada a fessura e cheratometro, con schermi protettivi anti-alito. Si considera il presupposto che per un portatore con sintomi respiratori e con esigenza non differibile, l'appuntamento sia postposto (Adattata con riferimento al Rapporto Iss Covid-19 - n. 2/2020 Rev, aggiornato al 28 marzo, 2020).

L'informazione che è possibile trarre dagli studi sulle lacrime e la mucosa congiuntivale è che, con una frequenza molto bassa, è possibile che Rna di Sars-CoV-2 possa essere isolato nelle lacrime e che possa essere anche causa di un'infezione della superficie oculare.

Nella pratica contattologica prima della Sars-CoV raramente la congiuntivite virale, concomitante all'uso di lenti a contatto, è considerata una complicanza delle stesse⁶⁴. Degno di nota, per la sua rarità, è un singolo caso di cheratite da Herpes Simplex ipotizzata essere indotta soltanto dall'uso di lente a contatto giornaliera monouso che può aver, ipoteticamente, alterato la risposta immunologica⁶⁵. I risultati di tali ricerche permettono di concludere che il rischio di trasmissione oculare del Sars-CoV-2 non è dimostrato ma è potenzialmente possibile⁶⁶. È ragionevole ritenere che l'assenza di evidenze sulla possibilità che vi sia una via oculare di contagio della Covid-19 non può affrancare il professionista sanitario, che deve agire a ridotta distanza dagli occhi, a considerare di utilizzare delle adeguate protezioni oculari^{32; 55; 66}.

4. Gestione delle lenti a contatto

Nel periodo in cui i dati di contagio della pandemia Covid-19 hanno raggiunto, in Italia, picchi allarmanti è stato relativamente frequente imbattersi, nel web, o nei media tradizionali come, ad esempio, i Tg nazionali con alti tassi di ascolto, o la carta stampata, in dichiarazioni, verbali o scritte, che hanno consigliato l'interruzione dell'uso delle lenti a contatto, suggerendo, talvolta di sostituirle con l'uso permanente dei propri occhiali correttivi a cui è stata attribuita una maggiore proprietà protettiva nei confronti del virus^{28-29; 67}.

Successivamente, principalmente per effetto della pubblicazione dell'articolo del gruppo coordinato da Jones³² e delle posizioni dell'International Contact Lens Educators⁶⁸ e della British contact lens association⁶⁹, l'informazione si è fatta più equilibrata⁷⁰. Interessante notare che in un articolo di Mukamal e colleghi⁶⁷, pubblicato il 10 marzo nel sito web dell'American academy of ophthalmology (www.aao.org) si trova una prima versione (consultato il 20 Marzo) in cui si afferma: "Contact lens wearers touch their eyes more than the average person. Consider wearing glasses more often, especially if you tend to touch your eyes a lot when your contacts are in".

Nello stesso sito, quello stesso articolo, con la stessa data del 10 marzo, successivamente (16 aprile) cambia volto: è stata aggiunta un'importante premessa che però contrasta con i contenuti dell'articolo stesso: "There's no evidence that wearing contact lenses increases your risk of coronavirus infection". È apprezzabile che la nota Academy si sia resa conto di aver riportato affermazioni fuorvianti, che però hanno avuto il risultato di aver scatenato le agenzie di stampa del mondo intero.

Dell'arbitraria assimilazione della gomma siliconica al silicone idrogel che rappresenterebbe un fattore di rischio per la contaminazione da parte del Sars-CoV-2, si è già trattato nel paragrafo 2.2.

Sono stati prospettati anche altri due fattori che, con rischio Sars-Cov-2, consiglierebbero di non utilizzare le lenti a contatto:

- I portatori di lenti a contatto tenderebbero a toccarsi gli occhi più frequentemente in confronto ai non portatori⁶⁷.

- Gli usuali occhiali correttivi, più delle lenti a contatto, riuscirebbero meglio a ostacolare il contagio virale e/o l'insorgenza di una congiuntivite virale⁶⁷.

4.1 Chi si tocca più frequentemente il viso?

Porre attenzione a non toccare il viso, e in particolare le mucose, è considerato un modo efficace per contrastare l'insorgenza di una infezione virale⁷¹. Il numero delle volte che un individuo si tocca il viso dipende dal contesto⁷². In uno studio, eseguito coinvolgendo studenti in medicina in precedenza educati sul controllo delle infezioni, è stato trovato che in un'ora essi toccano, in media, la bocca 4 volte, il naso 3 volte e gli occhi poco meno del naso⁷².

Questi dati fanno intendere quanto sia rilevante l'igiene delle mani. Affermare che i portatori di lenti a contatto tendano a toccarsi gli occhi più frequentemente non sembra dimostrato da ricerche scientifiche, come non è confermato riportare che i portatori di lenti a contatto siano abituati a non toccarsi gli occhi, proprio perché utilizzano le lenti a contatto o, se lo fanno sono, coscienti che debbano avere le mani pulite. Comunque, è ovvio che i portatori di lenti a contatto hanno la necessità di toccarsi gli occhi nei momenti dell'applicazione e della rimozione.

Storicamente il lavaggio delle mani è considerato, dal portatore, una fase indilazionabile in questi momenti anche se è necessario fare i conti con la compliance. In un'indagine del 2012 svolta in Italia su 110 portatori di lenti a contatto, con un'esperienza media di uso di nove anni, è risultato che il 92% lava le mani con acqua e sapone prima della manipolazione delle lenti. Decisamente inadeguata, invece, la compliance nella cura del contenitore portalenti⁷³. In uno studio svolto nelle isole Maldive soltanto il 39,2% lava le mani con il sapone⁷⁴. Questi dati fanno comprendere che l'avvento della pandemia virale rappresenta un momento in cui possono essere rinforzate le motivazioni a seguire le indicazioni del professionista (vedi anche par. 5.2). Nel tentativo di minimizzare il comportamento di toccarsi il viso (non è rilevante se portatori o non portatori di lenti a contatto) è presumibile che vi sia spazio per lo sviluppo di sensori elettronici o applicazioni che scoraggino contatti viso-mano. Indirizzati in tal senso paiono essere disponibili semplici algoritmi di apprendimento automatico per riconoscere le immagini di ogni singolo utente che tocca o non tocca il proprio viso⁷⁵.

4.2 Gli occhiali correttivi hanno un tasso maggiore di protezione oculare?

Anche per quanto riguarda la presunta capacità degli occhiali, per uso refrattivo o per assorbimento solare, nel proteggere gli occhi da un'eventuale infezione virale della congiuntiva⁶⁷ non ci sono evidenze. È riportato, invece, che l'uso degli occhiali correttivi personali, allo stesso modo delle lenti a contatto, non ha una funzione protettiva⁷⁶.

5. Programmazione dell'atto professionale

In Italia, come del resto in diversi Paesi dell'Europa occidentale⁷⁷ in tempi di pandemia Covid-19, la pratica svolta presso centri ottici, è considerata di prima necessità e quindi con la possibilità di rimanere aperti e/o reperibili. Per ciò che riguarda la pratica professionale in Italia il decreto raccomanda⁷⁸ **“l'assunzione di protocolli di sicurezza anti-contagio e, laddove non fosse possibile il rispetto della distanza interpersonale di un metro come principale misura di contenimento, l'adozione di strumenti di protezione individuale, oltre che l'incentivazione delle operazioni di sanificazione dei luoghi di lavoro...”**

Di seguito sono proposte alcune considerazioni e delle indicazioni che possono guidare il comportamento sia del professionista applicatore sia del portatore, che possono essere considerate se non contrastano con le direttive nazionali emesse dagli organi pre stabiliti.

In prima analisi valutare se l'atto professionale può essere svolto con modalità remota, da privilegiare o, invece, è necessaria la presenza.

5.1 Modalità remota

L'attività online nella pratica professionale delle lenti a contatto ha conosciuto, nel recente passato, un discreto sviluppo per l'attività di promemoria sui tempi sostituzione e di fornitura, ma non per l'aspetto professionale che riguarda la fase delle sedute di controllo dell'applicazione. È presumibile che la criticità indotta dalla necessità di evitare le occasioni potenziali di contagio contribuisca a favorire lo sviluppo di procedure mediate dalla tecnologia telematica. Considerare di rendere più frequente la possibilità di prendere soltanto appuntamenti telefonici per chiarire eventuali dubbi del portatore ed, eventualmente, per prendere accordi su una fornitura di nuove lenti che potrebbero essere, poi, fatte recapitare a domicilio. Una modalità piuttosto semplice da porre in atto, più che nei tempi pre-Covid, può essere l'invio d'informazioni solide sui comportamenti da rafforzare o da revisionare, anche per migliorare la compliance nella gestione delle lenti a contatto. Ciò può essere approntato (messaggi o audio o video) con piattaforme diverse tra cui WhatsApp, Skype account e-mail o con i social. Un esempio da considerare è di rinforzare le competenze del portatore sulla necessità di rispettare in maniera rigorosa le fasi della manutenzione delle lenti a contatto. Ciò può essere fatto inviando, in allegato, lo schema, semplice ed efficace, elaborato dal Centre for ocular research & education dell'Università di Waterloo, Canada (Figura 2).

L'uso della tecnologia supportata dall'immagine statica o video può essere incoraggiata per visualizzare la presenza di segni sulla superficie oculare (Figura 3a; b) o variazioni dello stato delle lenti (Figura 4). In alcuni casi ciò permette di evitare di prendere un appuntamento per un controllo in studio. Non è infrequente che il colloquio con il portatore, associato alle immagini o a videoclip, ponga in condizione di riordinare le lenti a contatto, associando i segni visualizzati con gli eventuali sintomi riportati. Rilevanti considerazioni su questo aspetto sono trattati in un recente report⁷⁹.

ISTRUZIONI DI PULIZIA PER PORTATORI DI LENTI A CONTATTO

Segui queste linee guida per preservare il comfort delle tue lenti a contatto e ridurre il rischio di infezioni oculari



Figura 2: Rappresentazione grafica linee guide per ottimizzare i comportamenti igienici che riguardano le mani, le lenti a contatto e il contenitore portalenti (Per concessione del prof. Lyndon Jones e del Core, Centre for ocular research and education, School of optometry & vision science, University of Waterloo, Ontario, Canada).

5.2 Modalità in presenza

Nei limiti connessi con l'emergenza legata al Sars-CoV-2, sia una nuova applicazione che una seduta di controllo andrebbero fissati in studio soltanto se non fosse possibile una consultazione remota e si riscontrano rilevanti problemi per la persona, che ne fa richiesta, tanto da rientrare nel campo della "attività optometrica essenziale", che non include emergenze di salute oculare (che saranno re-indirizzate) ma comprende le situazioni in cui, secondo il giudizio del professionista, un ritardo in un esame può essere dannoso per la vista o il benessere del paziente⁸⁰. Ad esempio: ha danneggiato o perduto gli occhiali o una lente a contatto o la sua visione non gli permette di svolgere le normali funzioni. È ragionevole supporre che i parametri sulla scelta della modalità d'intervento debbano adattarsi alle fasi di gravità che possono caratterizzare l'andamento endemico della malattia.

6. Modello di gestione e applicazione e/o controllo di lenti a contatto nello studio optometrico

Nella gestione dell'attività contattologica, che richiede che una lente sia posta a contatto con la superficie oculare, è stata sempre posta rilevante attenzione alla necessità di mantenere un elevato livello d'igiene per prevenire situazioni a rischio d'indurre reazioni dell'occhio esterno. Mentre le lenti a contatto sono sempre sottoposte, prima dell'applicazione, a un processo di disinfezione (o dall'azienda produttrice

o dal professionista), per le mani è ritenuto sufficiente un processo di deterzione. Per le attrezzature è più semplice utilizzare un sistema di deterzione/disinfezione. Ciò significa che nella situazione creata dalla pandemia virale è necessario considerare quando è adeguato continuare a mettere in pratica i comportamenti abituali, magari ottimizzandoli, e quando invece ne debbono essere programmati dei nuovi.

6.1 Indicazioni preliminari alla seduta contattologica

Prima di tutto è necessario stabilire un decalogo di misure preliminari.

La seduta di applicazione è programmata soltanto su appuntamento in assenza di sintomi respiratori (salvo casi eccezionali, secondo il giudizio del professionista).

Gli appuntamenti sono fissati in modo tale che vi sia del tempo per pulire e/o disinfettare e arieggiare (praticamente sanificare) lo studio optometrico tra un esame e l'altro.

In sala d'attesa le sedute sono disposte in modo che la distanza sia tra 1 e 2 metri.

Prima di entrare nella sala d'attesa, o nello studio, è opportuno verificare la temperatura corporea della persona con un termometro senza contatto.

È consigliato alla persona di presentarsi all'appuntamento con mascherina chirurgica. Anche il professionista indosserà almeno la mascherina chirurgica (o facciale filtrante) o, anche, altri Dpi.

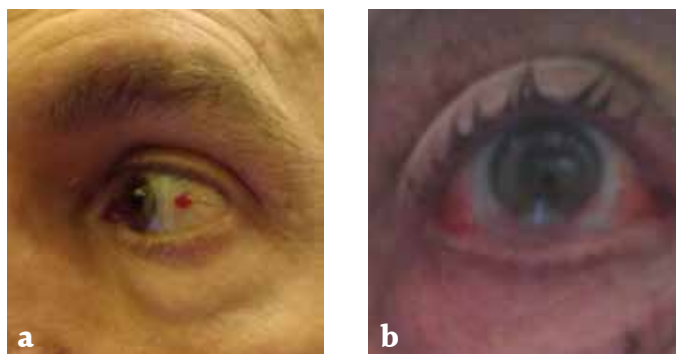


Figura 3: Immagini inviate in modalità remota da portatori di lenti a contatto per comunicare al professionista la presenza di una ipotetica reazione oculare. a) emorragia sottocongiuntivale concomitante all'uso delle lenti a contatto morbide ma non posta in relazione al loro uso; b) congestione circonfrenziale dei vasi congiuntivali in un soggetto che ha indossato lenti a contatto Rgp sclerali anche durante il sonno notturno.



Figura 4: Immagine inviata in modalità remota da un portatore di lenti a contatto rigide corneali con opacizzazione della zona centrale.

È preferibile che nello studio sia presente soltanto il soggetto adulto da esaminare.
 Nel caso sia necessario misurare al frontofocometro il potere delle lenti degli occhiali che il cliente usa, è opportuno consegnargli una salviettina pulente/disinfettante per l'eventuale decontaminazione degli stessi, prima della misura. Informare il soggetto di limitare il colloquio (non le risposte alle domande) alla fase della discussione iniziale sulla raccolta dei dati e alla fase conclusiva della seduta di controllo, quando la distanza interpersonale sarà superiore a un metro. Nello studio il paziente (con mascherina chirurgica) è invitato, per prima cosa, a lavare le proprie mani in maniera approfondita o, eventualmente a utilizzare nuovi guanti monouso.
 Limitare gli esami visuo/oculari a quelli necessari ai fini della risoluzione del caso.

6.2 Ottimizzazione dei comportamenti che sono usualmente posti in atto nella pratica quotidiana del professionista

Lavare con particolare attenzione le mani utilizzando acqua calda e sapone prima di manipolare e applicare le lenti a contatto e se si viene a contatto con gli annessi oculari del paziente. Porre attenzione a non toccare altre superfici. Asciugare a fondo le mani con carta monouso. Se sono utilizzati dei guanti monouso questi debbono essere adeguatamente rimossi (in maniera appropriata), smaltiti e sostituiti ogniqualvolta s'inizia una nuova seduta di controllo. La maggior parte delle lenti a contatto morbide che sono in studio sono sterili, confezionate in blister o in flaconi dall'azienda produttrice, e fanno parte di un assortimento diagnostico. Altre lenti morbide, ibride o rigide, sono in flacone con soluzione disinfettante. In tal senso le lenti a contatto sono in condizione ottimale, comunque è opportuno riesaminare lo stato di queste lenti a contatto e valutare se vi è la necessità di sostituire la soluzione di conservazione. Data la ridotta incidenza di eventi infiammatori nei portatori di lenti giornaliere monouso⁸¹ va considerata la possibilità di consigliare, se possibile, questa modalità d'uso più di altre.

6.3 Introdurre nuovi comportamenti

Utilizzo dei dispositivi di protezione individuale (Dpi)

In fase pandemica, qualsiasi sia lo stato di salute del paziente, sarà indossata una mascherina che sarà del tipo chirurgico con gli asintomatici e che può essere un facciale filtrante con soggetti sintomatici, con marcate difficoltà visive (vedi tabella 2).

Esame biomicroscopico o cheratometrico

Oltre alla mascherina chirurgica, dovrebbe essere considerata una ulteriore barriera protettiva, in confronto alle droplet. Può essere opportuno porre ampi (circa 25 x 35cm) sbarramenti parafiato per lampada a fessura⁸². Ci si riferisce non a quelli di piccole dimensioni, che talvolta sono standard per alcuni modelli. Per facilitare la gestione della lampada a fessura è opportuno che tali schermi siano di plastica (plexiglass o similari)



Figura 5: Sbarramento parafiato trasparente per lampada a fessura. a) posizionato tra oculare e obiettivo del biomicroscopio (per concessione di Pietro Paffetti, Uk); b) posizionato in corrispondenza degli oculari del biomicroscopio.

trasparente. Possono essere fissati tra l'oculare e l'obiettivo del microscopio (Figura 5a) o, con due fori che permettono il fissaggio sugli oculari (Figura 5b). Per l'utilizzazione di qualsiasi strumento optometrico che comporta un contatto con il viso, o che è posto molto vicino al viso, prevedere, almeno sul poggia-fronte e il poggia-mento, una copertura con foglio trasparente o con una serie di garze o con fazzolettini di carta, da sostituire e smaltire tra una seduta e l'altra. Prima dell'esame biomicroscopico, s'invita cortesemente, il soggetto esaminato, a non colloquiare. Con strumenti come il topografo corneale o la camera Scheimpflug aumentare il più possibile la distanza dal paziente.

6.4 Sanificazione dello studio optometrico

È di carattere generale prima dell'inizio dell'uso dello studio, successivamente, tra un appuntamento e l'altro, per parti selezionate al termine di ogni seduta di controllo (strumenti optometrici utilizzati, compreso sbarramento parafiato della lampada a fessura, eventuali lenti oftalmiche della cassetta di prova utilizzate, separate in precedenza da quelle non utilizzate, montatura di prova, scrivania, interruttori dell'energia elettrica, maniglie, che sono soggette a contatti). Prodotti: **disinfettanti a base alcolica, con percentuale di alcool (etanolo/alcool etilico) al 75%, per piccole superfici o strumenti optometrici.** Prodotti a base di ipoclorito di sodio (0,1-0,5%) per ampie superfici. L'uso di lampade germicide (radiazione UV-C alla lunghezza d'onda di 222 nm) è promettente ma l'efficacia nella inattivazione di un virus, che non fa parte dei corona virus, è stata dimostrata soltanto in vitro su cellule epiteliali umane e su animali da laboratorio⁸³.

6.5 Indicazioni e/o informazioni che guidano il comportamento del portatore di lenti a contatto

Non vi è alcuna evidenza che l'uso delle lenti a contatto non sia sicuro anche nell'era del Covid-19. Nello stesso tempo non vi è alcuna evidenza che sia gli occhiali, che correggono il difetto refrattivo, che le stesse lenti a contatto possano avere un ruolo di protezione oculare⁸⁴. Indicazioni che affermano il contrario⁶⁷ non sono supportate da evidenze scientifiche³².

L'uso delle lenti a contatto è, invece, **sconsigliato**, come era anche caldamente suggerito in tempi antecedenti alla pandemia Covid-19, nel momento in cui fosse stata presente una qualsiasi malattia dell'apparato respiratorio⁸⁵, anche in caso di sospetto contagio Covid-19.

Essenziale è un adeguato **lavaggio delle mani**⁸⁶ con acqua e sapone (circa 20 secondi di sfregamento totale), non solo quando le lenti a contatto sono applicate o rimosse, ma anche nella restante parte della giornata, accentuando l'attenzione a non toccare le mucose facciali.

La **manutenzione** delle lenti a contatto, che non siano monouso, va eseguita, con accuratezza, come al solito o, se possibile, maggiore del solito. Utilizzare i prodotti indicati dal professionista.

Il perossido d'idrogeno 0,5% si è dimostrato efficace nell'eliminare il Sars-CoV-2⁸⁷. Quindi le soluzioni per LaC, formulate con tale principio attivo, con concentrazione addirittura superiore (3%), sono certamente efficaci per conservare le LaC, sia morbide che rigide⁸⁸. L'efficacia dei principi attivi che caratterizzano molte soluzioni uniche non è stata, al momento verificata per il Sars-CoV-2 ma, tenendo presente che in tali soluzioni vi sono anche dei tensioattivi per la detersione, va sottolineata la necessità di sfregare le lenti a contatto prima della conservazione⁸⁹. Intorno al genoma, costituito da un singolo filamento di Rna, vi è un involucro proteico circondato da due strati di molecole lipidiche. Queste soluzioni da un lato staccano il virus dalle superfici della lente a contatto, dall'altro agiscono proprio sul virus andando a disgregare la struttura. Un'attenzione particolare va posta anche al contenitore delle lenti a contatto che va gestito ponendo attenzione al tipo in uso (tutti si possono utilizzare ma è necessario

essere a conoscenza di quale si sta usando), alla necessità di sciacquarlo con soluzione salina e asciugarlo dopo aver applicato le lenti a contatto sugli occhi⁹⁰, ma anche alla superficie dove viene poggiato che deve essere pulita e decontaminata⁸⁸.

Se il portatore utilizza, contemporaneamente, **occhiali ausiliari** (ad esempio per la correzione della presbiopia), consigliare di pulirli periodicamente, ad esempio, con salviettine disinfettanti.

Conclusione

Sebbene siano stati attivati molti progetti di ricerca e gli editori rendano prontamente a disposizione, in tempi brevissimi, i risultati degli studi, al momento, le conoscenze relative al fenomeno Sars-Cov-2 sono parzialmente inadeguate. Appare evidente come questa pandemia abbia accentuato la necessità di ottimizzare, in generale, il tema dell'igiene e ciò si riflette fortemente su una gestione sostenibile delle lenti a contatto che rimangono un mezzo sicuro, efficace e, spesso, insostituibile nella correzione dei difetti di refrazione oculare anche nell'era del Covid-19. Nello stesso tempo non vi è alcuna evidenza che sia gli occhiali, che correggono il difetto refrattivo, che le stesse lenti a contatto possano avere un ruolo di protezione oculare. Quando la ripresa dell'attività lavorativa sarà completa dovremo, probabilmente, convivere con una minore, ma a lungo presente, possibilità di contagio. Dovremmo considerare di essere sensibili a considerare indispensabili le misure che stiamo imparando a mettere in pratica in questa fase, per tempi lunghi. Le conoscenze sugli effetti generati dalla diffusione del Covid-19 sono in continua evoluzione ciò rende necessario aggiornare le conoscenze tenendo conto delle nuove evidenze.

Referenze bibliografiche

1. Callaway E. Time to use the p-word? Coronavirus enter dangerous new phase. *Nature* 2020; 579: 12.
2. Ministero della salute, Covid-19 Situazione in Italia. <http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioContenutiNuovoCoronavirus>. Viewed May 3, 2020.
3. Who. The Who strategy on research for health. © World Health Organization 2012.
4. Ministero della salute. Nuovo coronavirus e Covid-19. <http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioContenutiNuovoCoronavirus>. Viewed April 12, 2020.
5. Adhikari SP, Meng S, Wu YJ, et al. Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (Covid-19) during the early outbreak period: a scoping review. *Infectious Diseases of Poverty* (2020) 9:29 <https://doi.org/10.1186/s40249-020-00646-x>.
6. World Health Organization. Report of the Who-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) 16-24 February 2020 [Internet]. Geneva: World Health Organization; 2020 Available from: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>.
7. World Health Organization. Coronavirus disease 2019 (Covid-19) Situation Report - 82. <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200411-sitrep-82-Covid19.pdf?sfvrsn=74a5d15-2>.
8. Liu J, Liao X, Qian S, Wu P, et al. Community transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2, Shenzhen, China, 2020. *Emerg Infect Dis* 2020 doi.org/10.3201/eid2606.200239.
9. Chan J, Yuan S, Kok K 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 [doi: 10.1016/S0140-6736\(20\)30154-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30154-9).
10. Li Q, Guan X, Wu P, et al. Early transmission dynamics in Wuhan, China, of novel coronavirus-infected pneumonia. *N Engl J Med* 2020; [doi:10.1056/NEJMoa2001316](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2001316).
11. 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.
12. Burke RM, Midgley CM, Dratch A, Fenstersheib M, Haupt T, Holshue M, et al. Active monitoring of persons exposed to patients with confirmed Covid-19 - United States, January-February 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020 [doi : 10.15585/mmwr.mm6909e1external](https://doi.org/10.15585/mmwr.mm6909e1external) icon.
13. Ong SW, Tan YK, Chia PY, Lee TH, Ng OT, Wong MS, et al. Air, surface environmental, and personal protective equipment contamination by severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (Sars-CoV-2) from a symptomatic patient. *JAMA*, Published Online: March 4, 2020. [doi:10.1001/jama.2020.3227](https://doi.org/10.1001/jama.2020.3227).
14. Who, Modes of transmission of virus causing Covid-19: implications for IPC precaution recommendations, *Who/2019-nCoV/SciBrief/Transmission-modes/2020.2*.

15. Chen YC, Huang LM, Chan CC, et al. Sars in hospital emergency room. *Emerg Infect Dis* 2004; 10: 782-8.
16. Ignatius TS, Yuguo Li, Tze Wai Wong, Wilson Tam, Andy T. Chan, Joseph H.W. Lee, Dennis Y.C. Leung, Tommy Ho. Evidence of airborne transmission of the severe acute respiratory syndrome virus. *N Engl J Med* 2004; 350:1731-9.
17. Booth TF, Kournikakis B, Bastien N, Ho J, Kobasa D, Stadnyk L, et al. Detection of airborne severe acute respiratory syndrome (Sars) coronavirus and environmental contamination in Sars outbreak units. *J. Infect. Dis.*, 191 (2005), pp. 1472-1477.
18. Xie X, Li Y, Chwang AT, Ho PL, Seto WH. How far droplets can move in indoor environments—revisiting the Wells evaporation falling. *Indoor Air*. 2007; 17: 211-225. doi:10.1111/j.1600-0668.2006.00469.x
19. Musher DM. How contagious are common respiratory tract infections? *N Engl J Med* 2003;348:1256-66.
20. Qian H, Zheng X. Ventilation control for airborne transmission of human exhaled bio-aerosols in buildings. *J Thorac Dis* 2018;10(Suppl 19):S2295-S2304. doi: 10.21037/jtd.2018.01.24
21. Van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH et al. Aerosol and surface stability of Sars-CoV-2 as compared with Sars-CoV-1, *N Engl J Med* DOI: 10.1056/NEJMc2004973, Downloaded from nejm.org on April 3, 2020.
22. Britt JM, Clifton BC, Barnebey HS, (1991) Microaerosol formation in noncontact 'air-puff' tonometry. *Arch Ophthalmol*, 109(2):225-228. <https://doi.org/10.1001/archophth.1991.01080020071046>.
23. Lai Tracy H. T., Tang Emily W. H., Chau Sandy K. Y., Fung Kitty S. C. Li Kenneth K. W. Stepping up infection control measures in ophthalmology during the novel coronavirus outbreak: an experience from Hong Kong. *Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology*. 2020 1-7. doi.org/10.1007/s00417-020-04641-8.
24. Kampf G, Todt D, Pfaender S, Steinmann E. Persistence of coronaviruses on inanimate surfaces and their inactivation with biocidal agents. *Journal of Hospital Infection* 104 (2020) 246e251. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2020.01.022>.
25. Chin AWH, Chu JTS, Perera MRA, Hui KPY, Yen HL, Chan MCW et al. Stability of Sars-CoV-2 in different environmental conditions. *Lancet Microbe* 2020, Online April 2, 2020 [https://doi.org/10.1016/S2666-5247\(20\)30003-3](https://doi.org/10.1016/S2666-5247(20)30003-3).
26. Lewis D Is the coronavirus airborne? Experts can't agree. *Nature*, 580, 9 April 2020.
27. Morawska L, Cao J. Airborne transmission of Sars-CoV-2: The world should face the reality. *Airborne transmission of Sars-CoV-2: The world should face the reality*. *Environment International*, Available online 10 April 2020. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105730>.
28. Anon a. Allarme degli oftalmologi, il coronavirus resiste sulle lenti a contatto per 5 giorni. <https://www.iltempo.it/cronache/2020/03/20/news/lento-a-contatto-coronavirus-allarme-covid19-resiste-5-giorni-silicone-occhiali-societa-oftalmologica-italiana-matteo-piovella-1299213/> Accessed 26 March.
29. Anon b. Coronavirus dangerous contact lenses: doctors recommend glasses. <https://www.news1.news/i/2020/03/coronavirus-dangerous-contact-lenses-doctors-recommend-glasses.html>, March 21, 2020, accessed March 28.
30. Warnes SL, Little ZR, Keevil CW. Human Coronavirus 229E Remains infectious on common touch surface materials. *mBio* 2015;6:e01697e15.
31. Maldonato-Codina C., Soft lens materials. In Efron N. (ed) *Contact Lens Practice*, third ed. Oxford, Elsevier, pp 45-60.
32. Jones L, et al., *Contact Lens and Anterior Eye*, <https://doi.org/10.1016/j.clae.2020.03.012>.
33. Ministero della Salute, Raccomandazioni generali per igiene e protezione, 5 marzo 2020. <http://www.salute.gov.it/portale/nuovocoronavirus/dettaglioContenutiNuovoCoronavirus.jsp?lingua=italiano&id=5376&area=nuovoCoronavirus&menu=vuoto>.
34. Who. Coronavirus disease (Covid-19) advice for the public. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>.
35. European Centre for Disease Prevention and Control. Infection prevention and control for Covid-19 in healthcare settings – Second update. 31 March 2020. ECDC: Stockholm; 2020.
36. Australian Government Department of Health. Social distancing for coronavirus (Covid-19). <https://www.health.gov.au/news/health-alerts/novel-coronavirus-2019-ncov-health-alert/how-to-protect-yourself-and-others-from-coronavirus-Covid-19/social-distancing-for-coronavirus-Covid-19>. Viewed April 12, 2020.
37. Gov UK, Covid-19: Guidance on social distancing and for vulnerable people. <https://www.gov.uk/guidance/social-distancing-in-the-workplace-during-coronavirus-Covid-19-sector-guidance>. Viewed April 12, 2020.
38. CDC, Social Distancing, Quarantine, and Isolation. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/social-distancing.html>. Viewed April, 12, 2020.
39. World Health Organization (2020). Advice on the use of masks in the context of Covid-19: interim guidance, 6 April 2020. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/331693>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
40. Feng S, Shen C, Xia N, Song W, Fan M, Cowling BJ. Rational use of face masks in the Covid-19 pandemic. *Lancet Respir Med* 2020, March 20, 2020, [https://doi.org/10.1016/S2213-2600\(20\)30134-X](https://doi.org/10.1016/S2213-2600(20)30134-X).
41. Bartoszko J, Farooqi MAM, Alhazzani W, Loeb M. Medical Masks vs N95 Respirators for Preventing Covid-19 in Health Care Workers A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Trials. *Influenza Other Respir Viruses*. 2020 Apr 4. doi: 10.1111/irv.12745. [Epub ahead of print].
42. Liu Y, Yan LM, Wan L et al. Viral dynamics in mild and severe cases of COVID-19. *Lancet Infect Dis* doi.org/10.1016/S1473-3099(20)30232-2.
43. Wolfel R, Corman V, Guggemos W et al. Virological assessment of hospitalized cases of coronavirus disease 2019. Pre-print. doi: 10.1101/2020.03.05.20030502.
44. Linton NM, Kobayashi T, Yang Y, Hayashi K, Akhmetzhanov AR, Jung S et al. Incubation period and other epidemiological characteristics of 2019 novel coronavirus infections with right truncation: A statistical analysis of publicly available case data *J Clin Med*. 2020 Feb 17;9(2). pii: E538. doi: 10.3390/jcm9020538.
45. Wei WE, Li Z, Chiew CJ, Yong SE, et al. Presymptomatic transmission of Sars-CoV-2 – Singapore, January 23–March 16, 2020. *MMWR*, 1 April 2020/69.
46. Tong Z-D, Tang A, Li K-F, Li P, Wang H-L, Yi J-P, et al. Potential presymptomatic transmission of Sars-CoV-2, Zhejiang Province, China, 2020. *Emerg Infect Dis*. 2020 May [date cited]. <https://doi.org/10.3201/eid2605.20019>.
47. Kimball A, Hatfield KM, Arons M, James A, et al. Asymptomatic and presymptomatic Sars-CoV-2 infections in residents of a long-term care skilled nursing facility – King County, Washington, March 2020. *MMWR*, 3 April 2020, 69(13);377-381.
48. Du Z, Xu X, Wu Y, Wang L, Cowling BJ, Meyers LA. Serial interval of Covid-19 among publicly reported confirmed cases. *Emerging Infectious Diseases*. 2020;26(6).
49. Arons MM, Hatfield KM, Reddy SC, Kimball A, James A, Jacobs JR et al. Presymptomatic Sars-CoV-2 infections and transmission in a skilled nursing facility. *N Engl J Med*. DOI: 10.1056/NEJMoa2008457. Published on April 24, 2020, at NEJM.org.
50. Loon S-C, Teoh SCB, Oon LLE, Se-Thoe S-Y, Ling A-E, Leo Y-S, et al. The severe acute respiratory syndrome coronavirus in tears. *Br J Ophthalmol*. 2004; 88:861-3.
51. W M Chan, K S C Yuen, D S P Fan, D S C Lam, P K S Chan, J J Y Sung. Tears and conjunctival scrapings for coronavirus in patients with Sars. *Br J Ophthalmol* 2004;88:968.
52. Xia J, Tong J, Liu M, Shen Y, Guo D. Evaluation of coronavirus in tears and conjunctival secretions of patients with Sars-CoV-2 infection. *J Med Virol*. 2020; 1-6. <https://doi.org/10.1002/jmv.25725>.
53. Peng Y, Zhou Y-H. Is novel coronavirus disease (Covid-19) transmitted through conjunctiva? *J Med Virol*. 2020;1-2. DOI: 10.1002/jmv.25753.
54. Hamming I, Timens W, Bulthuis MLC, Lely AT, Navis GJ, van Goor H, Tissue distribution of ACE2 protein, the functional receptor for Sars coronavirus. A first step in understanding Sars pathogenesis *Journal of pathology*, First published:07 May 2004, <https://doi.org/10.1002/path.1570>.
55. Jun I, Anderson DE, Kang AE, Wang LF, Rao P, Young BE, et al. Assessing Viral Shedding and Infectivity of Tears in Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) Patients. *Ophthalmology*, published online 24 March, 2020, In press.

56. Colavita F, Lapa D, Carletti F, Lalle E, Bordi L, Marsella P et al., Sars-CoV-2 isolation from ocular secretions of a patient with Covid-19 in Italy with prolonged viral RNA detection. *Ann Intern Med*, 17 April 2020, doi:10.7326/M20-1176.
57. Watson S, Cabrera-Aguas, M. Khoo P. Common eye infections. *Aust Prescr* 2018;41:67-72 <https://doi.org/10.18773/austprescr.2018.016>.
58. Azari AA, Barney NP. Conjunctivitis: a systematic review of diagnosis and treatment. *JAMA* 2013;310:1721-9. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.280318>.
59. Belser JA, Rota PA, Tumpey TM. Ocular tropism of respiratory viruses. *Microbiol Mol Biol Rev.* (2013) 77:144-56. doi: 10.1128/MMBR.00058-12.
60. Arabi YA, Balkhy HH, Hayden FG, Bouchama A, Luke L, Baillie JK, Middle east respiratory syndrome. *N Engl J Med* 2017, 376;6, DOI: 10.1056/NEJMsrl408795.
61. Van der Hoek L., Pyrc, K., Jebbink, M. et al. Identification of a new human coronavirus. *Nat Med* 10, 368-373 (2004). <https://doi.org/10.1038/nm1024>.
62. Wu P, Fang Duan F, Luo C, Liu Q, Qu X, et al. L Liang. Characteristics of Ocular Findings of Patients With Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) in Hubei Province, China *JAMA Ophthalmol*. doi:10.1001/jamaophthalmol.2020.1291. Published online March 31, 2020.
63. Cheema M, Aghazadeh H, Nazarali S, Ting A, Hodges J, McFarlane A et al, Keratoconjunctivitis as the initial medical presentation of the novel coronavirus disease 2019 (Covid-19): case report. *Canadian Journal of Ophthalmology* April 2020 DOI: 10.1016/j.jco.2020.03.003.
64. Roth HW. Contact Lens Complications. (Stuttgart) Thieme, 2003, p:51.
65. Hamroush A, Welch J, Herpes Simplex epithelial keratitis associated with daily disposable contact lens wear, *Contact Lens Anterior Eye* 37 (3) (2014) 228-229.
66. Sun C, Wang Y, Liu G and Liu Z (2020) Role of the Eye in Transmitting Human Coronavirus: What We Know and What We Do Not Know. *Front. Public Health* 8:155. doi: 10.3389/fpubh.2020.00155.
67. Mukamal R, Tuli SS, Delfaro A. Eye Care During the Coronavirus Pandemic. March 10, 2020. <https://www.aaopt.org/eye-health/tips-prevention/coronavirus-covid19-eye-infection-pinkeye>.
68. IACLE Position Statement on Covid-19 pandemic and contact lens use. <https://iacle.org/industry-informer-position-statement-covid-19>.
69. British Contact Lens Association. Contact Lens Wear and Coronavirus (Covid-19) guidance, 2020. <https://www.bcla.org.uk/Public/Public/Consumer/Contact-Lens-Wear-and-Coronavirus-guidance.aspx>.
70. Melillo G. Study Dispels Misinformation on Contact Lens, Spectacle Use and Covid-19, April 15, 2020 <https://www.ajmc.com/newsroom/study-dispels-misinformation-on-contact-lens-spectacle-use-and-covid19>.
71. Macias A, Torre A, Moreno-Espinosa S, Leal P, Bourlon M, Palacios G. Controlling the novel A (H1N1) influenza virus: don't touch your face! *J Hosp Infect* 2009;73:280-91.
72. Kwok YL, Gralton J, McLaws ML, Face touching: a frequent habit that has implications for hand hygiene, *Am J Infect Control* 43 (2) (2015) 112-114.
73. Circosta E, Lupelli L. Indicazioni e comportamenti sulla manutenzione di applicatori e portatori di lenti a contatto. *Riflessioni sulla compliance in Italia*. *Lac*, 2020; 14: 42-51.
74. Gyawali R, Bist J, Kandel H, Marasini S Khadka J. Compliance and hygiene behaviour among soft contact lens wearers in the Maldives *Clin Exper Optom* 2014, 97: 43-47 <https://doi.org/10.1111/cxo.12069>.
75. The Guardian, 'Don't touch your face!': website watches you to help you avoid Covid-19, 2020. <https://www.theguardian.com/world/2020/mar/06/dont-touch-your-face-website-watches-you-to-help-you-avoid-covid-19>. Accessed 6 March 2020.
76. Centers for Disease Control and Prevention. Interim Infection Prevention and Control Recommendations for Patients with Suspected or Confirmed Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) in Healthcare Settings. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/infection-control-recommendations.html>. Viewed 13 April, 2020.
77. Powell S. Optometry and Covid-19: the view from Europe. *Optometry Today*, https://www.aopt.org.uk/ot/blogs/2020/04/30/optometry-and-covid19-the-view-from-europe?utm_campaign=2661496-OT%20Weekly%20Newsletter%2030%20April%202020&utm_medium=email&utm_source=Association%20of%20Optometrists&utm_term=2E50,ILIMG,96TJXU,5DAKU,I. Viewed 1st May, 2020.
78. Federottica (<https://www.federottica.org/leggi.php?a=&idc=1867>, viewed April 28, 2020).
79. Manbir Nagra, Marta Vianya-Estopa and James S. Wolffsohn, Contact Lens and Anterior Eye, <https://doi.org/10.1016/j.clae.2020.04.002>.
80. Statement OFNC - updated guidance on opening arrangement. <https://www.aop.org.uk/our-voice/aop-news/2020/03/25/optical-practices-updated-guidance-on-opening-arrangements>. Viewed 2nd April, 2020.
81. Chalmers RL, Hickson-Curran SB, Keay L, Gleason WJ, Albright R. Rates of adverse events with hydrogel and silicone hydrogel daily disposable lenses in a large postmarket surveillance registry: the TEMPO Registry, *Invest Ophthalmol Vis Sci* 56 (1) (2015) 654-663.
82. Zeri F, Naroo SA. Contact lens practice in time of Covid-19. *Contact Lens Anterior Eye*, in press, <https://doi.org/10.1016/j.clae.2020.03.007>.
83. Welch D, Buonanno M, Grilj V, Shuryak I, Crickmore C, Alan W. Bigelow AW et al. Far-UVC light: A new tool to control the spread of airborne-mediated microbial diseases. *Scientific Report* 1 (2018) 8:2752 | DOI:10.1038/s41598-018-21058-w.
84. Centers for Disease Control and Prevention. Infection Control, 2020. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/eye/eye-infectious.html>.
85. Sankaridurg PR, Willcox MD, Sharma S, Gopinathan U, Janakiraman D, Hickson S, Vuppala N, Sweeney DF, Rao GN, Holden BA. Haemophilus influenzae adherent to contact lenses associated with production of acute ocular inflammation. *J Clin Microbiol* 1996; 34:2426-31.
86. Fonn D, Jones L. Hand hygiene is linked to microbial keratitis and corneal inflammatory events. *Contact Lens Anterior Eye*, 42, 2019: 132-5.
87. Omidbakhsh N, Sattar SA. Broad-spectrum microbicidal activity, toxicologic assessment, and materials compatibility of a new generation of accelerated hydrogen peroxide-based environmental surface disinfectant. *Am J Infect Control* 2006;34:251e7.
88. Centers for Disease Control and Prevention. Contact Lens Care Systems & Solutions, 2020. <https://www.cdc.gov/contactlenses/care-systems.html>.
89. W. Heaselgrave, J. Lonnen, S. Kilvington, J. Santodomingo-Rubido, O. Mori. The disinfection efficacy of MeniCare soft multipurpose solution against Acanthamoeba and viruses using stand-alone biocidal and regimen testing, *Eye Contact Lens* 36 (2) (2010) 90-95.
90. Lupelli L. Il contenitore: il brutto anatroccolo della contattologia. *LAC* 2010; 12:3-6.