

# **PATOGENESI DELLA CATARATTA IN LAVORATORI PROFESSIONALMENTE ESPOSTI ALLE RADIAZIONI SOLARI IN AMBIENTE MARINO: VALUTAZIONE CLINICO-STATISTICA**

## **PATHOGENESIS OF CATARACT IN PROFESSIONAL WORKERS EXPOSED TO SOLAR RADIATION IN MARINE ENVIRONMENT: CLINICAL-STATISTICAL EVALUATION**

Salducci Mauro

Dipartimento Organi di Senso - Azienda Policlinico Umberto 1<sup>^</sup> di Roma - U.O.D. di Chirurgia Vitreoretinica - Ambulatorio FAS C1 di Oftalmologia Medico Legale, Sociale e del Lavoro - Università degli Studi di Roma "La Sapienza"

**Citation:** Salducci M. Patogenesi della cataratta in lavoratori professionalmente esposti alle radiazioni solari in ambiente marino: valutazione clinico-statistica

Prevent Res, published on line 29 Aug. 2017, P&R Public 95.

Available from: <http://www.preventionandresearch.com/>

### **RIASSUNTO**

Nel presente articolo scientifico l'Autore, responsabile di un Ambulatorio Universitario di Alta specializzazione nell'ambito anche della Oftalmologia Sociale e del Lavoro, rappresenta i risultati ottenuti su due popolazioni omogenee come numero, età, professione svolta, che comporta una costante esposizione alla luce solare ed habitat di vita, rappresentato da due aree geografiche simili per fattori di rischio intrinseci ed estrinseci rispetto alla patogenesi della malattia oculare in questione, il golfo di Pozzuoli (NA) e il golfo di Olbia (OT), che si trovano entrambe a 40,5 - 41 gradi di latitudine nord e tutte e due sul mare, la prima nel continente europeo e l'altra in una isola medio-grande caratterizzata per altre malattie da fattori genetici particolari.

**Parole chiave:** CATARATTA, LAVORATORI PROFESSIONALMENTE ESPOSTI, RADIAZIONI SOLARI INTENSE

## ABSTRACT

In this scientific article, the Author, responsible for a University of Higher Specialization also in the field of Ophthalmology of Work and Social, represents the results obtained on two homogeneous populations such as number, age, occupation that involves constant exposure to sunlight and habitat of life, represented by two similar geographical areas for intrinsic and extrinsic risk factors with respect to the pathogenesis of the eye disease in question, the gulf of Pozzuoli (NA) and the gulf of Olbia (OT), both at 40.5 to 41 degrees north latitude both of them on the sea, the first on the European continent and the other on a medium-large island characterized by particular genetic characters for other diseases.

**Key words:** CATARACT, PROFESSIONAL WORKERS EXPOSED, INTENSIVE SOLAR RADIATION

## INTRODUZIONE

Nel periodo di massima intensità della radiazione solare anche come numero di ore di irraggiamento alle nostre latitudini, compreso ordinariamente dall'inizio della stagione estiva (21 Giugno) e la fine del successivo mese di Luglio, l'Autore in tale periodo del corrente anno ha quindi selezionato due popolazioni omogenee di lavoratori portuali, marittimi ed addetti all'assistenza bagnanti che, per la tipologia della propria professione rimanevano da molti anni (almeno dieci), sotto l'azione dei raggi solari nelle ore centrali della giornata nel periodo di nostro interesse e per lo più caratterizzate da cielo sereno, mostravano altresì un visus naturale bilaterale uguale o superiore a 5/10 ed all'interrogatorio anamnestico dichiaravano di non avere avuto in passato patologie oculari e di utilizzare durante il loro lavoro in maniera sub-continua, un occhiale da sole protettivo non graduato (1).

La scelta delle due aree geografiche in questione è stata dettata dalla disamina della bibliografia internazionale, secondo la quale durante la stagione estiva annuale in queste zone si ha il massimo dell'irraggiamento solare, situazione questa amplificata dal naturale riverbero posto in essere dalle superfici sabbiose e marine ampiamente rappresentate in loco (2).

Inoltre la densità di popolazione locale, associata alla relativa carenza in zona di attività industriali inquinanti, consentiva di verificare se ci fosse o meno una predisposizione genetica per la cataratta definita senile e pre-senile nella popolazione isolana rispetto a quella continentale (3).

## MATERIALI E METODI

Le due popolazioni di lavoratori studiate erano composte da 78 soggetti del gruppo Pozzuoli e da 82 soggetti del gruppo Olbia, entrambi avevano un'età variante tra 36 e 45 anni, erano esenti da vizi di refrazioni come la miopia che anticipano la problematica della cataratta e da altre patologie croniche oculari, svolgevano il loro lavoro esposti alla luce solare per 6-8 ore al giorno, per 6 giorni alla settimana e facevano parte delle categorie professionali di pescatori, barcaioli, ormeggiatori e bagnini.

A tutti questi lavoratori si effettuava mediante un ottotipo di Snellen un esame della refrazione e venivano arruolati in questo studio solo quelli che presentavano un visus naturale per lontano di almeno 5/10 per occhio.

Ai soggetti arruolati inoltre mediante un biomicroscopio con lampada a fessura, si esaminava il segmento anteriore con particolare attenzione al grado di opacità del cristallino da sclerosi dello stesso.

Si preferiva quindi una classificazione in tre gradi per le opacità importanti del cristallino: cataratta incipiente, cataratta intumescente e cataratta matura, anche se quest'ultima non si è mai riscontrata nel campione esaminato, trattandosi di soggetti relativamente giovani i quali hanno altresì un facile accesso ai servizi sanitari vivendo in un Paese Europeo ed essendo periodicamente esaminati da un Medico Competente in base al D. Lgs n. 81/08 e successive modificazioni (4, 5).

## RISULTATI

Come si accennava precedentemente, nessun lavoratore esaminato aveva una opacità del cristallino tale da potersi classificare come cataratta matura, anche se nessuno dei soggetti esaminati in entrambe le popolazioni studiate erano esenti da tali opacità (6).

Quindi la problematica risultava limitata ai casi di cataratta incipiente ed a quella intumescente e per la coorte di Pozzuoli risultavano affetti dal tipo di cataratta incipiente 138 occhi di 69 persone e pari all'88,46%, mentre per la coorte di Olbia gli occhi affetti da cataratta incipiente erano 134 di 67 persone e pari all'81,70%.

I fattori da evidenziare in questo studio sono quindi senz'altro la bilateralità della sclerosi del cristallino, in quanto ovviamente nessun soggetto era monocolo ed i numeri mostrano questa fattispecie, inoltre nonostante la relativa giovane età del campione questi soggetti, verosimilmente per la costante esposizione alla luce solare in ambiente marino fortemente riflettente la stessa, avevano una incidenza di progressione della sclerosi del cristallino superiore alle statistiche sanitarie per coorti di pari età, anche se non ci sono state differenze statisticamente significative tra i due gruppi studiati da elaborare con il test T di Student, per cui gli specifici fattori genetici che operano sull'isola Sardegna e che ad esempio favoriscono l'anemia mediterranea oppure altre patologie congenite od acquisite, nel caso della patogenesi della cataratta non sembrano essere importanti (7, 8).

## DISCUSSIONE

Secondo l'Istat in Italia la cataratta colpisce l'8,5% della popolazione tra i 70 e i 74 anni, il 12,4% nei cinque anni successivi e il 17,1% di chi supera gli 80 anni, ma nella popolazione più giovane non ci sono dati attendibili in merito. Stando all'Oms è la prima causa al mondo di cecità e ipovisione, anche se è quasi sempre è reversibile (9).

Secondo gli ultimi dati disponibili inoltre risulta essere responsabile del 53% dei casi di disabilità visiva (spesso è però operabile ossia reversibile), principalmente concentrati nei Paesi in via di sviluppo, dove in molti casi non si hanno le risorse necessarie per effettuare l'operazione di cataratta (10).

I fattori genetici giocano un ruolo e comunque si verificano gli ordinari processi d'invecchiamento dell'organismo, dal quale evidentemente neanche il nostro cristallino è esente (11, 12).

Tra le forme acquisite di cataratta riconosciamo:

La cataratta senile che costituisce il 90% di tutte le forme con insorgenza di solito dopo i 50 anni. L'età rappresenta il principale fattore di rischio, mentre fattori ambientali, metabolici o genetici possono avere un effetto cumulativo (13).

La cataratta senile viene distinta in base alla sua sede in: corticale, nucleare e sottocapsulare posteriore.

La cataratta corticale è la forma più frequente, può essere isolata o associata all'opacità nucleare, può interessare la corteccia anteriore, quella posteriore o più frequentemente entrambe. La principale causa coinvolta nella sua formazione è uno squilibrio idroelettrolitico che induce iperidratazione e liquefazione

delle fibre lenticolari. Le opacità corticali sono di solito cuneiformi e originano dalla periferia del cristallino con direzione centripeta. Questo tipo di cataratta genera una riduzione dell'acuità visiva di entità variabile e una perdita della sensibilità al contrasto che è causa di abbagliamento da parte di fonti luminose puntiformi e intense più marcato nelle ore notturne; è inoltre particolarmente penalizzata la visione da vicino. La diagnosi viene eseguita mediante biomicroscopia a lampada a fessura che mostra opacità cuneiformi di origine generalmente equatoriale e a disposizione radiale; tali segni sono meglio riconoscibili in retroilluminazione (14, 15).

La cataratta nucleare, invece, è dovuta ad opacizzazione del nucleo del cristallino per accumulo di proteine insolubili ad alto peso molecolare con conseguente aumento della densità nucleare. Questo fenomeno, definito sclerosi nucleare, inizialmente non comporta una riduzione della capacità visiva, ma genera un aumento dell'indice di rifrazione del nucleo con miopizzazione dell'occhio, che aumenta in seguito all'evoluzione dell'opacizzazione nucleare. I sintomi correlati sono: miopizzazione con riduzione dell'acuità visiva per lontano e più marcata in visione mesopica (al tramonto), occasionalmente si associa diplopia o poliopia monoculare dovute ad un effetto prismatico delle diverse parti del nucleo. Alla diagnosi mediante esame biomicroscopico con fascio di luce diretto (ponendo la luce a 30° e 45°), si evidenzia la perdita di trasparenza del nucleo con colorito grigio-verdastro nelle fasi iniziali (cataratta iniziale) e giallo-bruno in fase avanzata (cataratta intumescente): quando a ciò si associa anche la cataratta corticale, viene definita totale (16).

La cataratta sottocapsulare posteriore: esordisce di solito in corrispondenza del polo posteriore del cristallino sotto forma di fini opacità granulari con la tendenza a propagarsi verso la periferia costituendo un'opacità a placca. Questo tipo di cataratta è molto comune nei soggetti diabetici o in seguito ad un prolungato trattamento con corticosteroidi. La compromissione del visus è particolarmente severa in quanto la sede dell'opacità è molto vicina al punto nodale; di conseguenza vi è una difficoltà nella visione per vicino con abbagliamento diurno mentre nelle fasi iniziali la visione notturna è abbastanza buona. È poi possibile lo sviluppo di diplopia monoculare a causa di modificazioni localizzate dell'indice di rifrazione. Alla lampada a fessura, la cataratta sottocapsulare posteriore viene evidenziata come un'area scura ponendo il fascio di luce in retroilluminazione. In fase avanzata appare, invece, come una spessa area simil calcifica.

In ambito terapeutico la cataratta si giova di un approccio solo ed esclusivamente chirurgico; l'operabilità è affidata ad un criterio medico e/o funzionale. Il primo considera lo stato maturativo della cataratta e il rischio di complicanze associate, il secondo si basa sul calo dell'acuità visiva e sulle conseguenti implicazioni nella vita quotidiana (17).

L'opacizzazione del cristallino può anche essere acquisita come in caso di cataratta traumatica secondaria a traumi penetranti che generano una soluzione di continuo della capsula, la cataratta metabolica, legata a malattie sistemiche, come nella galattosemia, malattia di Fabry, sindrome di Lowe o oculocerebrorenale e nella malattia di Wilson. È possibile poi una cataratta tossica secondaria ad uso prolungato di farmaci corticosteroidi topici o per uso sistemico con formazione di una cataratta sottocapsulare posteriore, anticolinesterasici miotici e fenotiazine che provocano depositi brunastri stellati sotto la capsula anteriore.

La prevalenza di cataratta senile associata a difetto visivo varia dal Nord Italia al Sud essendo maggiore nel Sud. Il quoziente di prevalenza nella popolazione di età superiore ai 40 anni è compreso al Sud tra il 4,7 ed il 7,2% con un incremento massimo di prevalenza nella popolazione con età maggiore di 70 anni.

Trattando in questo lavoro scientifico esclusivamente di cataratte acquisite in una popolazione giovane e favorite dall'intensa esposizione alle radiazioni ultraviolette presenti nella luce solare, effettuiamo quindi una classificazione delle cataratte acquisite, secondo il criterio topografico in:

- cataratte nucleari
- corticali
- sottocapsulari posteriori e miste

Secondo l'entità della densità dell'opacità del cristallino la cataratta si classifica in: cataratta incipiente, cataratta intumescente, cataratta matura, cataratta ipermatura (o cataratta morgagnana) e nell'ambito di quest'ultima si differenziano una cataratta "bianca" ed una cataratta "brunescens" ed una cataratta "nigra" (18).

Come si evince però dai dati raccolti nel presente studio e sopra descritti non sono emersi fattori statisticamente significati circa l'esistenza di fattori genetici predisponenti alla cataratta nelle popolazioni della Sardegna, stimolate dall'esposizione tecnopatica alla intensa luce solare estiva in ambiente marino, pur esistendo un aggravamento della sclerosi del cristallino stesso se paragonato per fasce di età non professionalmente esposte (19 e 20).

## CONCLUSIONI

Lo studio in parola, condotto su due popolazioni omogenee per condizioni visive, età e professione svolta nelle settimane di maggiore intensità delle radiazioni ultraviolette solari, non ha statisticamente dimostrato l'esistenza nella popolazione isolata della Sardegna di fattori genetici in grado di svolgere un ruolo di un vero e proprio "momento sciogliente" ovvero di una concausa efficiente e determinante, nella patogenesi dell'opacità catarattosa.

## BIBLIOGRAFIA

- 1)Wittenberg, Sidney. "Solar radiation and the eye: a review of knowledge relevant to eye care." *Optometry & Vision Science* 63.8 (1986): 676-689.
- 2)Bergmanson, J. P. G., and P. G. Söderberg. "The significance of ultraviolet radiation for eye diseases: a review with comments on the efficacy of UV-blocking contact lenses." *Ophthalmic and Physiological Optics* 15.2 (1995): 83-91.
- 3)Oliva, Matthew S., and Hugh Taylor. "Ultraviolet radiation and the eye." *International ophthalmology clinics* 45.1 (2005): 1-17.
- 4)Young, Richard W. "Sunlight and age-related eye disease." *Journal of the National Medical Association* 84.4 (1992): 353.
- 5)Sinha, Rajesh, Chandrashekhar Kumar, and Jeewan S. Titiyal. "Etiopathogenesis of cataract: Journal review." *Indian journal of ophthalmology* 57.3 (2009): 245.
- 6)Young, Richard W. "The family of sunlight-related eye diseases." *Optometry and Vision Science* 71.2 (1994): 125-144.
- 7)Hayashi, Liju Chu, and Eiji Yano. "Ultraviolet radiation and cataract—a review." *Asia Pacific Journal of Public Health* 10.2 (1998): 57-63.

- 8) World Health Organization, and International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. "Global solar UV index: a practical guide." (2002).
- 9) Ringvold, Amund, and Martin Davanger. "Changes in the rabbit corneal stroma caused by UV-radiation." *Acta ophthalmologica* 63.5 (1985): 601-606.
- 10) Chorley, Adrian, et al. "Measurements of pilots' occupational solar UV exposure." *Photochemistry and photobiology* 90.4 (2014): 935-940.
- 11) Smith, Bradley T., Shaleen Belani, and Allen C. Ho. "Ultraviolet and near-blue light effects on the eye." *International ophthalmology clinics* 45.1 (2005): 107-115.
- 12) Wittenberg S. "Solar radiation and the eye: a review of knowledge relevant to eye care." *Am J Optom Physiol Opt.* 1986 Aug; 63(8):676-89.
- 13) Cedrone C., Mancino R, Ricci F, Cerulli A, Culasso F, Nucci C. "The 12-year incidence of glaucoma and glaucoma-related visual field loss in Italy: the Ponza eye study." *J Glaucoma.* 2012 Jan;21(1):1-6.
- 14) Cedrone C, Zapelloni A, Cesareo M, Trematerra M, Corsi A, Cerulli L. "Prevalenza delle minorazioni visive e loro cause in popolazioni definite dei comuni di Ponza e Priverno." *Minerva Oftalmol* 1997;39:67-71.
- 15) Cedrone C, Culasso F, Cesareo M, Nucci C, Palma S, Mancino R, Cerulli L. "Incidence of Blindness and Low Vision in a Sample Population: The Priverno Eye Study, Italy." *Ophthalmology*, 2003, 110(3):584-88.
- 16) Cerulli L, Cedrone C, Galli MG, Di Marcantonio F. "L'Osservatorio oftalmologico di Ponza." *Boll Ocul*, 1988,67:467-78.
- 17) Zapelloni A, Rossi T, Sotis G, Lambiase A, Nucci C, Sabatini L, Cedrone C. "Indagine preliminare sulla prevalenza delle minorazioni visive e le loro cause a Priverno." *Boll Ocul* 1993;72:993-1002.
- 18) Salducci M., Oliva G., Perri F., Galasso V., Manigrasso M., Vernale C., Bailardi F., Avino P., Giannico C. "Indagine preliminare sulle possibili alterazioni della pressione intraoculare in soggetti esposti ad inquinamento atmosferico da particelle ultrafini." *Prevent Res. Public*, Anno 2<sup>^</sup>, 4<sup>^</sup> trimestre, 2012.
- 19) Salducci M. "Considerazioni medico legali sulla normativa attualmente vigente in Italia per il diritto all'indennità di accompagnamento con particolare riferimento agli ipovedenti." *Prevent Res Scientific*, Vol 2<sup>^</sup>, n. 1, 2012.
- 20) Salducci M., Pacella E., Pacella F., Carlesimo S.C., Autolitano M. "Management integrato delle disfunzioni lacrimali: obiettivo comfort e protezione." *Eye Doctor.* Anno 7<sup>^</sup>, n. 2, Marzo-Aprile 2014.

**Autore di riferimento:**

Salducci Mauro

Dipartimento Organi di Senso - Azienda Policlinico Umberto 1<sup>^</sup> di Roma - U.O.D. di Chirurgia Vitreoretinica - Ambulatorio FAS C1 di Oftalmologia Medico Legale, Sociale e del Lavoro - Università degli Studi di Roma "La Sapienza"