

# **ESPOSIZIONE OCCUPAZIONALE A RADIAZIONE OTTICA E PTERIGIO: REVISIONE DEI DATI DELLA LETTERATURA SCIENTIFICA NEGLI ULTIMI 20 ANNI**

A. Modenese, F. Gobba

*Scuola di Specializzazione in Medicina del Lavoro, Cattedra di Medicina del Lavoro, Università di Modena e Reggio Emilia*

## **INTRODUZIONE**

Lo Pterigio è un'anomala crescita del tessuto congiuntivale di forma caratteristicamente triangolare, ad "ala d'uccello", che si espande ad invadere la cornea sul lato nasale; più spesso la lesione è si presenta bilateralmente, anche se con sviluppo asimmetrico. Anche nei casi di monolateralità, lo Pterigio si associa frequentemente ad una degenerazione iniziale dell'epitelio congiuntivale controlaterale senza interessamento corneale, definita Pinguecola.

Attualmente l'unica terapia definitiva per il trattamento dello Pterigio è l'asportazione chirurgica, anche se alcuni farmaci, principalmente lubrificanti, vasocostrittori e corticosteroidi topici, sono utilizzati per il controllo della sintomatologia soggettiva.

Secondo dati dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) lo Pterigio è più frequente nell'età adulta e negli individui di sesso maschile (rapporto M:F = 2:1) (Lucas R et al, 2006). L'etiologia resta ancora in parte sconosciuta, ma esiste un accordo sul contributo giocato da fattori genetici, infettivi, immunologici ed ambientali. I principali fattori ambientali chiamati in causa sono quelli in grado di determinare un'irritazione cronica della superficie oculare, quali il vento, la polverosità e l'esposizione cronica a radiazione UV (UVR). In particolare, a sostegno del ruolo della UVR, e principalmente di quella legata alla Radiazione Solare (RS), oltre ai dati sperimentali, vi sono anche quelli epidemiologici di prevalenza della patologia, che si riduce passando da oltre il 40% in adulti con più di 30 anni residenti in zone equatoriali (Taylor HR, 1980) al 2% di popolazioni del nord Europa (Doughty MJ, 2005). Secondo l'OMS, la Population Attributable Fraction (PAF) di pterigio da RS sarebbe del 42–74% (OMS, 2009).

In ragione del determinante ruolo dell'esposizione a UVR nell'insorgenza dello Pterigio, e considerato che varie attività lavorative comportano una significativa esposizione a UVR, di origine sia artificiale che naturale, ci siamo proposti di effettuare una revisione degli studi presenti nella letteratura scientifica sui fattori di rischio occupazionale per l'insorgenza di Pterigio, e sulla prevalenza di tale patologia in varie attività lavorative.

## **MATERIALI E METODI**

E' stata condotta una ricerca bibliografica nel database Medline inserendo la stringa "Pterygium AND (work\* OR occupation\*)". La ricerca è stata limitata ad articoli originali, pubblicati su riviste *peer review* in lingua inglese dal 1993 al 2013. In questo modo sono stati raccolti 65 lavori, che sono poi stati rivisti in base al titolo ed al contenuto dell'abstract; sono stati selezionati tutti gli articoli nei quali venivano presentati i risultati di studi sulla presenza di Pterigio in gruppi di lavoratori e quelli nei quali sono stati analizzati fattori di rischio occupazionali in campioni di popolazione generale con diagnosi medica di Pterigio.

## **RISULTATI**

Sono stati raccolti 33 studi, 14 con un disegno di tipo caso-controllo, 18 di tipo trasversale e 1 longitudinale.

In 29 studi (tabelle I, II e III) è stata indagata l'associazione dello Pterigio con lo svolgimento di un lavoro all'aperto, in 3 è stata presa in esame specificamente l'attività di saldatura, ed in 1 sono stati valutati gli operai di un'industria petrolifera (tabella IV).

**TABELLA I. Studi trasversali che indagano l'associazione tra presenza di Pterigio e Pinguecola e lavoro outdoor.**

(Legenda: OR = Odds Ratio; tra parentesi sono riportati gli Intervalli di Confidenza al 95%; N.A. = Non associato; A.S. = associazione suggerita ma non calcolata; PTER = Pterigio; PING = Pinguecola)

Studio	Campione	Prevalenza (bilaterale)		Risultati	Mansioni associate
		PTER	PING		
ANG et al, <i>Ophthalmology</i> , 2012;119(8):1509-15	n = 8906 (età: 40-80 aa), Singapore	10,1% (4,6%)	/	OR = 2,1 (1,1-4,0).	/
ASOKAN R et al, <i>Ophthalmic Physiol Opt</i> 2012;32(1):39-44	n = 7774, India meridionale	9,5%	11,3%	N.A.	/
CAJUCOM-UY H et al, <i>Br J Ophthalmol</i> , 2010; 94(8): 977-81	n = 3280, Singapore (etnia Malesiana)	15,5%	/	p < 0,01 solo per PTER di grado severo	/
DURKIN SR et al, <i>Br J Ophthalmol</i> , 2008;92(1):25-9	n = 2076 (età >40 aa), Meiktila, Birmania	19,6% (8%)	/	p < 0,01	/
GAZZARD G et al, <i>Br J Ophthalmol</i> , 2002; 86: 1341-46	n = 1210 (età >21 aa), Riau, Indonesia	10%	/	OR = 12.4 (6.9-18.0)	Agricoltori, forestali, pescatori, operai edili
LU P et al, <i>Clin Experiment Ophthalmol</i> 2007; 35: 828-833	n = 2229, Tibet, Cina	14,5%	/	A.S.	Agricoltori, allevatori
LUTHRA R et al, <i>Arch Ophthalmol</i> ,2001; 119: 1827-32	n = 2781 (età >40aa), Barbados	23,4%	/	OR = 1,87 (1,52-2,29)	Agricoltori, forestali, pescatori
MA K et al, <i>Cornea</i> 2007;26(10):1184-6	n = 4439 (età >40 aa), Pechino, Cina	2,9% (0,9%)	/	A.S.	Agricoltori, allevatori
McCARTY CA et al, <i>Br J Ophthalmol</i> 2000; 84:289-292	n = 3271 (età >40 aa), Victoria, Australia	2,83%	/	p < 0,01	Agricoltori, minatori, operai, animatori
OMOTI AE et al, <i>East Afr J Ophthalmol</i> 2009; 16(1): 25-28.	n = 500, Delta, Nigeria	21,5%	8,6	A.S.	Operai edili e di altri settori
SHERWIN JC et al, <i>Acta Ophthalmol</i> , 2011;in press	n = 1275 (età >15 aa), Norfolk, Australia	10% (4%)	/	OR = 2.22 (1.20-4.09)	/
SHIROMA H et al, <i>Am J Ophthalmol</i> 2009; 148(5): 766-71	n = 3762 (età >40 aa), Kumejina, Giappone	30,9%. (13,3%)	/	OR = 1,82 (1,33-2,50)	Agricoltori, pescatori
SINGH MM et al, <i>Ophthalmic Physiol Opt</i> , 2012; 32: 39-44	n = 903 (età >50 aa), Maharashtra, India Centrale	5,4%	2,4%	p < 0,01	Braccianti
TAN CSH et al, <i>Eye</i> 2006; 20(8): 908-12	n = 477, Riau, Indonesia	17%	/	A.S.	Pescatori
TAYLOR SL et al, <i>Arch Environ Occup Health</i> 2006;61(1):27-32	n = 304, Nord Carolina, USA (migranti latinoamericani)	23,3% (9,5%)	/	A.S.	Agricoltori, braccianti

<b>VISO E et al,</b> <i>Eye</i> , 2011, 25:350-57	n = 619 (età >40aa), Nord-ovest Spagna	6,5%	42,7%	OR = 2,28 (1,04-4,98)	Pescatori, agricoltori
<b>WEST S et al,</b> <i>Br J Ophthalmol</i> 2009; 93(10): 1287-90	n = 4774 (età >40 aa), Arizona, USA (etnia ispanica)	16%	/	A.S.	/
<b>WONG TY et al,</b> <i>Am J Ophthalmol</i> 2001;131(2): 176-83	n = 1232 (età = 40 – 79 aa), Singapore (etnia cinese)	9,7 (2,9%)	/	OR = 3,3	Operai, agricoltori

**TABELLA II. Studi caso-controllo che indagano l'associazione tra presenza di Pterigio e Pinguecola e lavoro outdoor.**

Legenda: OR = Odds Ratio; tra parentesi sono riportati gli Intervalli di Confidenza al 95%;  
Prev. = prevalenza; Ric. = ricorrenza; PTER = Pterigio; PING = Pinguecola.

Studio	Campione		Risultati PTER	Risultati PING
	Casi	Controlli		
<b>Al-Bdour M et al,</b> <i>Acta Ophthalmol Scand</i> , 2004; 82(1):64-7	96 pazienti con diagnosi di Pterigio, Giordania	192 pazienti successivi ai casi, Giordania	OR = 5,47 (3,3-9,1)	/
<b>KHOO J et al, Int</b> <i>Ophthalmology</i> , 1998; 22: 293-98	61 pazienti con diagnosi di Pterigio, Singapore	125 pazienti successivi ai casi, Singapore	OR = 4,2 (1,7-10,1)	/
<b>LIN W et al,</b> <i>Environ Health</i> <i>Perspect</i> , 2008; 116(7):952-5	223 esposti a arsenico, Sud Ovest di Taiwan	160 non esposti a arsenico, Sud Ovest di Taiwan	OR = 2,12 (1,19-3,76)	/
<b>MATHUR ML et</b> <i>al, Int Ophthalmol</i> , 2005; 26:43–47	304 operai saline immersi in salamoia, Rajasthan, India	561 operai saline non immersi in salamoia e 304 agricoltori, Rajasthan, India	Prev. 21% vs 9,3%	/
<b>MJINAKA I et al,</b> <i>Malays J Med Sci</i> , 2011;18(3):43–48	449 operai di segherie, Benin, Nigeria	38 impiegati di segherie, Benin, Nigeria	Prev. 14,3% vs 1 % OR 2,8 (0,9-4,8)	Prev. 27,2% vs 4,8% OR 7,4 (2,9-18,6)
<b>NAKAISHI H et</b> <i>al, Ind Health</i> , 1997; 35(3):325-9	783 poliziotti conducenti di motociclette, Tokyo, Giappone	207 poliziotti impiegati in Centrale Operativa, Tokyo, Giappone	Prev. 0,6% vs 0 % (differenza n.s.)	Prev. 37,7% vs 30,6%
<b>PAULA JS et al,</b> <i>Eye</i> (2006); 20: 533–536	265 pescatori, Bacino del Rio Negro, Brasile	358 cacciatori, Bacino del Rio Negro, Brasile	Prev. 36,6% vs 5%	/
<b>SEKELY S et al,</b> <i>Coll Antropol</i> 2007;31(s1):45-47	37 agricoltori, pescatori e operai edili operati per Pterigio, Croazia	20 lavoratori indoor operati per Pterigio, Croazia	Ric. post- intervento 27% vs 10%	/
<b>UKPONMWAN</b> <b>CU et al, East Afr</b> <i>Med J</i> , 2007; 84(11):516-22	144 motociclisti , Benin, Nigeria	114 lavoratori indoor e studenti, Benin, Nigeria	Prev. 12,5% vs 7,9%	Prev. 35,7% vs 7,9%

<b>VOJNIKOVI B et al, <i>Coll Antropol</i> 2007; 31(s1):39-41</b>	480 agricoltori e pescatori, Rab, Croazia	61 lavoratori del centro urbano, Rab, Croazia	Prevalenza 23% vs 0 %	/
---	---	---	-----------------------	---

**TABELLA III. Studio longitudinale che indaga l'associazione tra presenza di Pterigio e lavoro outdoor.**

(Legenda: OR = Odds Ratio; tra parentesi sono riportati gli Intervalli di Confidenza al 95%; Inc. = incidenza)

Studio	Campione	Inc.	Risultati	Mansioni
<b>NEMASURE et al, <i>Ophthalmology</i>, 2008;115(12):2153-8</b>	Baseline: n=4631 (età >40 aa) Osservazione dopo 9 anni: n=1188 ( sopravvissuti che non avevano diagnosi di Pterigio alla baseline), isole Barbados	Inc. nei 9 anni =  11,6%	Aumento significativo Inc. = 16,6%  OR = 1,69 (1,28-2,43)	Agricoltori, forestali, pescatori, marinai, guardaspiaggia

**TABELLA IV. Studi che indagano l'associazione tra presenza di Pterigio e Pinguecola e fattori di rischio lavorativi diversi dal lavoro outdoor: radiazione ottica artificiale (ROA), rischio chimico.**

(Legenda: OR = Odds Ratio; tra parentesi sono riportati gli Intervalli di Confidenza al 95%; Prev. = prevalenza; n.s. = non significativo; PTER = Pterigio; PING = Pinguecola)

Studio	Campione		Risultati PTER	Risultati PING	Rischio
	Casi	Controlli			
<b>AJAYI IA et al, <i>Afr Health Sci</i>, 2012; in press</b>	275 saldatori ad arco, Ile-Ife, Nigeria	99 saldatori a gas, Ile-Ife, Nigeria	Prev. 20% vs 16,4%	Prev. Totale 50,1% differenza n.s.	ROA
<b>DAVIES KG et al, <i>Niger J Physiol Sci</i>,2007; 22(1-2):55-8</b>	110 saldatori (90 ad arco e 20 a gas), Calabar, Nigeria	85 lavoratori non adibiti a attività di saldatura, Calabar, Nigeria	Prev. 18% vs 14% n.s. Nel gruppo saldatori: 21% arco vs 11% gas	Prev. 19% VS 7%	ROA
<b>DOUGHTY MJ et al, <i>Clin Exp Optom</i>, 2005; 88(6): 387-95</b>	51 saldatori ad arco, Glasgow, Scozia	51 impiegati, Glasgow, Scozia	Prev. 2% vs 0% n.s.	Prev. 47% vs 12%	ROA
<b>OMOTI AE et al, <i>Eye</i>, 2008; 22(7): 925-9</b>	154 tecnici di un'industria petrolifera, Warri, Nigeria	116 impiegati di un'industria petrolifera, Warri, Nigeria	Prev. 13% vs 5,2%	/	Chimico, polvere

## DISCUSSIONE

Dalla revisione dei dati di letteratura scientifica degli ultimi 20 anni, si evince come l'esposizione a radiazione solare sia il fattore di rischio occupazionale per l'insorgenza di Pterigio maggiormente studiato. Le attività lavorative che comportano esposizione a RS, attività all'aperto o *outdoor*, sono varie. Le mansioni maggiormente indagate sono quelle di addetto all'agricoltura, studiate in 12 articoli, addetto alla pesca (9 studi), operaio edile ( 4 ), forestale, conduttore di motoveicoli e bracciante (2 studi ciascuno); ed ancora sono state indagate le mansioni di guardaspiaggia, marinaio, animatore turistico e di operaio in segheria

e nelle saline (1 lavoro scientifico per ogni mansione); infine in 7 studi è stata utilizzata la dizione generica di “*outdoor work*” senza ulteriore dettaglio.

Dei 29 studi che hanno valutato l’associazione tra Pterigio e lavoro outdoor solo 1 non ha evidenziato associazioni, mentre un altro ne ha rilevate, pur non statisticamente significative. Dei rimanenti studi revisionati, 6 si limitano a dedurre dai risultati ottenuti un’associazione con il lavoro outdoor, senza tuttavia calcolarla con una metodologia statistica. I rimanenti 21 articoli hanno invece dimostrato delle associazioni statisticamente significative tra Pterigio e lavoro outdoor.

Nelle popolazioni in cui è stata valutata un’associazione con il lavoro outdoor si sono riscontrate prevalenze di Pterigio molto variabili, comprese tra il 31 e l’1%. La più alta è stata rilevata nella popolazione di un’isola giapponese, nella quale inoltre il 13,3% presentava la patologia bilateralmente; lo stesso studio ha evidenziato un’associazione positiva per il lavoro outdoor (OR=1,82, IC 95% 1,33-2,50). Di poco inferiore (23,4%) è la prevalenza di Pterigio stimata in uno studio condotto nelle isole Barbados; anche qui è stata evidenziata una correlazione positiva con le attività lavorative svolte sull’acqua e le mansioni di forestale e agricoltore (OR =1,87, IC 95% 1,52-2,29). Dati sovrapponibili (23,3%; 9,5% bilaterale) sono stati osservati in Nord Carolina (USA) in un campione di agricoltori migranti latinoamericani, mentre in Birmania è stata valutata una prevalenza di poco inferiore (19,6%; 8% bilaterale), sempre associata significativamente al lavoro outdoor. La minor prevalenza di Pterigio, 0,6%, è stata invece osservata in un campione di poliziotti conducenti di motoveicoli in Giappone, ma prevalenze basse sono state riscontrate anche nello stato di Victoria in Australia ed in Cina vicino a Pechino (rispettivamente 2,8 e 2,9%).

La severità dello Pterigio è stata valutata in un solo studio, condotto a Singapore: la patologia è stata graduata su 3 livelli, ed un’associazione con l’attività lavorativa outdoor è risultata significativa solo per lo Pterigio di grado severo.

Infine, nell’unico studio longitudinale, condotto alle isole Barbados, è stata stimata un’incidenza di Pterigio dopo 9 anni di osservazione dell’11%, che per i lavoratori outdoor saliva al 16,6% (OR =1,69, IC 95% 1,28-2,43).

Accanto allo Pterigio, nei 29 studi sull’attività lavorativa outdoor, in 7 casi è stata valutata anche la presenza di Pinguicola. La prevalenza di questa patologia è risultata compresa tra il 42,7% di un campione di agricoltori e pescatori della Spagna nord-occidentale ed il 2,4% di un campione di popolazione dell’India centrale.

Gli altri rischi lavorativi emersi dalla revisione dei dati di letteratura sono l’esposizione a radiazione ottica artificiale nell’attività di saldatura, valutata in 3 studi, ed il rischio chimico da esposizione a polveri e irritanti oculari, considerato specificamente in una ricerca condotta in Nigeria su lavoratori impiegati in un’industria petrolifera, ed in altri 2 studi che hanno valutato anche l’attività lavorativa outdoor.

Negli studi condotti su campioni di saldatori, la prevalenza di Pterigio è risultata tra il 18% ed il 2%; quella di Pinguicola tra il 50 e il 19%. In 2 studi nigeriani è emerso un maggior rischio sia di Pterigio che di Pinguicola per la saldatura ad arco rispetto a quella a gas. Anche in uno studio scozzese la prevalenza di Pinguicola è risultata significativamente maggiore nei saldatori ad arco rispetto ai controlli.

Considerando il rischio da esposizione a polveri, in uno studio condotto a Taiwan il lavorare spesso/sempre in ambiente sabbioso è risultato associato alla presenza di Pterigio (OR =2,83, IC 95% 1,38-5,08); va però osservato che i lavoratori esaminati svolgevano anche attività all’aperto. Infine, nei 2 studi nigeriani che hanno indagato gli impiegati tecnici di un’industria petrolifera e di una segheria sono risultate prevalenze di Pterigio significativamente aumentate, messe in relazione con l’irritazione oculare cronica da polveri e inquinanti chimici.

## CONCLUSIONI

La revisione della letteratura scientifica recente conferma l'attività lavorativa outdoor, ed in particolare la RO solare, come importante fattore di rischio per la comparsa di Pterigio e di Pinguecola. Anche la RO artificiale sembra costituire un fattore di rischio, ma le evidenze risultano meno adeguate.

Nonostante l'OMS stimi per lo Pterigio una perdita annuale di 110 DALYs (Disability Adjusted Life Years) in Italia, e 360 DALYs nell'Europa mediterranea, non esistono studi sulla prevalenza di questa patologia nei lavoratori nel nostro Paese, e molto scarsi sono anche i dati provenienti da altre zone europee. Inoltre, la maggior parte degli studi pubblicati presenta varie limitazioni. Su queste basi si ritiene che siano necessarie ulteriori ricerche di buona qualità sullo Pterigio e sulla Pinguecola in gruppi di lavoratori in Italia ed in Europa.

Una delle maggiori criticità che emerge dalla revisione è la difficoltà di effettuare un'adeguata valutazione dell'esposizione a RS nei lavoratori outdoor, specie per quanto concerne la dose di radiazione alla superficie oculare: la possibilità di elaborare un modello in grado di fornire una più precisa valutazione della dose cumulativa di RO, possibilmente su base quantitativa o semi-quantitativa, rientra certamente tra gli aspetti maggiormente meritevoli di sviluppo ed approfondimento.

## BIBLIOGRAFIA

1. Associazione Italiana di Radioprotezione Medica (AIRM). Linee guida per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a radiazioni non ionizzanti. Nuova Editrice Berti, Piacenza, 2012.
2. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. ICNIRP Statement. Protection of workers against ultraviolet radiation. *Health Phys*, 2010; 99:66-87.
3. Lucas R et al. Solar Ultraviolet Radiation. Geneva: World Health Organization, Public Health and the Environment: 2006.
4. Maharshak I e Avisar R, Bilateral Primary Pterygia: An Occupational Disease? *Arch Environ Occup Health*, 2009; 64(2):137-140.
5. McCarty CA et al. Ocular exposure to UV-B in sunlight: the Melbourne visual impairment project model. *Bull World Health Organ*, 1996; 74(4):353-60.
6. Panchapakesan J et al, Prevalence of pterygium and pinguecula: The Blue Mountains Eye Study Aust N Z J Ophthalmol, 1998; 26 (Suppl):S2-S5.
7. Rosenthal FS et al. Ocular and facial skin exposure to ultraviolet radiation in sunlight: a personal exposure model with application to a worker population. *Health Phys*, 1991; 61(1):77-86.
8. Saw SM et al. Risk factors for the development of pterygium in Singapore: a hospital-based case-control study. *Acta Ophthalmol Scand*, 2000; 78: 216-220.
9. Taylor HR. The prevalence of corneal disease and cataracts in Australian aborigines in Northwestern Australia. *Australian Journal of Ophthalmology*. 8 (4): 289-301 (1980).
10. Threlfall TJ et al, Sun Exposure and Pterygium of the Eye: A Dose-Response Curve, *Am J Ophthalmol*; 128(3):280-88.
11. World Health Organization (WHO), Environmental burden of diseases series n° 17. Solar Ultraviolet radiation; Ginevra, 2010.