

## Gli effetti positivi sulla salute

*L'esposizione moderata ai raggi solari può comportare, oltre ai noti effetti dannosi, anche effetti benefici diretti e indiretti sulla salute dell'uomo. Effetto disinfettante, produzione di vitamina D utile alla prevenzione di osteoporosi e di tumori, effetti curativi su alcune patologie dermatologiche, benessere termico e visivo sono solo alcuni esempi. In ambito dermatologico in particolare, restano alcuni dubbi e sono necessari ulteriori studi. Risulta precoce, attualmente, esortare a un aumento dell'esposizione come approccio di sanità pubblica; è necessaria molta cautela, specialmente per quanto riguarda i soggetti con tipo di pelle più chiara.*

34

Se è vero che la radiazione solare costituisce uno dei principali agenti cancerogeni, un sempre maggiore numero di ricerche dimostra come l'esposizione moderata ai raggi del sole possa esercitare effetti positivi sulla salute psico-fisica che si esplicano nel miglioramento della densità ossea, nella apparente riduzione del rischio per molti tipi di cancro, nella cura di alcune patologie dermatologiche e nel miglioramento dell'umore (tabella 1).

### EFFETTO DISINFETTANTE

I raggi UV vengono utilizzati per la sterilizzazione dell'aria, dell'acqua e dei piani di appoggio in ambienti protetti come cabine per manipolazioni di farmaci e di materiali biologici. La loro scarsa penetrazione ne limita l'azione alle superfici direttamente esposte. In laboratorio sono prodotti in lampade di quarzo a vapori di mercurio capaci di trasformare fino all'85% dell'energia elettrica in radiazioni luminose nello spettro dell'ultravioletto. Le lunghezze d'onda germicide per le singole specie microbiche sono differenti, comunque comprese tra i 254 e i 280 nm.

Nelle cellule microbiche esposte a radiazioni, a livello del Dna si formano dimeri di timina che inattivano tutti i normali meccanismi di sintesi proteica con morte del microrganismo. I raggi UV hanno effetto biocida quasi istantaneo e non danno luogo a prodotti secondari tossici o comunque nocivi.

### PRODUZIONE DI VITAMINA D

La vitamina D esercita un ruolo fondamentale nel mediare alcuni effetti benefici dei raggi UV che comprendono l'azione sul metabolismo dell'osso oltre all'influenza su alcuni tipi di cancro.

Il precursore della vitamina D, il 7-deidrocolesterolo, è presente a livello della cute ed è convertito in provitamina D in seguito all'esposizione alla radiazione solare ultravioletta ( $\lambda = 290-315$  nm).

La vitamina D può derivare dalla dieta consumando alimenti arricchiti (cereali da prima colazione) o alimenti che naturalmente la contengono (alcuni tipi di pesci grassi tipo salmone, sgombrò o tonno). Un adeguato apporto di vitamina D è importante per la salute dell'osso e una sua carenza può causare osteomalacia e osteoporosi negli adulti. Studi clinici hanno dimostrato effetti positivi della supplementazione di vitamina D sulla densità minerale ossea.

La vitamina D, per svolgere la sua attività biologica, deve subire due idrossilazioni: la prima nel fegato, la seconda nei tubuli renali dove si formano rispettivamente la 25-OH-D e la 1,25-OH-D.

Un'elevata concentrazione ematica di 25-OH-D durante l'infanzia è correlata positivamente a una più elevata BMD (*Bone Mass Density*, densità minerale ossea) nell'età adulta; inoltre la concentrazione di questo metabolita è correlata alla BMD positivamente sia negli uomini, sia nelle donne di tutte le razze (1).

È ragionevole e parzialmente dimostrato che il razionale fisiologico che correla l'esposizione ai raggi solari e l'effetto benefico nei confronti della patologia neoplastica sia legato al metabolismo della vitamina D (2,3).

Tra la popolazione caucasica negli Stati Uniti, la mortalità per alcuni dei tumori più diffusi quali mammella, prostata e colon è strettamente associata alla latitudine con tassi di mortalità più elevati in soggetti che vivono negli stati

Tab. 1 Effetti positivi delle radiazioni solari

- **Effetto disinfettante**
- **Produzione di vitamina D: prevenzione di**
  - Osteoporosi
  - Diabete tipo 1, malattie autoimmuni
  - Tumori (mammella, prostata, colon, LNH)
- **Produzione serotonina**
  - Prevenzione depressione
- **Terapie patologie dermatologiche**
  - UVB: Psoriasi superficiale, Vitiligine, Dermatite Atopica Fotodermatosi
  - UVA: Dermatite atopica grave, Sclerodermia cutanea generalizzata e nella mastocitosi
- **Benessere termico**
- **Benessere visivo**

del Nord rispetto a chi vive al Sud. Nel 1990 fu proposto che la vitamina D – sintetizzata nella cute per azione dei raggi U – potesse essere l'agente responsabile di questo particolare andamento geografico; è infatti dimostrato che la vitamina D abbia effetti sulla proliferazione e sulla differenziazione cellulare. L'abilità a convertire la provitamina nella forma attiva 1,25-OH-D è ridotta alle latitudini più a nord e le popolazioni che vivono più lontano dall'equatore presentano un più alto rischio di deficit di vitamina D durante i mesi invernali (4).

Moan e coll. hanno recentemente osservato che la sopravvivenza nei casi di cancro al colon nella popolazione norvegese è dipendente dalla stagione in cui la malattia è stata diagnosticata (5). Poiché la radiazione solare contribuisce significativamente alla concentrazione plasmatica di 25-OH-D negli stati del Nord, e poiché i livelli di 25-OH-D plasmatici influenzano la prognosi del cancro al colon, un'adeguata esposizione alla radiazione solare sembra essere un fattore determinante per ridurre l'incidenza e migliorare la prognosi di questo

tumore. In un interessante studio, Freedman e coll. nel 2002 hanno osservato una correlazione negativa tra esposizione solare in ambiente lavorativo e mortalità per cancro al colon. In questo studio caso-controllo, effettuato su 300.000 soggetti, gli autori hanno applicato la regressione multipla all'interno di un modello che comprendeva età, sesso, razza, esposizione al sole dovuta alla località di residenza, condizioni socioeconomiche, esposizione al sole dovuta al luogo di lavoro e attività fisica (6). È interessante notare come l'associazione tra esposizione solare e ridotta mortalità fosse più forte per i soggetti residenti nelle zone maggiormente esposte.

In generale, per quanto riguarda il cancro al colon, si può concludere che l'esposizione moderata ai raggi solari possa risultare protettiva o utile in fase post-diagnostica e che il meccanismo tramite il quale si concretizza il beneficio sia fortemente legato al metabolismo e all'attività della vitamina D. Tuttavia, non esistono ancora studi *ad hoc* sufficientemente affidabili per supportare una raccomandazione, anche alla luce del fatto che le misure di esposizione

ai raggi solari sono spesso decisamente soggettive.

Il cancro alla prostata è la forma di tumore non cutaneo con la prevalenza maggiore e la seconda causa di morte per cancro nell'uomo negli Stati Uniti. Uno studio americano di Hancette e Schwartz del 1992 ha osservato un caratteristico *pattern* geografico per questo tipo di cancro, dimostrando un'evidente e significativa relazione inversa tra mortalità da cancro alla prostata e latitudine con valori inferiori negli stati del Sud (7). Ulteriori e indipendenti evidenze riguardo a questo effetto dei raggi UV deriva da uno studio britannico realizzato da Luscombe e coll. nel 2001 in una popolazione di residenti nel Nord Staffordshire (8). Tenendo conto dell'esposizione solare, lavorativa e ricreativa in ogni giorno della settimana, risulta che l'esposizione cumulativa sia un fattore protettivo.

Inoltre, i casi con bassa esposizione agli UV hanno tendenza a sviluppare il cancro alla prostata a età significativamente inferiore. Le spiegazione più ovvia a questa tendenza è ancora legata all'azione dei raggi UV sulla sintesi di vitamina D. Nonostante i risultati siano promettenti, si deve tenere in considerazione che non esistono ancora dati che descrivano i livelli di rischio di cancro alla prostata in popolazioni maggiormente esposte rispetto a quella presa in considerazione dal gruppo britannico, nella quale è probabile una ridotta sintesi di vitamina D nei mesi invernali (9). L'interesse sugli effetti delle radiazioni solari sul linfoma non Hodgkin (LNH) nasce dall'osservazione sull'andamento di questo tipo di tumore e dei tumori cutanei. Alcuni studi permisero infatti di osservare sia un aumentato rischio di LNH dopo la diagnosi di un tumore cutaneo che la situazione inversa (aumentato rischio di tumore cutaneo dopo diagnosi di LNH). Inoltre studi dimostrano come entrambi i tassi d'incidenza di questi due tipi di tumori siano in aumento in tutto il mondo. Queste osservazioni hanno stimolato la conduzione di due studi epidemiologici separati

rispettivamente in Australia e nei paesi scandinavi dove si riporta una diminuzione dal 20 al 40% di rischio di tumore in seguito all'esposizione (10,11). Questi studi forniscono perciò una forte evidenza statistica di un'associazione inversa tra esposizione solare e LNH che nega quindi l'ipotesi di partenza e anzi suggerisce che tale esposizione possa avere un effetto protettivo. L'evidenza che la vitamina D abbia proprietà antineoplastiche dà a questa ipotesi una certa plausibilità biologica.

#### EFFETTI SULL'UMORE

È noto dalla letteratura scientifica come l'esposizione ai raggi solari abbia un marcato effetto sull'umore. È riportato infatti che, oltre al beneficio legato all'effetto cosmetico dell'esposizione (abbronzatura), esista anche un effetto indipendente associato a sensazioni di miglior stato di salute, energizzante e ricostituente (12). Alcuni studi hanno cercato di individuare la causa biochimica e fisiologica di questo effetto benefico; alla radiazione ultravioletta è stata infatti attribuita la capacità di stimolare la sintesi endogena di peptidi oppioidi, che potrebbero costituire una delle ragioni di aumentato senso di benessere post-esposizione (13). Recentemente, però, questa ipotesi è stata smentita da Gambichler e coll. (14), che hanno osservato come le radiazioni UV non siano responsabili dell'aumento di endorfine ed encefaline circolanti in soggetti sani.

Dai dati presentati da Feldman e coll. nel 2004 (15), tuttavia, non si può negare un effetto fisiologico correlato all'esposizione alla radiazione ultravioletta. L'interessante osservazione fatta dal gruppo è, infatti, relativa al fatto che soggetti sani sottoposti ad abbronzatura artificiale, senza essere a conoscenza della presenza o dell'assenza dei raggi UV nel lettino abbronzante, hanno manifestato sensazioni di benessere quando la radiazione UV era effettivamente presente. Inoltre, nel 95% delle occasioni, i soggetti reclutati hanno scelto l'esposizione addizionale all'impianto



dotato di raggi UV al termine dello studio, pur essendo ignari della differenza tra i due lettini. Una spiegazione dell'effetto rilassante e ricostituente della radiazione UV, così fortemente percepito, è stata proposta da Lambert et al. su *The Lancet* (16).

Il gruppo di ricerca ha dimostrato una forte relazione tra l'esposizione ai raggi solari e il turnover di serotonina sintetizzata a livello cerebrale. Questa osservazione, inoltre, giustificherebbe la variazione stagionale dello stato d'animo e disordini stagionali dell'umore, mettendoli in evidente relazione con la modificata attività serotonergica cerebrale in relazione alla quantità e all'intensità, diversa nel corso dell'anno, della radiazione UV solare.

In conclusione, la radiazione solare, con particolare attenzione alla sua componente ultravioletta, manifesta effetti percepibili sullo stato d'animo di soggetti sani e affetti da scompensi psichici.

Tale effetto ha radicate basi biologiche e non dovrebbe essere trascurato, tenendo in considerazione l'utilizzo dell'esposizione solare o artificiale come potenziale intervento rilassante e rinvigorente o, più in generale, come strumento per migliorare le condizioni di vita. A tal proposito, è da sottolineare la notizia (17) relativa all'inizio della installazione, da parte dei *Bartenback Light Laboratory* di Aldrans (Austria), di una serie di specchi giganti con l'obiettivo di convogliare luce

solare sul paese di Rattenberg, in Tirolo. In questa piccola cittadina, infatti, la luce solare diretta è completamente assente per i tre mesi invernali a causa dell'altezza delle montagne circostanti. Il progetto ha come principale scopo la riduzione dell'incidenza della depressione stagionale, e conseguente migrazione massiva della popolazione, proprio in base ai potenziali effetti benefici del sole discussi in precedenza (v. figura).

#### FOTOTERAPIA

La fototerapia è una metodica terapeutica basata sull'impiego di apparecchiature in grado di riprodurre artificialmente i raggi ultravioletti e simulare in tal modo l'azione benefica del sole. Viene utilizzata per varie patologie di interesse dermatologico e comprende gli UVB-NB, gli UVA1 e la Puva-terapia.

Gli UVB-NB sono raggi ultravioletti con emissione selettiva di una determinata lunghezza d'onda che limitano la loro azione agli strati superficiali della cute. Sono utili soprattutto per: psoriasi superficiale, vitiligine, dermatite atopica e fotodermatosi (orticaria ed eritema solare).

Gli UVA1 sono i cosiddetti raggi ultravioletti A "lunghi". Tale fototerapia è utilizzata con successo soprattutto nella dermatite atopica grave, nella sclerodermia cutanea generalizzata e nella mastocitosi. Sono in corso studi per il suo utilizzo in altre patolo-

gie. La Puva-Terapia associa l'azione fotosensibilizzante di farmaci assunti per via orale all'esposizione ai raggi ultravioletti A. La caratteristica di tali raggi ultravioletti è la capacità di attraversare la cute raggiungendo gli strati più profondi (derma). La PUVA-terapia è indicata per numerose dermatosi, ma principalmente per psoriasi, linfomi cutanei e pitiriasi lichenoidale.

**ALTRI EFFETTI**

Al di là di effetti fisici illustrati nel paragrafo sulla depressione è indubbio che la presenza di raggi solari e il conseguente benessere visivo influenza la psiche umana al punto che è stato coniato il termine di *benessere visivo* come componente dello stato di salute ottimali che trova anche in talune normative locali di igiene ed edilizie parametri minimi da rispettare.

**CONCLUSIONI**

Il concetto che l'esposizione solare possa esercitare un effetto protettivo nei confronti di varie patologie ha stimolato l'attenzione dei ricercatori con numerosi articoli pubblicati su riviste scientifiche.

Le evidenze sembrano aver dimostrato un effetto positivo, anche se, soprattutto in ambito dermatologico, sono stati sollevati alcuni dubbi e considerando che alcune discrepanze richiedono ulteriori studi e un'aperta valutazione dei dati.

Attualmente risulta precoce esortare a un'aumento dell'esposizione

come approccio di sanità pubblica che deve essere estremamente cauto per non vanificare gli interventi mirati a diminuire l'incidenza dei tumori cutanei, specialmente nei soggetti con tipo di pelle più chiara (fototipi 1 e 2) e bassi livelli di esposizione che possono avere un aumentato rischio di cancro alla prostata o al colon. Non esistono, infatti, valori oggettivi relativi alla quantità e alla durata dell'esposizione salubre e si devono tenere in conto variabili ineludibili, quali la sensibilità individuale, le misure protettive adottate dall'utente e lo stato nutrizionale, con particolare attenzione ai livelli di introduzione di vitamina D. La figura 2 costituisce un recente tentativo di riassumere graficamente il rapporto tra rischio complessivo di tumori ed esposizione a raggi UV, distinguendo opportunamente i diversi fototipi di cute.

Si ritiene in conclusione che i dati disponibili sugli effetti benefici dei raggi UV non debbano essere ignorati e si debba tendere a stabilire un'esposizione ottimale che consenta di avere livelli protettivi di vitamina D senza aumentare il rischio di tumore cutaneo.

**Carlo Signorelli**

**Mila Fanti**

Dipartimento di Sanità pubblica

Sezione di Igiene

Università di Parma

Relazione presentata al convegno "Monitoraggio della radiazione ultravioletta: aspetti sanitari e ambientali." Bologna, 13/12/05.

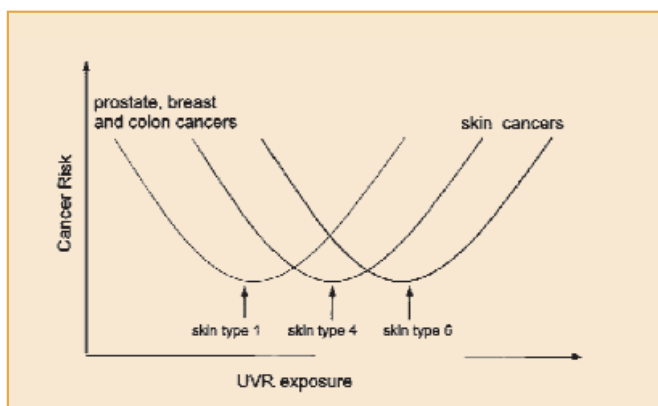


Fig. 2 Rischio di cancro in relazione all'esposizione ai raggi UV e al differente tipo di pelle. (da Moon SJ et al., 2005)

**BIBLIOGRAFIA**

- 1) Tangpricha V, Turner A, Spina C. *Tanning is associated with optimal vitamin D status (serum 25-hydroxyvitamin D concentration) and higher bone mineral density.* Am J Clin Nutr 2004;80:1645-9.
- 2) Holick MF. *Vitamin D: important for prevention of osteoporosis, cardiovascular heart disease, type 1 diabetes, autoimmune diseases, and some cancers.* South Med J. 2005; 98:1024-7.
- 3) Garland CF, Garland FC, Ghoram ED et al. *The role of vitamin D in cancer prevention.* Am J Pub Health 2006; 96:9-13.
- 4) Egan KM, Sosman JA, Blot WJ. *Sunlight and reduced risk of cancer: is the real story vitamin D?* J Natl Cancer Inst 2005; 97:161-63.
- 5) Moan J, Porojnicu AC, Robsahm TE, Dahlback A, Juzeniene A, Tretli S, Grant W. *Solar radiation, vitamin D and survival rate of colon cancer in Norway.* J Photochem Photobiol B. 2005 Mar 1;78: 189-93.
- 6) Freedman DM, Dosemeci M, McGlynn K. *Sunlight and mortality from breast, ovarian, colon, prostate, and non-melanoma skin cancer: a composite death certificate based case-control study.* Occup Environ Med. 2002 59:257-62.
- 7) Hancette CL, Scwhartz GG. *Geographic patterns of prostate cancer mortality.* Cancer 1992; 70: 2861-2869.
- 8) Luscombe AA et al.. *Exposure to Ultraviolet radiation. Association with susceptibility and age at presentation with prostate cancer risk.* Lancet 2001; 358:641-642.
- 9) Moon SJ, Fryer AA, Strange RC. *Ultraviolet radiation: effects on risk of prostate cancer and other internal cancers.* Mutation Research 2005; 571: 207-219.
- 10) Huges AM, Armstrong BK, Vajdic CM et al. *Sun exposure may protect against non-Hodgkin lymphoma: a case-control study.* Int J Cancer 2004; 112: 865-71.
- 11) Smedby KE, Hjalgrim H, Melbye M et al. *Ultraviolet radiation exposure and risk of malignant lymphomas.* J Natl Cancer Inst 2005;97:199-209.
- 12) Greiter F, Bilek P, Bachl N et al. *The effect of artificial and natural sunlight upon some psychosomatic parameters of the human organism.* In: Trends in Photobiology (Helene C, Charlier M, Montenay-Garestier T, Laustriat G, eds). New York: Plenum Press, 1982;465-83).
- 13) Nissen JB, Avrach WW, Hansen ES et al. *Increased levels of enkephalin following natural sunlight (combined with salt water bathing at the Dead Sea) and ultraviolet A radiation.* Br J Dermatol 1998;139:1012-19.
- 14) Gamblicher T, Bader A, Vojvodic M. *Plasma levels of opioid peptides after sunbed exposures* Br J Dermatol 2002;147:1207-1211.
- 15) Feldman SR, Liguori A, Kucenic M et al. *Ultraviolet exposure is a reinforcing stimulus in frequent indoor tanners.* J Am Acad Dermatol 2004;51:45-51.
- 16) Lambert GW, Reid C, Kaye DM et al. *Effect of sunlight and season on serotonin turnover in the brain.* Lancet 2002;360:1840-42.
- 17) Leidig M. *Austrian town uses mirrors to tackle lack of daylight.* Reperibile all'indirizzo: [bmj.com/content/vol331/issue7526/#NEWS\\_ROUNDUP](http://bmj.com/content/vol331/issue7526/#NEWS_ROUNDUP)
- 18) Moon SJ, Fryer AA, Strange RC. *Ultraviolet radiation, vitamin D and risk of prostate cancer and other diseases.* Photochem Photobiol 2005;81:1252-1260.