

FOTOTERAPIA CORNEALE

- CARATTERISTICHE
- INDICAZIONI D'USO
- BENEFICI CLINICI



Vision Engineering Italy

L'INNOVAZIONE
IN OFTALMOLOGIA
VETERINARIA



VISIOFLAVIN[®]

VETUMIK[®]

EQUIRVIS[®]

Vision Engineering Italy srl

Via Livenza 3, 00198 Roma

www.vetuvir.com

visioengvet@visioeng.com

FOTOTERAPIA CORNEALE

- CARATTERISTICHE
- INDICAZIONI D'USO
- BENEFICI CLINICI



L'INNOVAZIONE IN OFTALMOLOGIA VETERINARIA

Il Cross-linking corneale per uso umano è stato ideato e sviluppato a Dresda, in Germania, alla fine degli anni '90 per la terapia del CHERATOCONO, malattia degenerativa oculare caratterizzata dall'assottigliamento e dalla progressiva deformazione della cornea, con conseguente rischio di perdita della vista.

Il Cross-Linking Corneale (CXL) si è affermato come terapia di elezione del cheratocono, in grado di evitare nella maggior parte dei casi il trapianto di cornea.

Si tratta di un trattamento parachirurgico "a bassa invasività", che consiste in un "rinforzo" della cornea ottenuto mediante l'effetto combinato di Vitamina B2 (RIBOFLAVINA) e Raggi ultravioletti (UV-A).

Il CXL consente di rinforzare il tessuto corneale, creando nuovi legami chimici tra le proteine dello stroma, aumentando la resistenza meccanica del tessuto e contrastando il processo di sfiancamento caratteristico del cheratocono.

Il trattamento richiede la somministrazione della riboflavina (Vitamina B2) prima dell'irradiazione luminosa UV-A della cornea.



La fototerapia corneale in Veterinaria è stata introdotta per la prima volta da VISION ENGINEERING ITALY s.r.l.

Vision Engineering Italy srl è un'Azienda innovativa del settore *Medtech*: sviluppa metodi e strumenti d'avanguardia per la prevenzione e la cura delle principali malattie oculari che hanno un significativo impatto socio-economico.

Dalla propria esperienza nel campo del CROSS-LINKING CORNEALE per uso umano, Vision Engineering Italy ha introdotto un nuovo paradigma di trattamento delle cheratiti e delle ulcere corneali in medicina veterinaria: la FOTOTERAPIA CORNEALE.

La FOTOTERAPIA CORNEALE consiste nell'irradiazione UV-A della cornea con elevata densità di potenza, 30 mW/cm^2 , dopo aver imbibito la cornea lesa con una soluzione oftalmica a base di riboflavina.

A differenza del cross-linking corneale, in genere eseguito con densità di potenza UV-A comprese tra 3 mW/cm^2 e 10 mW/cm^2 , la FOTOTERAPIA CORNEALE induce nella cornea lesa un ulteriore meccanismo d'azione microbicida.



Il Dr. Marco Lombardo, chirurgo oculista, fondatore di Vision Engineering Italy

Vision Engineering Italy ha sviluppato il primo dispositivo medico, a raggi ultravioletti, ad esclusivo uso veterinario, per la FOTOTERAPIA CORNEALE delle cheratiti ed ulcere corneali.

VETUVIR[®]

L'innovativo dispositivo illuminatore UV-A



In uno studio clinico multicentrico randomizzato controllato, è stato dimostrato che la fototerapia corneale con VETUVIR[®] è mediamente superiore dell'84% alle terapie antimicrobiche topiche per il trattamento delle ulcere corneali settiche in cani e cavalli.

FOTOTERAPIA CORNEALE

Come funziona?



USO COMBINATO DI :

VITAMINA B2

(RIBOFLAVINA):

10 minuti (EQUIRVIS)

20 minuti (VISIOFLAVIN)

RAGGI ULTRAVIOLETTI (UV-A):

3 minuti (30 mW/cm²)

9 minuti (10 mW/cm²)

AZIONE MICROBICIDA

DIRETTA NON SELETTIVA

per **PEROSSIDAZIONE** delle
membrane cellulari

su batteri - virus - funghi - protozoi

AZIONE DI RAFFORZAMENTO

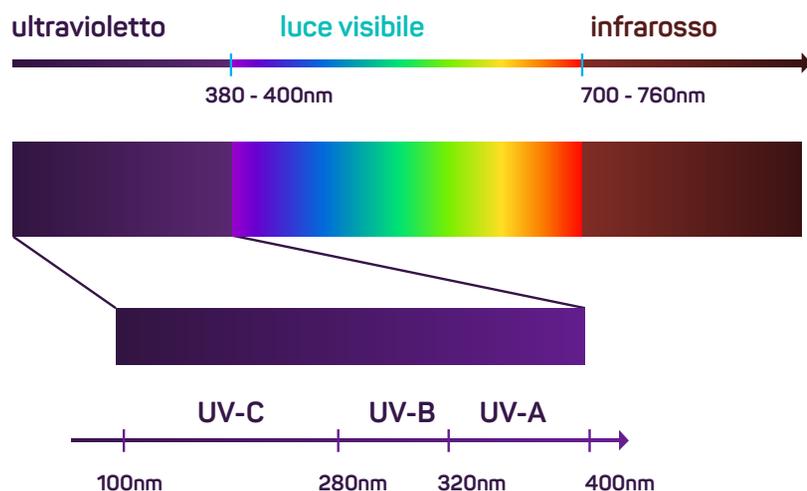
DELLO STROMA CORNEALE per
FOTO-POLIMERIZZAZIONE DELLE
PROTEINE STROMALI

che contrasta l'attività
delle proteasi collagenolitiche



FOTOTERAPIA CORNEALE

Meccanismo microbicida

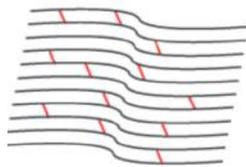


- La luce ultravioletta è una radiazione elettromagnetica con lunghezze d'onda più corte della luce visibile.
- In combinazione con sostanze foto-sensibilizzanti, come la riboflavina, la radiazione UV-A innesca reazioni foto-ossidative che danneggiano i componenti delle cellule.
- L'azione foto-chimica innescata dai raggi UV-A e dalla sostanza foto-sensibilizzante è istantanea e agisce direttamente sui componenti cellulari dei microrganismi.
- Nessun microrganismo è immune alle reazioni foto-ossidative generate da raggi UV-A e dalla riboflavina, grazie ai quali si possono inattivare virtualmente tutti i microrganismi viventi.



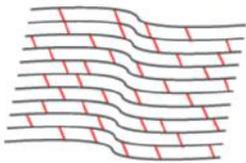
FOTOTERAPIA CORNEALE

Meccanismo di cross-linking



Minori legami crociati
(o di cross-linking):
cornea più debole

I legami crociati sono legami chimici che uniscono le proteine dello stroma corneale



Maggiori legami crociati
(o di cross-linking):
cornea più resistente

Principali vantaggi del meccanismo d'azione della **fototerapia corneale** sugli agenti infettivi rispetto alla terapia antimicrobica topica:

- Meccanismo d'azione foto-chimico;
- Non selettivo;
- Non induce resistenza agli antibiotici;
- Rinforza la struttura corneale;
- Ripristina la fisiologica trasparenza della cornea.

Come funziona?

La fototerapia corneale consiste nell'illuminare la cornea a cui è stata somministrata una soluzione oftalmica di riboflavina, come Visioflavin® o Equirvis®, usando il dispositivo UV-A Vetuvir®.

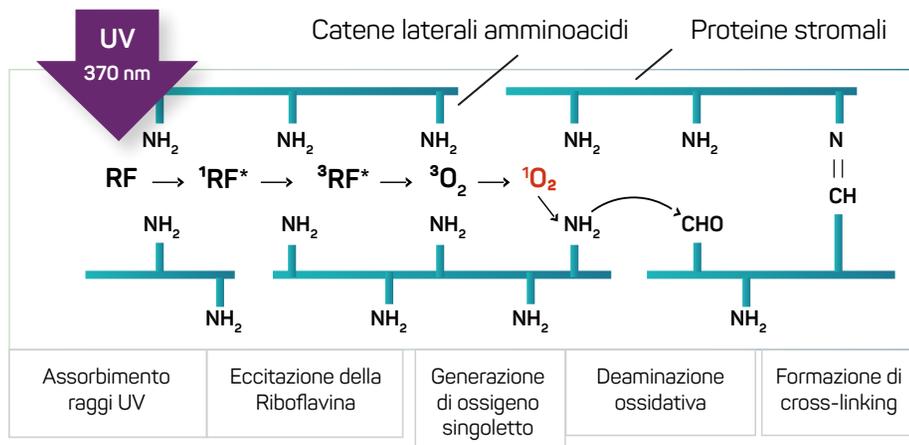


1 - Somministrare la riboflavina (Equirvis o Visioflavin)



2 - Illuminare la cornea con Vetuvir

Reazione della fototerapia corneale



RF=riboflavina

Perossidazione delle membrane cellulari

Azione battericida diretta sui microbi causata dalla perossidazione delle membrane cellulari.

Rafforzamento dello stroma corneale

Rafforza la biomeccanica e la struttura del tessuto corneale grazie alla foto-polimerizzazione delle proteine stromali (che contrasta l'attività collagenolitica dei batteri).

I dispositivi medici Vetuvir®, Visioflavin® ed Equirvis® sono per esclusivo uso in medicina veterinaria. Sono marchi registrati da Vision Engineering Italy srl.



VETUMIK®

Caratteristiche tecniche uniche

- Intensità luminosa selezionabile
10 mW/cm², 30 mW/cm²
- Portatile
- Semplicità d'uso
- Controllo a distanza Bluetooth

Indicazioni d'uso

- Infezione corneale (30 mW/cm²)
- Ulcera corneale (30 mW/cm²)
- Cheratopatia bollosa (10 mW/cm²)

Vantaggi

- Tecnica rapida (dura pochi minuti)
- Efficace in monoterapia
- Superiore alla terapia topica nel trattamento delle ulcere corneali (RCT VEI_vet01)
- Assenza di resistenza agli antibiotici

EQUIRVIS

Soluzione oftalmica di riboflavina ad alta concentrazione



CARATTERISTICHE TECNICHE UNICHE

- Riboflavina 0.22%
- Ipotonica
- Volume 3 ml
- Miglior rapporto costo-beneficio

INDICAZIONI D'USO

- Infezione corneale
- Ulcera corneale
- Cheratopatia bollosa

VANTAGGI

- Riduce il tempo di somministrazione
(10 min.)
- Incrementa ulteriormente l'efficacia della fototerapia corneale
- Maggiore protezione del tessuto corneale in caso di ulcere profonde

Fototerapia Corneale

Casi clinici



Bulldog Francese con *melting* corneale e descemetocoele.

Resistente alla terapia antibiotica.

Gentile cortesia del Prof. C. Perruccio



1 giorno
dopo il trattamento
(Non più descemetocoele)



2 settimane
dopo il trattamento
(La cornea incomincia a schiarire)

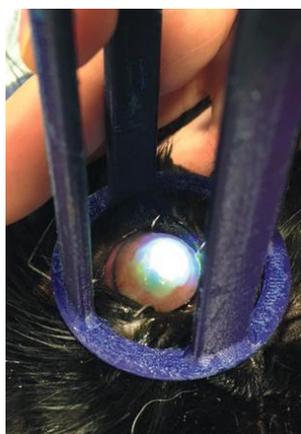


1 mese
dopo il trattamento
(La funzione visiva è recuperata)



Gatto persiano con *ulcera* corneale settica.

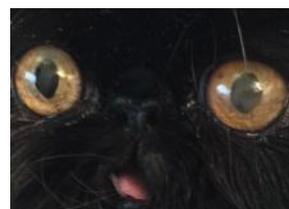
Gentile cortesia della Dr.ssa C. Giordano



1 mese
dopo il trattamento
(Neovascolarizzazione)



2 mesi
dopo il trattamento
(La cornea è quasi
completamente trasparente)



Fototerapia Corneale

Casi clinici



Cavallo con ascesso corneale settico (pseudomonas+ e streptococcus+).
Resistente alla terapia antibiotica.

Gentile cortesia del Prof. R. Gialletti



1 settimana
dopo il trattamento con VETUVIR®
(quasi completa risoluzione
dell'ascesso)



5 settimane
dopo il trattamento con VETUVIR®
(pseudomonas- e streptococcus-)
L'occhio ha recuperato la funzione visiva



Non è mai tardi per trattare un'ulcera corneale con Vetuvir®



Ulcera profonda in un cavallo trattato con Ceftriazone dopo antibiogramma.



A causa del rapido peggioramento dell'ulcera, è stato eseguito un flap congiuntivale, che tuttavia non ha risolto il quadro obiettivo.



La fototerapia corneale è stata eseguita con Vetuvir (30 mW/cm²) e Visioflavin



Dopo 3 giorni dalla fototerapia corneale, i nevasi ed il tessuto di granulazione stanno ricoprendo l'ulcera corneale.



9 giorni dopo la fototerapia corneale l'epitelio corneale è integro e la neovascolarizzazione inizia a ritirarsi.



VETUMIK®

- Prodotto dalla ricerca di Vision Engineering Italy.
- Tecnologia proprietaria.
- Specifico per la medicina veterinaria.
- Ampio spettro di efficacia: batteri, funghi, virus, protozoi.
- Meccanismo d'azione non selettivo che non crea resistenza antimicrobica.
- Migliora l'integrità del tessuto corneale.
- Clinicamente testato: prestazioni superiori alla cura standard. (studio clinico VEI_vet01)
- Salva l'occhio.
- Alta qualità: dispositivo durevole.
- Semplice da usare.
- Facile compliance terapeutica: efficace con un singolo trattamento.

Da sinistra a destra: Dr. Sebastiano Serrao, Ing. Giuseppe Lombardo, Dr. Marco Lombardo.
Giuseppe e Marco Lombardo sono fratelli e co-fondatori di Vision Engineering Italy srl

L'INNOVAZIONE
IN OFTALMOLOGIA
VETERINARIA

“Solutions to
unmet needs
in eye care”

*Soluzioni ai
bisogni insoddisfatti
in oftalmologia*



VISION ENGINEERING ITALY SRL

azienda innovativa del settore *Medtech*

- Azienda biomedica specializzata in ricerca e sviluppo
- Focus sull' oftalmologia
- Conforme ai requisiti normativi e di qualità Europei
- Made in Italy
- Possiede tecnologie proprietarie brevettate
- Ha creato prodotti appositamente per l'uso in veterinaria
- La fototerapia corneale ha dimostrato di essere l'80% più efficace della terapia standard antimicrobica topica nel trattamento delle ulcere corneali e delle cheratiti infettive (studio VEI_vet01)^{1,3}



Solutions to unmet needs in eye care

FOTOTERAPIA CORNEALE

la terapia efficace e sicura delle infezioni corneali



Bibliografia

1. Marchegiani A. et al. *Corneal photochemotherapy for the treatment of deep septic corneal ulcer in dogs. Veterinary Ophthalmology* 2019; E81-E89. Abstracts: Annual Scientific Meeting of the European Society of Veterinary Ophthalmology, Dublin, Ireland 3-6 Oct 2019.
2. Perrazzi A. et al. *An Assay System to Evaluate Riboflavin/UV-A Corneal Phototherapy Efficacy in a Porcine Corneal Organ Culture Model. Animals (Basel)* 2020; 10(4): E730.
3. Orzalesi C. et al. *Use of cross-linking technique in bacterial and mycotic keratitis of the horse. World Equine Veterinary Association Congress, Verona, Italy 3-5 Oct 2019.*
3. Lombardo, G., Micali, N.L., Villari, V., Serrao, S., Lombardo, M., 2016. *All-Optical Method 422 to Assess Stromal Concentration of Riboflavin in Conventional and Accelerated UV-A 423 Irradiation of the Human Cornea. Invest Ophthalmol Vis Sci* 57, 476-424.
4. Lombardo G et al. *Assessment of stromal riboflavin concentration-depth profile in nanotechnology-based transepithelial corneal cross-linking. J Cataract Refract Surg* 2017;43(5):680-686.
5. Lombardo M et al. *Randomized controlled trial comparing transepithelial corneal cross-linking using iontophoresis with the Dresden protocol in progressive keratoconus. Ophthalmology* 2017; 124: 804-812.
6. Labate C et al. *Biomechanical strengthening of the human cornea induced by nanopatform-based transepithelial riboflavin/UV-A corneal cross-linking. Invest Ophthalmol Vis Sci* 2017; 58(1): 179-184.
7. Lombardo M et al. *Novel technique of transepithelial corneal cross-linking using iontophoresis in progressive keratoconus. J Ophthalmology* 2016; 7472542.
8. Lombardo M et al. *All-optical method to assess stromal concentration of riboflavin in conventional and accelerated UV-A irradiation of the human cornea. Invest Ophthalmol Vis Sci* 2016; 57(2): 476-483.
9. Lombardo M et al. *Ultraviolet A - visible spectral absorbance of the human cornea after transepithelial soaking with dextran-enriched and dextran-free riboflavin 0.1% ophthalmic solutions J Cataract Refract Surg* 2015; 41: 2283-2290.
10. Labate C et al. *Multiscale investigation of the depth-dependent mechanical anisotropy of the human corneal stroma. Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015; 56: 4053-4060.
11. Labate C et al. *Understanding of the Viscoelastic Response of the Human Corneal Stroma Induced by Riboflavin/UV-A Cross-Linking at the Nano Level. PLoS One* 2015; 10(4): e0122868.
12. Lombardo M et al. *Corneal light backscattering following transepithelial corneal cross-linking using iontophoresis in donor human corneal tissues. J Cataract Refract Surg* 2015; 41(3): 635-643.
13. Lombardo M et al. *Interaction of ultraviolet light with the cornea: clinical implications for corneal crosslinking. J Cataract Refract Surg* 2015; 41(2):446-459.
14. Lombardo M et al. *Analysis of the viscoelastic properties of the human cornea using Scheimpflug imaging in inflation experiment of eye globes. PLoS ONE* 2014; 9(11): e112169.
15. Lombardo M et al. *Biomechanical changes of the human cornea following transepithelial corneal cross-linking using iontophoresis. J Cataract Surg* 2014; 40(10): 1706-1715.

Vision Engineering Italy srl

Via Livenza 3, 00198 Roma

www.vetuvir.com

visioengvet@visioeng.com

VISIOFLAVIN[®]

VETUVIR[®]

EQUIRVIS[®]



VISIOFLAVIN[®]

VETUMIK[®]

EQUIRVIS[®]