



*Convegno in partnership AIMO e GOAL
Contributo della Telemedicina e dell'Intelligenza Artificiale in Oftalmologia*

**Telemedicina e Intelligenza Artificiale
nella gestione territoriale del glaucoma**

Enrico Mantovani



Perdere la vista

La vista svolge un ruolo critico in ogni aspetto e fase della nostra vita

Diamo per scontata la vista, ma senza vista facciamo fatica a camminare, leggere, partecipare, lavorare e godere delle bellezze

Consequences of Vision loss

According to AOA (Known as the **Disease Process**):

Visual Disease	Affects the ocular structure or anatomy.
Visual Impairment	Visual disease affects the visual function.
Visual Disability	Visual impairment affects certain activities.
Visual Handicap	Visual disability affects the socioeconomic aspect of living.



Padova
 Il Battistero del Duomo
 Giusto de' Menabuoi

La compromissione della vista a causa di una patologia oculare ha potenzialmente gravi conseguenze per l'individuo nel corso della vita

Tuttavia, molte di queste conseguenze possono essere mitigate dall'accesso tempestivo a cure e trattamenti oculistici di qualità

Mantovani E 2024

Glaucoma: il ladro silenzioso della vista

Include un gruppo di malattie oculari caratterizzate da difetti del campo visivo e danno del nervo ottico, in cui la pressione intraoculare è solo uno dei fattori di rischio

È una delle principali cause mondiali di cecità irreversibile

Il corso dello sviluppo del glaucoma è strettamente correlato alla tolleranza del nervo ottico alle lesioni da pressione, per cui:

nelle forme iniziali il paziente non ha pressoché sintomi

il 50-80% dei glaucomi non è diagnosticato

danni man mano più avanzati influenzano seriamente la qualità della vita e la funzione sociale dei pazienti affetti

The unique problem of glaucoma: Under-diagnosis and over-treatment

Barun K Nayak¹, Quresh B Maskati¹, Rajul Parikh²

EDITORIAL • Indian J Ophthalmol. 2011 Jan;59(Suppl1):S1-S2. doi: [10.4103/0301-4738.73677](https://doi.org/10.4103/0301-4738.73677)

Mantovani E 2024

Graefe's Archive for Clinical and Experimental Ophthalmology

Quality of life in glaucoma

Mini Review | Published: 05 April 2023

Volume 261, pages 3023–3030, (2023)

Glaucoma: un ladro silenzioso

La patogenesi del glaucoma, malattia neurodegenerativa, rimane tutt'oggi in gran parte non caratterizzata

La diagnosi è molto spesso tardiva e casuale

tra le circa 800mila persone affette da glaucoma in Italia, circa il 50% di esse, all'atto della diagnosi, non era consapevole di avere la malattia

Gli screening di massa finora sono non efficaci e troppo costosi

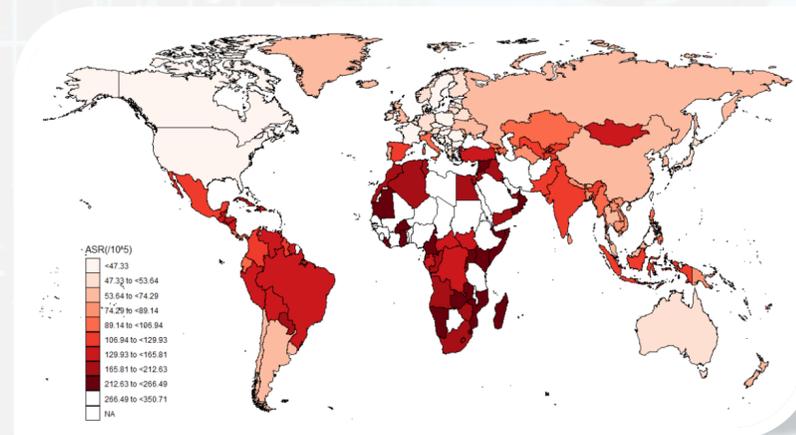
Le terapie oggi disponibili sono in parte in grado di stabilizzare o rallentare la progressione del deficit visivo, ma richiedono un controllo continuo da parte del clinico per eventuali modifiche della terapia e strette aderenza e compliance da parte dei pazienti



Mantovani E 2024

Glaucoma: un onere globale

La **prevalenza standardizzata per età** del glaucoma è di **circa il 3-5% nella popolazione di età pari o superiore a 40 anni in tutto il mondo** e si prevede che **aumenterà fino a 112 milioni di persone nel 2040, con un incremento del 47% per l'invecchiamento medio previsto**



Mantovani E 2024

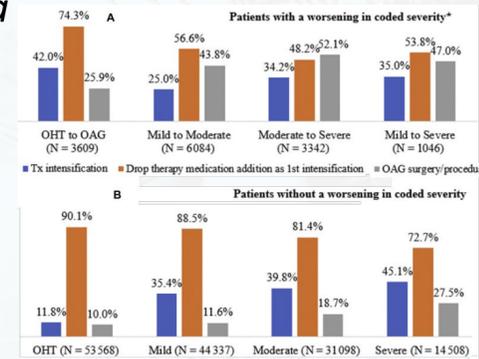
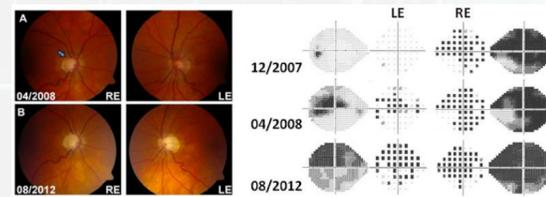
 The International Agency for the Prevention of Blindness
 OMS Report 2020 **The World Report on Vision**
 Greater awareness and increased political will and investment to strengthen eye care globally.

E aumenterà i costi di gestione
 Onere globale del glaucoma in 204 paesi e territori nel 2019
 (ASR: tasso di prevalenza standardizzato per età)

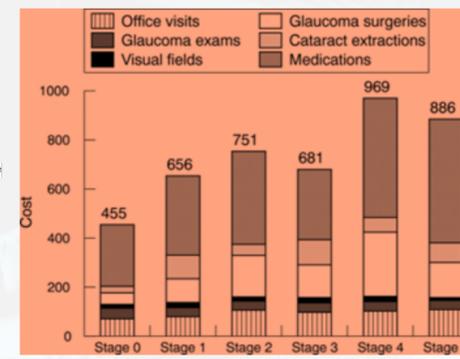
 *J. Clin. Med.* 2023, 12, 1828. | 
 Article
The Global Burden of Glaucoma: Findings from the Global Burden of Disease 2019 Study and Predictions by Bayesian Age-Period-Cohort Analysis
 Yi Lin ¹, Bingcai Jiang ¹, Yuanqing Cai ², Wangdu Luo ³, Xiaomin Zhu ³, Qianyi Lin ³, Min Tang ³, Xiangji Li ³ and Lin Xie ^{1,4*}

Glaucoma: un onere globale

I pazienti con glaucoma soffrono non solo di notevole disagio, ma anche di un significativo onere finanziario per loro e per la società, in particolare con la progressione della malattia



Vanessa et al. Opth Glaucoma 2021;4:490-503



Traverso CE et al. BJO 2005;89:1245-1249

Pertanto, prevenzione, diagnosi precoce ed adeguato trattamento del glaucoma per cercare di evitare la progressione del danno sono particolarmente importanti dal punto di vista medico, ma hanno anche un importante significato sociale ed economico

Mantovani E 2024

Glaucoma: un onere globale

Ma ... Prevenzione, diagnosi precoce e follow-up per un adeguato trattamento richiedono ciascuno **importanti disponibilità**

- **da parte dei pazienti: di ottenere adeguate informazioni, possibilità di raggiungere sedi di visita, ma anche adeguati tempi e costi per sottoporsi a esami e visite**



Mantovani E 2024

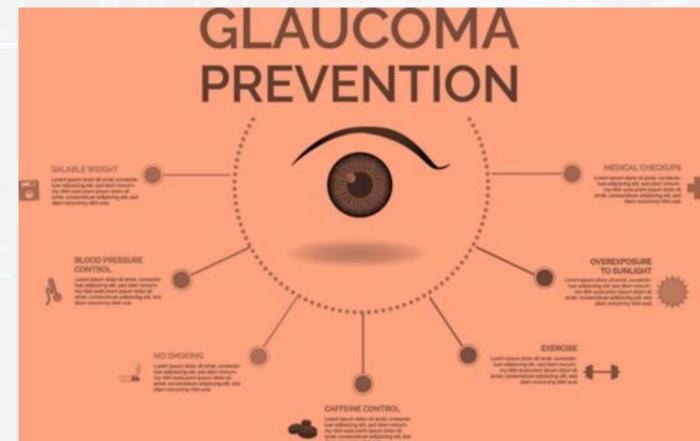
Cause di mancata presenza alla visita oftalmologica	
- non lo sapevo e non me lo avete ricordato	35%
- Impegni di lavoro	21%
- Stavo male	12%
- Avevo altri appuntamenti	10%
- Non me ne sono ricordato	7%
- Non sapevo come fare con i figli / nipoti	5%
- Non ho i soldi per pagare	4%
- Mi pareva di vederci bene	2%
- Si sovrapponeva con altre visite	2%
- Brutto tempo	1%

Noma R et al. Why are there defaulters in eye health projects? CLINICS 2011;66(9):1585-1589

Glaucoma: un onere globale

Ma ... Prevenzione, diagnosi precoce e follow-up per un adeguato trattamento richiedono ciascuno **importanti disponibilità**

- **da parte sanitaria: di tempi e costi per l'informazione preventiva, l'esecuzione di tecniche strumentali e la valutazione oftalmologica**



Mantovani E 2024

Common Tests to Diagnose Glaucoma & Predict its Progression



Glaucoma: un onere globale

*In particolare, le **attuali linee guida** per la gestione del glaucoma **suggeriscono** che i pazienti eseguano una **media di tre visite oculistiche all'anno** associate a **esami funzionali/strutturali***

Di fatto non sostenibile

*La **maggior parte dei centri territoriali primari non è dotata di strumenti per la diagnostica funzionale/strutturale** e, pertanto, tali esami vengono eseguiti **esclusivamente presso centri di riferimento specializzati di secondo livello** (cliniche, ospedali), determinando un **progressivo sovraffollamento di queste strutture, aumentando i tempi di attesa e le difficoltà nel garantire adeguata continuità di cura***



Mantovani E 2024

È necessario **ottimizzare la diagnosi precoce** e, una volta posta la diagnosi di glaucoma, il **necessario follow-up** con visite relativamente frequenti e con attenzione alle problematiche della terapia

(effetti collaterali, aderenza e compliance)

Tele-Glaucoma & IA

Ecco perché, sfruttando le nuove tecnologie, anche per l'attività in primis territoriale / ambulatoriale il tele-glaucoma e l'intelligenza artificiale potenzialmente forniscono grandi promesse di:

- aumentare l'accesso dei pazienti a screening non episodici
- ottenere cure per il glaucoma di alta qualità e convenienti



Mantovani E 2024

Telemedicina ed intelligenza artificiale

Healthcare has progressed through advancements in medicine, leading to improved global life expectancy. Nevertheless, the sector grapples with increasing challenges such as heightened demand, soaring costs, and an overburdened workforce.

Factors contributing to health workforce strain include ageing populations, increasing burden from non-communicable and chronic diseases, healthcare providers' burnout, and evolving patient expectations.

Artificial Intelligence (AI) could potentially transform healthcare by alleviating some of these pressures.

AI in health also poses risks to patients in several ways including privacy and liability concerns or through biased algorithms negatively impacting care. AI in health also poses risks to health providers through potential workforce disruption - with changing roles requiring adapted skills with some functions subject to automation.

Striking a balance between innovation and safeguards is imperative.

Weak digital and data foundations, inconsistent health data governance, inadequate technology standards, and limited resources can hinder the potential of AI in healthcare.

AI in health also poses risks to patients in several ways including through the use of AI algorithms by insurance companies that raise health insurance costs.

The OECD conducted a survey into the perspectives of medical associations regarding the integration of AI tools. The survey aimed to contribute to the discussion on AI from the healthcare providers' perspective whose roles are critical to health systems. This investigation was facilitated through a comprehensive questionnaire distributed by the World Medical Association (WMA) on behalf of the OECD. Selected interviews with healthcare professionals and AI experts supplemented the research.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND THE HEALTH WORKFORCE
 PERSPECTIVES FROM MEDICAL ASSOCIATIONS ON AI IN HEALTH

November 2024

OECD ARTIFICIAL INTELLIGENCE PAPERS
 November 2024 No. 28

Artificial intelligence and the health workforce: Perspectives from medical associations on AI in health

Margherita Almyranti, Eric Sutherland, Dr Nachman Ash and Samuel Eiszele

Intelligenza Artificiale in sanità: il 72% dei medici ritiene che i benefici superino i rischi. Ocse: "Ma serve bilanciare innovazione e sicurezza"

Mantovani E 2024

Tele-Glaucoma ed intelligenza artificiale

Cosa si può fare?

- **tele-educazione ed informazione**
- **tele-screening di popolazioni a rischio o disagiate**
modalità sincrona (real-time), asincrona (store & forward approach), ibrida (acquisizione dati asincrona, invio al medico e successivo confronto sincrono paziente-medico)
- **tele-monitoring: televisita di controllo**
informazione sanitaria, reminder di visite, valutazione aderenza alla terapia, tendenza a progressione ev. con strumenti di autovalutazione (non adeguato post-chirurgia)
- **tele-consulto**
consultazioni diagnostiche a distanza tra sanitari (tecnico-medico, medico-medico)
- **archivio dati comuni e interoperabilità** ←
cliniche – ospedali - territorio



Mantovani E 2024

Tele-Educazione

La tecnologia digitale ha radicalmente modificato il modo in cui i pazienti e i professionisti comunicano e/o ottengono informazioni sanitarie

Infatti, la tecnologia digitale può:

- *recare l'informazione sanitaria ovunque in qualunque momento*
- *porre in contatto le organizzazioni sanitarie quando il paziente sia disponibile ed utilizzando dati per guidare le sue decisioni*
- *valutare i dati di popolazione che indirizzino determinanti sociali della salute*
- ***trasformare il modello di cura della salute in uno dedicato a prevenzione, personalizzazione e partecipazione***



Kuwabara A et al. Utilizing digital health technology for patient education in lifestyle medicine. Am J Lifestyle Med 2019;13:137-142
Welkin. Patient engagement technology; what's in store for the future? Mar 29, 2022

Mantovani E 2024

Tele-Educazione

Il termine anglosassone di «**personal health literacy**» definisce il grado individuale di abilità nel trovare, capire ed utilizzare informazioni e servizi per comunicare con le organizzazioni sanitarie per sé e per gli altri

L'**educazione del paziente** è il processo di influenzare il comportamento del paziente per ottenere modifiche nella consapevolezza, nell'attitudine e nelle capacità di mantenere o migliorare la propria salute

La partecipazione del paziente alla gestione della propria salute porta al miglioramento certo dei successi terapeutici

Kuwabara A et al. Utilizing digital health technology for patient education in lifestyle medicine. Am J Lifestyle Med 2019;13:137-142
Welkin. Patient engagement technology; what's in store for the future? Mar 29,2022

Mantovani E 2024

Tele-Glaucoma Screening

Molti dei principi alla base dei programmi di tele-glaucoma sono condivisi con quelli dei programmi di tele-retinopatia diabetica

Del resto, considerando che **il diabete è un fattore di rischio per il glaucoma ad angolo aperto**, tali programmi hanno dimostrato **alti tassi di rilevamento incidentale di nervi ottici di aspetto glaucomatoso**, tanto che il sospetto di glaucoma è un fattore importante nei **referral clinici** nello screening diabetico tele-retinico

Become an exceptionally
SKILLED
OPHTHALMOLOGIST

OPPURE →



AI

ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI)
 Il progresso nell'ingegneria ha determinato lo sviluppo di programmi in grado di imitare la funzione cognitive della mente umana.

ML

MACHINE LEARNING (ML)
 L'innovazione dei sistemi di intelligenza artificiale con la capacità di imparare senza essere esplicitamente programmati.

DL

DEEP LEARNING (DL)
 Architetture neurali a maggior livello di elaborazione ed estrazione dei dati.

Table 3. Prevalence and Proportion of Eye Disease in Participants with Diabetes Screened with Telemedicine

DISEASE	PREVALENCE (95% CI) N= 424 PERSONS	PROPORTION (95% CI) N= 820 EYES
Diabetic retinopathy		
Total	24.5% (20.4, 28.6%)	17.4% (14.8, 20.0%)
Glaucomatous features	10.4% (7.5, 13.3%)	6.8% (5.1, 8.6%)
Glaucoma	2.8% (1.3, 4.4%)	2.4% (1.4, 3.5%)
ARMD	5.7% (3.5, 7.9%)	3.8% (2.5, 5.1%)
Other eye disease ^a	2.4% (0.9, 3.8%)	1.2% (0.5, 2.0%)

Mantovani E 2024

Park DW et al. Eye disease in patients with diabetes screened with telemedicine. *Telemed J E Health* 2017;23:113-118

Tele-Screening con intelligenza artificiale

AUC = 0,986

Sensibilità = 95.6%

Specificità = 92%

> *Ophthalmology*. 2018 Aug;125(8):1199-1206. doi: 10.1016/j.ophtha.2018.01.023. Epub 2018 Mar 2.

Efficacy of a Deep Learning System for Detecting Glaucomatous Optic Neuropathy Based on Color Fundus Photographs

Zhixi Li ¹, Yifan He ², Stuart Keel ³, Wei Meng ², Robert T Chang ⁴, Mingguang He ⁵

Forte correlazione $r = 0.832$, $p < 0.001$

MAE = 7.39 μ

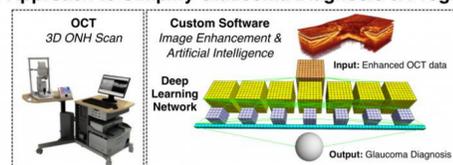
AUC = 0.944

Ophthalmology. 2019 April ; 126(4): 513-521. doi:10.1016/j.ophtha.2018.12.033.

From Machine to Machine: An OCT-trained Deep Learning Algorithm for Objective Quantification of Glaucomatous Damage in Fundus Photographs

Felipe A. Medeiros, MD, PhD¹, Alessandro A. Jammal, MD¹, Atalie C. Thompson, MD, MPH¹

Our Approach to Simplify Glaucoma Diagnosis & Prognosis



Purtroppo, le performance si riducono per foto di scarsa qualità, nervi ottici diversi o con caratteristiche atipiche («unreferrable data»)

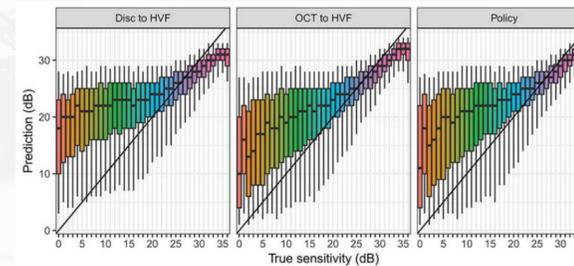
Mantovani E 2024

Tele-Screening con intelligenza artificiale

La classificazione dei nervi ottici anormali deve allora basarsi su sistemi OCT con «quality check» eseguito da personale esperto

Policy-Driven, Multimodal Deep Learning for Predicting Visual Fields from the Optic Disc and OCT Imaging

Yuka Kihara¹, Giovanni Montesano², Andrew Chen¹, Nishani Amerasinghe³, Chrysostomos Dimitriou⁴, Aby Jacob³, Almira Chabi⁵, David P Crabb⁶, Aaron Y Lee⁷

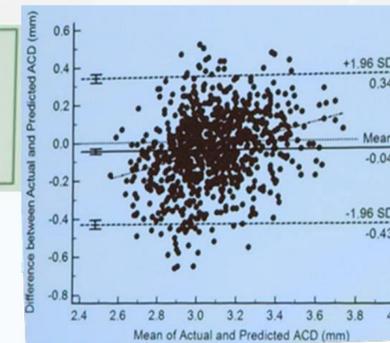


frontiers | Frontiers in Medicine
ORIGINAL RESEARCH
published: 23 June 2022
doi: 10.3389/fmed.2022.912214

Smartphone-Acquired Anterior Segment Images for Deep Learning Prediction of Anterior Chamber Depth: A Proof-of-Concept Study

Chaoxu Qian^{1,2}, Yixing Jiang³, Zhi Da Soh^{1,4}, Ganesan Sakthi Selvam³, Shuyuan Xiao², Yih-Chung Tham^{1,4,5}, Xinxing Xu³, Yong Liu³, Jun Li⁶, Hua Zhong² and Ching-Yu Cheng^{1,4,5*}

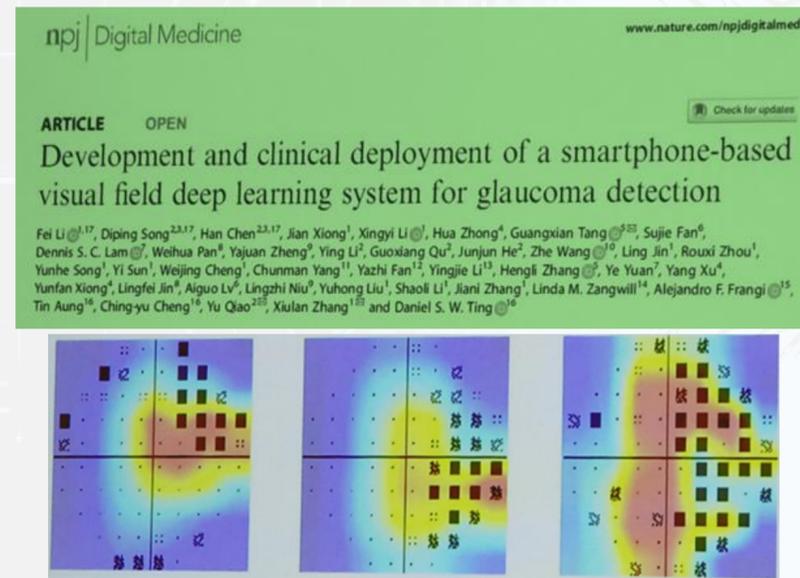
$r = 0.63, p < 0.001$
MAE = 0.16 ± 0.13 mm
AUC = 0.944



Mantovani E 2024

Tele-Screening con intelligenza artificiale

Anche il **campo visivo** potrebbe essere valutato primariamente da sistemi di IA, prima che visualizzati da un oftalmologo

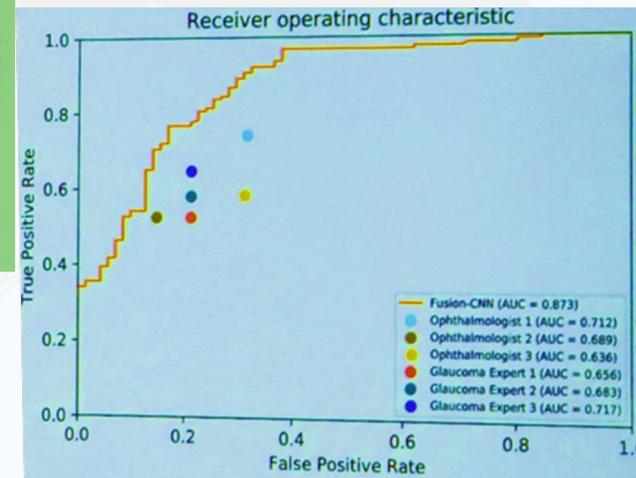


npj | Digital Medicine
 www.nature.com/npjdigitalmed

ARTICLE OPEN

Development and clinical deployment of a smartphone-based visual field deep learning system for glaucoma detection

Fei Li^{1,17}, Diping Song^{2,3,17}, Han Chen^{2,3,17}, Jian Xiong¹, Xingyi Li¹, Hua Zhong⁴, Guangxian Tang^{5,23}, Sujie Fan⁶, Dennis S. C. Lam⁷, Weihua Pan⁸, Yajuan Zheng⁹, Ying Li², Guoxiang Qu², Junjun He², Zhe Wang¹⁰, Ling Jin¹, Rouxi Zhou¹, Yunhe Song¹, Yi Sun¹, Weijing Cheng¹, Chunman Yang¹¹, Yazhi Fan¹², Yingjie Li¹³, Hengli Zhang¹³, Ye Yuan⁷, Yang Xu⁴, Yunfan Xiong⁸, Lingfei Jin⁸, Aiguo Lv⁸, Lingzhi Niu⁹, Yuhong Liu¹, Shaoli Li¹, Jiani Zhang¹, Linda M. Zangwill¹⁴, Alejandro F. Frangi¹⁵, Tin Aung¹⁶, Ching-yu Cheng¹⁶, Yu Qiao^{2,23}, Xiulan Zhang^{1,23} and Daniel S. W. Ting¹⁶



Mantovani E 2024

Tele-Screening

Virtual glaucoma clinic (VGC): come funziona?

ORTOTTISTA + INFERMIERE (non da soli !)

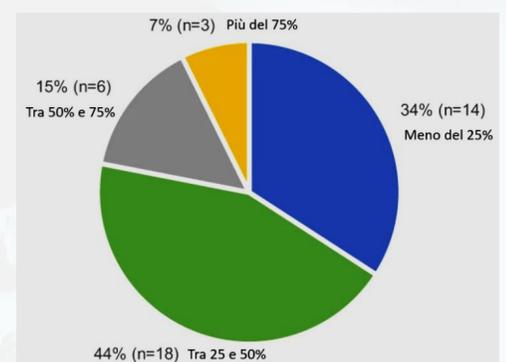
- Informazioni clinico-demografiche
- Pressione arteriosa
- Acuità visiva corretta
- Pachimetria corneale
- Tonometria Rebound (ICare)
- Fotografia (non midriatica) del fundus
- Perimetria computerizzata
- (ottimale OCT segmento anteriore, OHN, RNFL e GCC)

OFTALMOLOGO

- Sistema veloce per upload dati (protetti) al **reader esperto** con successive Indicazioni

The Royal College of Ophthalmologists- Standards for Virtual Clinic: In Glaucoma Care In the NHS Hospital Eye Service, 2016
 Mercer R & Alaqhband P_ The value Of virtual glaucoma clinics: A review. Eye 2024

Mantovani E 2024



Percentuale dell'intera popolazione affetta da glaucoma che viene seguita presso cliniche virtuali per il glaucoma in Europa
Il 50% delle VGC è in UK; in Europa il 70% non usa VGC

- al paziente e al medico curante
- rimando a visita in-patient

Tele-Screening: Virtual glaucoma clinic (VGC)

Questioni	Evidenze
Sono efficaci?	Tutti gli studi dimostrano che i VGC sono efficaci nella diagnosi e nel monitoraggio del glaucoma. L'efficacia aumenta se le cliniche sono condotte da Glaucoma Consultants e se si esclude il glaucoma moderato-grave o instabile
Sono sicuri?	I tassi di diagnosi errate e di classificazione errata sono bassi in tutti gli studi. Sono richiesti formazione sul glaucoma e revisione specialistica del glaucoma per mantenere la sicurezza. Alcuni resoconti contrastanti sulla classificazione degli angoli iridocorneali utilizzando AS-OCT. Le valutazioni FTF sono richieste per i casi inequivocabili
Sono convenienti?	I dati inglesi e americani mostrano che sono convenienti. Anche le cliniche virtuali in altre specialità sono più convenienti delle cliniche FTF
Cosa ne dicono i sanitari?	La maggior parte dei medici segnala alti livelli di soddisfazione per i VGC. La sfida principale nell'implementazione dei VGC è la carenza di personale
Cosa ne dicono i pazienti?	La soddisfazione dei pazienti è stata elevata in tutti gli studi, in particolare per la comunicazione, e ci sono alti livelli di fiducia nei VGC. I tempi di attesa dei pazienti sono significativamente inferiori rispetto alle cliniche FTF.
Cosa riserva il futuro?	I dispositivi mobili che misurano i parametri del glaucoma potrebbero essere il futuro, consentendo al paziente di inviare informazioni da casa. L'intelligenza artificiale può aiutare a rivedere i dati del paziente

Mantovani E 2024

Adattato da: Mercer R & Alaqhband P_ The value of virtual glaucoma clinics: A review. Eye 2024

Tele-Screening SIGHT Project

Negli USA sono stati finanziati 3 centri per lo sviluppo di STRATEGIE di SCREENING ed INTERVENTO INNOVATIVE per migliorare la diagnosi precoce e la gestione del glaucoma

I trials clinici della durata di 5 anni sono in corso in Michigan (MI-SIGHT), New York City (NYC-SIGHT) ed Alabama (AL-SIGHT)

SIGHT: Screening and interventions for glaucoma and eye health through telemedicine

*I pazienti accedono da edifici di edilizia popolare, da centri sanitari qualificati a livello federale, da comunità o da cliniche gratuite che servono **aree svantaggiate** (reclutamento mediante flyer pubblicitari)*

NYC-SIGHT Study

Manhattan Vision Screening and Follow-up Study

Owsley C et al. Alabama Screening and Intervention for Glaucoma and Eye Health through Telemedicine (AL-SIGHT): Baseline Results. Am J Ophthalmol. 2024 Jan;257:66-75
Hark LA et al. Manhattan Vision Screening and Follow-up Study (NYC-SIGHT): Baseline Results and Costs of a Cluster-Randomized Trial. Am J Ophthalmol. 2023 Jul;251:12-23
Newman-Casey PA et al. Michigan Screening and Intervention for Glaucoma and Eye Health Through Telemedicine Program. Am J Ophthalmol. 2023 Jul;251:43-51

Mantovani E 2024

Tele-Screening SIGHT Project

Chi si presenta?

Presenza di uno o più FATTORI DI RISCHIO PER GLAUCOMA

- Partecipanti: 2379
- Età media: 55-58 anni
- Sesso: donne 64%
- Etnia: afro-americani 45-64%
- Livello di istruzione basso (30% - 70% dei casi)
- Disoccupati, pensionati, inabili al lavoro (66% dei casi)
- Residenti in strutture «underserved»
- Comorbidità: ipertensione, osteoporosi, artrite, diabete

Modalità di screening simile alle
Glaucoma Virtual Clinic
Differenza: Sempre OCT

Owsley C et al. Alabama Screening and Intervention for Glaucoma and Eye Health through Telemedicine (AL-SIGHT): Baseline Results. Am J Ophthalmol. 2024 Jan;257:66-75
Hark LA et al. Manhattan Vision Screening and Follow-up Study (NYC-SIGHT): Baseline Results and Costs of a Cluster-Randomized Trial. Am J Ophthalmol. 2023 Jul;251:12-23
Newman-Casey PA et al. Michigan Screening and Intervention for Glaucoma and Eye Health Through Telemedicine Program. Am J Ophthalmol. 2023 Jul;251:43-51

Mantovani E 2024

Tele-Screening *SIGHT Project*

Chi prosegue il percorso?

Inviato a **oculista / optometrista territoriale** entro 21 giorni per ulteriore valutazione (circa il 30-40%) se:

- Acuità visiva inferiore a 5/10
- Tono (IOP) tra 23 e 29 mmHg
- Immagine fundus illeggibile

Inviati ad **oftalmologo specialista in glaucoma** se tono (IOP):

- ≥ 30 mmHg entro 14 giorni
- > 35 mmHg entro 5 giorni
- > 40 mmHg entro 1 giorno (fast track)

Owsley C et al. Alabama Screening and Intervention for Glaucoma and Eye Health through Telemedicine (AL-SIGHT): Baseline Results. Am J Ophthalmol. 2024 Jan;257:66-75
Hark LA et al. Manhattan Vision Screening and Follow-up Study (NYC-SIGHT): Baseline Results and Costs of a Cluster-Randomized Trial. Am J Ophthalmol. 2023 Jul;251:12-23
Newman-Casey PA et al. Michigan Screening and Intervention for Glaucoma and Eye Health Through Telemedicine Program. Am J Ophthalmol. 2023 Jul;251:43-51

Mantovani E 2024

Tele-Screening **SIGHT Project**

Risultati preliminari dello screening

- 78% riscontro di problemi oculari in generale
- Ultima visita oculistica: 40% più di 2 anni prima
- Familiarità glaucoma: 24-40% dei casi
- Familiarità per cecità: 18% dei casi
- Acuità visiva < 5/10: 32% dei casi
- **Diagnosi di GLAUCOMA: 7.6%-24%**
- **Diagnosi di SOSPETTO GLAUCOMA: 13.5-27%**
- **Diagnosi di IPERTENSIONE OCULARE: 12.4%**
- **Tra gli inviati per follow-up: aderenza nel 92% dei casi**

Owsley C et al. Alabama Screening and Intervention for Glaucoma and Eye Health through Telemedicine (AL-SIGHT): Baseline Results. Am J Ophthalmol. 2024 Jan;257:66-75
Hark LA et al. Manhattan Vision Screening and Follow-up Study (NYC-SIGHT): Baseline Results and Costs of a Cluster-Randomized Trial. Am J Ophthalmol. 2023 Jul;251:12-23
Newman-Casey PA et al. Michigan Screening and Intervention for Glaucoma and Eye Health Through Telemedicine Program. Am J Ophthalmol. 2023 Jul;251:43-51

Mantovani E 2024

Tele-Screening SIGHT Project

Considerazioni dello screening

Può essere affidabile come una visita face-to-face?

- 86% delle visite 2 (in-person) conferma anomalie viste in visita 1 (screening)
- 78% dei dischi ottici sospetti in visita 1 venivano confermati come glaucoma o sospetto di glaucoma alla visita 2

Pertanto, gli studi parziali concludono che **la PERFORMANCE diagnostica del tele-screening per glaucoma è elevata**

Quanto tempo occupa?

-Durata media tele-visita: 23' (gestita da tecnico)

La parte più «time-consuming» è l'imaging del fundus: 12.0'

2. Durata media visita 2 in-person: 52' (oftalmologo + tecnico)

La parte più «time-consuming» è la valutazione dell'oftalmologo pre e post-dilatazione 11.6' ed 11,0'

Hark LA et al. Philadelphia Telemedicine Glaucoma Detection and Follow-up Study: Methods and Screening Results. Am J Ophthalmol. 2017 Sep;181:114-124

Mantovani E 2024



Tele-Screening *SIGHT Project*

Considerazioni dello screening

Quanto costa (esclusa strumentazione)?

Costo medio TELE-SCREENING

\$ 8 a partecipante

Costo medio VISITA IN-PERSON

\$ 41 a partecipante

Il costo della visita 2 è circa 5 volte il costo della visita 1, dato che il protocollo di screening utilizza tecnici con costo inferiore ai medici

«Questo modello di screening mirato può essere adattato e ampliato a livello nazionale e internazionale man mano che emerge una nuova telemedicina e l'uso dell'intelligenza artificiale»

Hark LA et al. Philadelphia Telemedicine Glaucoma Detection and Follow-up Study: Methods and Screening Results. Am J Ophthalmol. 2017 Sep;181:114-124

Mantovani E 2024

Tele-Glaucoma in Italia

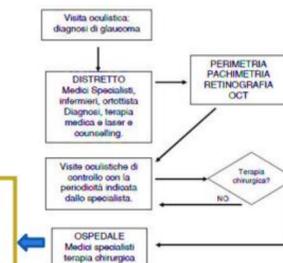
Per quanto a noi noto, nel territorio di **Parma e Reggio Emilia** (Prof Gandolfi – Dr Martini) da tempo è presente una **rete per «vedere» esami diagnostici (campo visivo, OCT) eseguiti a livello territoriale da parte dei centri di secondo livello**

A Torino (Dr. Piatti) è attivo un PDTA specifico per i pazienti glaucomatosi, mirato all’invio a centri di secondo livello per la chirurgia

Ambulatorio glaucoma distrettuale

- Percorso interno
- Percorso esterno (ospedale) per chirurgia

L'oculista ospedaliero prende in carico il paziente con glaucoma dal momento in cui il compenso tonometrico o il quadro clinico funzionale non è più governabile con terapia medica topica o laser e necessita di intervento chirurgico. In questa evenienza il medico oculista del Distretto programma visita oculistica di controllo presso l'ambulatorio ospedaliero di riferimento, possibilmente utilizzando un'agenda di prenotazione aziendale. Il medico ospedaliero prima della dimissione del paziente a cui è stata fatta diagnosi di glaucoma, deve contattare il medico oculista del distretto per re-inserire il paziente nel PIC.



Mantovani E 2024

Tele-Glaucoma in Italia

A Roma solo nel 2023 è stata proposta una gestione clinica ospedale-territorio di pazienti con glaucoma «stabile» prevedendo:

- creazione di un “point of care» fisicamente ubicato all’interno dell’ASL e gestito dal centro di riferimento secondario, dotato di tutti gli strumenti necessari per il follow-up completo dei pazienti
- **piattaforma digitale con connessione tra le infrastrutture sanitarie a livello amministrativo, tecnico e clinico, consentendo di condividere i dati clinici dei pazienti, inclusi i risultati degli esami**, per poter inviare pazienti dal centro di riferimento secondario al POC o per inviare casi che richiedono una gestione parachirurgica / chirurgica o una valutazione specialistica dall’ASL al centro di riferimento secondario, programmati online tramite un’agenda condivisa in base al livello di rischio individuale



Mantovani E 2024

Tele-Glaucoma per l'oculistica territoriale

Take home messages (1/2)

- *I sistemi sanitari (non solo quello del SSN) sono saturi e con risorse sempre minori, per cui non riescono a far fronte soprattutto alla cronicità*
- *La telemedicina con l'intelligenza artificiale potrebbe migliorare la gestione anche del glaucoma*
- *Necessita di investimenti in piattaforme, strutture, strumentazioni e personale addestrato e dedicato*
- *Consente screening in popolazioni a rischio*
- *Permette di accedere ai servizi sanitari ad un numero maggiore di persone (equità)*



Mantovani E 2024

Tele-Glaucoma per l'oculistica territoriale

Take home messages (2/2)

- È affidabile quasi quanto una visita face-to-face, ma di questa è più rapida e meno costosa
- Un'altissima percentuale di persone ne è soddisfatta (anche i sanitari)
- Rileva casi di glaucoma sconosciuti
- Potrebbe cambiare nel futuro una parte della gestione del glaucoma
- L'home monitoring potrebbe essere indicata per casi stabili o di cosiddetto «early glaucoma»
- Fondamentale è l'interoperabilità tra cliniche, ospedali e territorio

Mantovani E 2024

