

SALUTE VISIVA E SICUREZZA STRADALE: È IL MOMENTO DI AGIRE!

IL RUOLO DELLA VISIONE NEGLI INCIDENTI STRADALI E L'IMPORTANZA DELL'AZIONE POLITICA PER RIDURRE QUESTO FATTORE DI RISCHIO.



Luis Montoro, Ph.D.

Professore ordinario (Facoltà di Psicologia), ricercatore e noto consulente in materia di sicurezza stradale in diversi paesi. È Presidente della Fondazione spagnola per la sicurezza stradale (FESVIAL) e uno degli esperti più

qualificati nella sicurezza stradale in Spagna. Il Dott. Montoro dirige attualmente il gruppo di ricerca Fattore umano e sicurezza stradale (FACTHUM.lab) presso l'Istituto di ricerca sul traffico e la sicurezza stradale (INTRAS), Università di Valencia.



Javier Llamazares, Ph.D.

Economista e tecnico superiore nel campo della prevenzione dei rischi professionali. Coniuga la sua attività con quella di professore presso l'Università ESIC (scuola di business e marketing). La sua carriera professionale è principalmente

legata al management e alla ricerca. Il Dott. Llamazares è attualmente amministratore esecutivo della Fondazione spagnola per la sicurezza stradale (FESVIAL).



José Ignacio Lijarcio

Psicologo e dottorando presso l'Università di Valencia (Spagna). È ricercatore e coordinatore del gruppo di ricerca FACTHUM-lab, presso l'Istituto di ricerca sul traffico e la sicurezza stradale (INTRAS) di Valencia, e responsabile di

progetto associato alla Fondazione spagnola per la sicurezza stradale (FESVIAL). Lijarcio promuove le ricerche in materia di sicurezza stradale e contribuisce allo sviluppo di misure di intervento e programmi multidisciplinari destinati ai conducenti.



Cristina Catalá

Coordinatrice di progetto presso la Fondazione spagnola per la sicurezza stradale (FESVIAL). È laureata in scienze dell'informazione, con una specializzazione in pubblicità e relazioni pubbliche presso l'Università CEU San

Pablo (Valencia). Ha conseguito studi postuniversitari in gestione e pianificazione della mobilità presso l'Università politecnica di Catalogna e l'Università Pompeu Fabra (Barcellona). Vanta più di 10 anni di esperienza professionale nel campo di sicurezza stradale, ricerca finalizzata allo sviluppo, programmi di formazione, campagne di sensibilizzazione, interventi e azioni di informazione/comunicazione.



Sergio A. Useche, Ph.D.

Professore associato (Facoltà di Psicologia) e ricercatore senior (Istituto di ricerca sul traffico e la sicurezza stradale) presso l'Università di Valencia (Spagna). Il Dott. Useche ha pubblicato vari articoli originali in numerose riviste autorevoli,

affrontando temi come la sicurezza stradale, la guida professionale, i fattori umani nel traffico, i comportamenti sicuri e a rischio, nonché la salute professionale e pubblica. Ha inoltre ricoperto il ruolo di redattore accademico in numerose riviste scientifiche.

1. La sicurezza stradale è una priorità mondiale

L'ultimo Rapporto sullo stato globale della sicurezza stradale, pubblicato dall'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) nel dicembre 2018, sottolinea l'aumento del numero di vittime della strada a livello mondiale – 1,35 milioni di persone ogni anno – a cui dobbiamo aggiungere i 50 milioni di utenti stradali feriti a seguito degli incidenti. Questi “incidenti” (che in realtà non sono accidentali!) sono diventati la principale causa di mortalità non naturale per le persone di età compresa tra i 5 e i 29 anni.

In modo simile, nel febbraio 2020, la 3° Conferenza ministeriale globale sulla sicurezza stradale, tenutasi a Stoccolma in Svezia, ha sottolineato la necessità di compiere sforzi senza precedenti per dimezzare il numero delle vittime della strada in un decennio; a tal fine, ha inserito tra gli “Obiettivi globali 2030” la necessità urgente di migliorare la sicurezza stradale, mediante un rinnovato impegno politico che produca azioni efficaci e che sviluppi ulteriori misure e strategie volte a rafforzare la salute e il benessere collettivi.

Nell'agosto 2020, esprimendo un parere favorevole a questa dichiarazione, l'Assemblea generale delle Nazioni Unite ha adottato la risoluzione A/RES/74/299, proclamando che il periodo 2021-2030 sarà il nuovo (e secondo) Decennio di azione per la sicurezza stradale. Esiste quindi un riferimento esplicito alla sicurezza stradale nell'Agenda delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile.

Infine, l'82° Sessione annuale del Comitato per i trasporti interni (ITC), la più grande piattaforma normativa delle Nazioni Unite per il trasporto stradale, ha adottato una serie di raccomandazioni per rafforzare i sistemi nazionali di sicurezza stradale. Queste raccomandazioni sono entrate in vigore nell'aprile 2020, costituendo un modello di sicurezza stradale *universale* che può essere applicato in ogni paese, consentendo di identificare e di affrontare le principali lacune tramite un'azione articolata e interconnessa. Nell'ambito della raccomandazione più importante, è stato **richiesto ai governi di adottare misure volte a promuovere una buona visione per tutti gli utenti della strada.**

In breve, la visione è la principale fonte di informazioni alla guida: alcuni studi stabiliscono che fino al 90% delle informazioni acquisite durante la guida è di natura visiva. Una buona visione consente al conducente di eseguire con precisione le attività legate alla guida e di prendere decisioni sicure. Tuttavia, secondo il **Rapporto mondiale sulla vista, pubblicato dall'OMS nel 2019, almeno 2,2 miliardi di persone in tutto il mondo soffrono di notevoli carenze visive.**



Inoltre, benché esista un ampio consenso sul fatto che la visione rappresenti un fattore chiave, le iniziative legate alla sicurezza stradale omettono spesso la salute visiva tra i principali orientamenti; gli utenti della strada tendono a non essere sufficientemente consapevoli dell'importanza della visione per la loro sicurezza. Ciò ha condotto le grandi organizzazioni mondiali, come la **FIA (Fédération Internationale de l'Automobile)**, a implementare misure specifiche per ovviare alla mancanza di consapevolezza sulla correlazione tra salute visiva e sicurezza stradale, tramite la promozione di una nuova regola d'oro: "Fai un controllo della vista!", accompagnata da altri slogan pertinenti, come "Allaccia la cintura di sicurezza!", "Rispetta i limiti di velocità!" e "Non inviare SMS alla guida!".

2. La visione come fattore con impatto elevato sulla sicurezza stradale: cosa dice la scienza?

I dati raccolti durante gli ultimi 40 anni descrivono il notevole impatto che hanno i problemi della visione sugli incidenti stradali. Benché il numero di studi in questo ambito sia ancora limitato, i risultati tendono ad essere chiari e coerenti, rafforzando globalmente la necessità di ottenere maggiori (e migliori) conoscenze empiriche. Queste conoscenze consentiranno di sviluppare politiche più efficaci, adattate ad ogni paese, per raggiungere gli obiettivi fissati dalle Nazioni Unite nel quadro della sicurezza stradale.

Ad esempio, la maggior parte degli studi concordano sul fatto che **tra il 5% e il 20% degli incidenti stradali** (a seconda del contesto) sono causati e/o aggravati, direttamente o indirettamente, dai problemi visivi degli

utenti della strada, che sono per la maggior parte evitabili mediante politiche efficaci e interventi sanitari. Riportiamo qui di seguito alcuni fatti chiave ottenuti mediante studi empirici sulla visione e sulla sicurezza stradale:

- Esiste una chiara correlazione tra una vista mediocre e il numero di incidenti segnalati dai conducenti (Dipartimento dei trasporti, 2002). In altri termini, le persone che godono di una migliore salute visiva tendono ad avere, globalmente, un numero di incidenti notevolmente inferiore rispetto alle persone affette da problemi della visione (Owsley & McGwin, 2010).
- Uno studio retrospettivo, che ha analizzato più di 4.400 incidenti, ha concluso che le condizioni di salute che comportano il maggior rischio sono: il diabete, i problemi cardiovascolari, l'affaticamento e i problemi della visione; in particolare, la miopia e gli altri errori rifrattivi che possono essere corretti, che, in determinate condizioni, possono aumentare il rischio di incidenti del 22%-26% (Sagberg, 2006).
- Negli Stati Uniti, è stato dimostrato che fino al 50% degli incidenti stradali, che hanno coinvolto conducenti anziani, sono correlati a difetti della visione (Research Council, 1993).
- L'Associazione francese per il miglioramento della visione (ASNAV, 2018) ha stimato che circa il 12% degli incidenti stradali è associato alle carenze visive dei conducenti.
- Un'analisi approfondita di un campione di 403 conducenti (composto per il 94% da uomini di età compresa tra i 16 e i 74 anni) ha indicato che circa l'8% dei conducenti che hanno avuto incidenti stradali, su un periodo di un anno, avevano problemi



della vista diagnosticati prima di tali incidenti. Inoltre, solo il 16% utilizzava occhiali da vista per guidare (Behboudi, Moghadam, Tiefeh & Karkan, 2017).

- Anche le carenze visive più lievi o *comuni* (ad es. l'occhio secco, il prurito, un notevole affaticamento visivo, ecc.) possono sostanzialmente influenzare la capacità di guidare in sicurezza (Fondazione MAPFRE, 2019; Deschamps et al., 2013).
- Esiste una convinzione errata in merito all'incidenza dei problemi visivi "lievi" o "comuni" – come gli errori rifrattivi (ad es. la miopia, l'ipermetropia e l'astigmatismo) – sul rischio di incidenti stradali (Wood et al., 2012; Schallhorn et al., 2010). Globalmente, a causa della loro elevata prevalenza nella popolazione, si crede spesso che questi problemi non rappresentino un importante fattore di rischio per la sicurezza stradale. Tuttavia, vari studi sperimentali hanno mostrato come – nelle situazioni di scarsa luminosità o di bassa visibilità, ad esempio la guida notturna – alcune attività fondamentali, come il riconoscimento dei pedoni, della segnaletica o di stimoli specifici, siano significativamente indebolite per i conducenti che presentano problemi visivi "lievi", rispetto a quelli che godono di una buona visione (Wood et al., 2012; Balk, Tyrrell, Brooks & Carpenter, 2008; Cohen et al., 2007).
- In base a numerosi studi, i conducenti con un'acuità visiva inferiore a 0,7 hanno un tasso di incidenti superiore del 15%, se confrontato con quello dei conducenti con un'acuità visiva pari o superiore a 0,7 (Elvik & Vaa, 2004).
- Una maggiore sensibilità all'abbagliamento e una visione notturna ridotta possono incrementare di

circa il 60% il tasso di incidenti nelle situazioni di scarsa illuminazione (ad es. la guida notturna; Elvik & Vaa, 2004).

- Un importante studio condotto in Florida (USA; McGwin et al., 2008) ha dimostrato che un maggior numero di esami della vista (e di correzioni) per i conducenti più anziani risulta essere una delle strategie più efficaci per ridurre la probabilità di incidenti. Altri studi hanno anch'essi consentito di estrapolare conclusioni e implicazioni pratiche simili (Levi et al, 1995; Shipp, 1998, 1998).
- I conducenti non sono gli unici utenti della strada per cui le condizioni visive influenzano la sicurezza. In base a uno studio precedente, che esamina il caso dei pedoni (Roberts & Norton, 1995), la probabilità che un bambino con carenze visive sia investito da un'automobile è notevolmente superiore, ad esempio, alla stima relativa agli anziani con problemi visivi.

3. La definizione della nostra posizione

In poche parole, siamo convinti che la salute visiva costituisca un elemento fondamentale per la sicurezza stradale e che siano necessarie azioni immediate – sia da parte degli enti pubblici che dalle altre parti interessate – per ridurre la prevalenza dei problemi visivi non trattati tra gli utenti della strada e in particolare tra i conducenti. Per raggiungere questo obiettivo, proponiamo queste tre aree di lavoro complementari:

1. Rafforzare tutte **le leggi e le politiche** pertinenti nazionali, europee e internazionali, promuovendo **la necessità di potenziare gli esami della vista** (più



completi e sistematici) **per i conducenti**, sia per l'ottenimento della patente che per le procedure di rinnovo.

2. Sensibilizzare sulla pertinenza della salute visiva, responsabilizzando i conducenti sull'**importanza di sottoporsi a esami regolari della vista** – promuovendo quindi le **procedure di correzione** (come indicato da uno specialista) e le **buone abitudini per proteggersi** (ad es. indossare gli occhiali, evitare le situazioni rischiose come gli abbagliamenti diurni/notturni) – **tenendo sempre conto degli scenari stradali specifici in cui si guida e dei rischi ad essi correlati**.
3. Aumentare il numero, la qualità, il rigore scientifico e l'approfondimento degli **studi empirici che esaminano la prevalenza dei problemi visivi tra gli utenti della strada (principalmente le popolazioni di conducenti), nonché la loro relazione con gli incidenti stradali**, in particolare nel caso degli scenari di guida ad alto rischio, come la guida notturna e professionale.

Oltre a questi primi passi concreti, occorre precisare che queste azioni potrebbero contribuire a rafforzare la cultura della sicurezza stradale, se vengono concepite, implementate e comunicate correttamente tra gli utenti della strada.

4. Le nostre iniziative e i nostri impegni

Durante quest'ultimo decennio, la Fondazione spagnola per la sicurezza stradale (FESVIAL) e l'Università di Valencia hanno implementato una lunga lista di iniziative che mirano a promuovere un cambiamento

positivo senza precedenti in Spagna, in termini di visione e di guida. Ad oggi, alcune delle azioni più rilevanti intraprese sono:

a) Lo sviluppo di uno studio inedito (empirico e nazionale) sulla salute visiva dei conducenti spagnoli

- Benché si preveda di riprodurlo in tutta Europa e nelle Americhe, questo studio condotto in Spagna ha fornito per la prima volta un'analisi empirica della salute visiva dei conducenti su scala nazionale.
- Più di 3.200 conducenti provenienti dalle 17 regioni spagnole si sono sottoposti a un esame della visione eseguito in base a un protocollo* concepito appositamente per testare gli occhi dei conducenti, che valuta tre variabili chiave: l'acuità visiva, la campimetria del campo visivo e il recupero dall'abbagliamento.
- Questo studio su vasta scala ha permesso di stimare che il 29,5% dei conducenti spagnoli presenta notevoli carenze visive che devono essere trattate, perché rappresentano un rischio latente per la loro sicurezza al volante.
- Il 15% dei conducenti spagnoli ha una scarsa visione fotopica, mentre il 38% di essi potrebbe presentare una visione mesopica inadeguata in condizioni di luminosità estremamente bassa. Inoltre, il 23% dei conducenti spagnoli ha carenze nella campimetria del campo visivo, mentre il 44% di essi necessita di più di 20 secondi per un recupero completo dopo 10 secondi di abbagliamento.
- I risultati dello studio sono stati diffusi su vari media: un articolo su una rivista scientifica



(*International Journal of Environmental Research and Public Health*; Q1 in *Journal Citation Reports – JCR*); una conferenza stampa con copertura mediatica nazionale aperta sia al grande pubblico che agli specialisti, in particolare i professionisti della sicurezza stradale e gli optometristi; e durante un incontro ufficiale con il governo spagnolo e i suoi enti (come la Direzione generale del traffico) al fine di identificare iniziative comuni per ridurre gli incidenti stradali causati dalle carenze visive.

b) Lo sviluppo di un protocollo di esame visivo per i conducenti

- In base ai risultati dello studio, è stato sviluppato un protocollo specifico per condurre ispezioni visive specialistiche appositamente studiate per i conducenti.
- Il protocollo era gratuito ed è stato fornito a più di 1.500 ottici su tutto il territorio spagnolo, affinché lo applicassero ai loro clienti (muniti di patente di guida) su base volontaria.
- Questi test hanno inoltre consentito di ottenere informazioni preziose sulle condizioni visive dei conducenti, che hanno permesso di fornire loro utili feedback per sensibilizzarli ai rischi correlati alla loro visione.

c) La sensibilizzazione nelle scuole guida

- Abbiamo inoltre sviluppato ulteriori campagne di sensibilizzazione in collaborazione con la Confederazione nazionale spagnola delle scuole guida (CNAE). Gli aspiranti conducenti sono stati

seguiti durante vari mesi. L'azione di sensibilizzazione consisteva nel promuovere tre semplici regole:

1. Sottoporsi periodicamente a esami regolari della visione.
2. Utilizzare la strumentazione visiva appropriata durante la guida (ad es. occhiali e lenti da vista, occhiali da sole).
3. Gestire correttamente gli scenari di guida a rischio, come la guida notturna e l'esposizione prolungata all'abbagliamento.

Queste informazioni sono state incluse nei manuali di formazione delle scuole guida e sono state adattate nei 5.000 centri che compongono la rete della CNAE su tutto il territorio nazionale.

Questa azione è stata apprezzata e valutata positivamente dai suoi beneficiari. La valutazione dell'iniziativa ha indicato che si tratta di una strategia efficace per sensibilizzare i nuovi conducenti sull'importanza della visione, come fattore determinante per la sicurezza stradale.

d) Una maggiore attenzione ai gruppi ad alto rischio

Oltre alla sensibilizzazione dei nuovi conducenti, abbiamo determinato che quelli più anziani sono estremamente vulnerabili in termini di visione e guida. Abbiamo quindi proposto di includerli in un gruppo "chiave", su cui condurre screening visivi completi e periodici. Ciò dovrebbe aiutare a evitare gli incidenti stradali grazie al rilevamento e al trattamento dei principali problemi visivi, che compaiono generalmente con l'età avanzata, tenendo conto di alcuni fattori chiave:

- L'invecchiamento è un fattore che aumenta chiaramente il rischio di problemi visivi, che potrebbero compromettere la sicurezza stradale (Gruber, Mosimann & Nef, 2013; Kaleem et al., 2012).
- La salute visiva degli anziani non si deteriora solamente a causa delle tendenze convenzionali dell'invecchiamento, che comportano per esempio un'acuità e un'ampiezza ridotte del campo visivo (Brinig et al., 2007). La loro salute visiva si deteriora anche a causa dell'elevata incidenza di malattie come il diabete e le carenze cognitive – più comuni nelle fasce di popolazione più anziane – che aumentano (i) la probabilità e (ii) la gravità dei problemi visivi.
- I gruppi più anziani (di entrambi i sessi) presentano una notevole difficoltà a mantenere l'attenzione visiva e un'elaborazione più lenta delle informazioni visive.
- I conducenti più anziani, che presentano una sostanziale riduzione del campo visivo utile, hanno una probabilità di almeno 20 volte più elevata di essere coinvolti in un incidente grave rispetto ai conducenti che hanno una buona salute visiva o che presentano problemi lievi del campo visivo (Owsley, McGwin & Ball, 1998).
- Secondo l'Associazione dei centri di riconoscimento medico (ECAM, 2015), quasi il 70% della popolazione spagnola di età superiore ai 65 anni ha bisogno di occhiali correttivi per guidare.

e) Premi e riconoscimenti

- Queste iniziative – come il nostro inedito studio empirico, il protocollo di valutazione dei conducenti e la sensibilizzazione nelle scuole guida – rientrano nel quadro della campagna “La sicurezza stradale inizia con una buona visione”, che ha ricevuto il premio nazionale “Ponle Freno 2020” come migliore iniziativa per la sicurezza stradale.
- Questo premio è stato promosso dal gruppo audiovisivo Atresmedia (che possiede diversi mezzi di comunicazione, come televisione, radio e Internet) al fine di mettere in risalto le iniziative che potrebbero rafforzare la sicurezza stradale a tutti i livelli.
- Il premio è stato presentato dal Presidente del Senato spagnolo.

5. Raccomandazioni a breve termine: migliorare gradualmente la sicurezza stradale

Tenendo conto di quanto detto, la fondazione FESVIAL e l'Università di Valencia propongono le seguenti raccomandazioni per promuovere la salute visiva come strumento per rafforzare la sicurezza stradale:

1. **Rafforzare il ruolo della visione nei contenuti di formazione per l'ottenimento della patente di guida**, aumentando le informazioni fornite agli aspiranti conducenti, al fine di sensibilizzarli su questa questione, sulla percezione dei rischi e sul processo decisionale, necessari per una guida sicura.

2. **Promuovere tre semplici (ma utili) regole relative alla salute visiva** (esami periodici della vista, l'utilizzo della strumentazione appropriata e la corretta gestione degli scenari stradali a rischio, come l'abbagliamento diurno/notturno) sia nella scuola guida che nella vita reale. Il sistema educativo potrebbe iniziare a sottolineare l'importanza della visione nell'ambito della sicurezza stradale.
3. **Migliorare le prassi, le leggi e i protocolli correlati all'esame della vista**, elevando la salute visiva a criterio principale per la valutazione del conducente. La salute visiva deve essere incontestabilmente uno dei criteri universali necessari per ottenere e rinnovare la patente di guida. Inoltre, la periodicità degli esami visivi per i conducenti (in particolare per quelli che presentano carenze visive) dovrebbe essere rivista e migliorata.
4. **Prestare particolare attenzione ai gruppi vulnerabili**, ad es. i segmenti della popolazione che necessitano di maggiore attenzione e di sforzi intensificati, al fine di garantirne la sicurezza stradale.
5. **Promuovere la cultura della sicurezza stradale** attraverso i comportamenti corretti legati alla visione e alla guida, ma anche aumentando la collaborazione con altre parti interessate (enti pubblici e privati, gruppi di ricerca, mass media, ecc.) che lavorano in ambiti diversi per favorire la sicurezza stradale.



PUNTI CHIAVE

- Dopo aver preso in considerazione tutti i dati disponibili, possiamo affermare che il consolidamento della salute visiva dei conducenti è un fattore cruciale per garantire la sicurezza stradale a livello mondiale. Ciò potrebbe inoltre contribuire a migliorare la salute collettiva in molteplici altri ambiti, nonché a ridurre le gravi conseguenze degli incidenti stradali.
- Benché il ruolo vitale della salute visiva nell'ambito della sicurezza stradale possa essere considerato "ovvio", si crede spesso che le carenze visive non rappresentino un importante fattore di rischio per la sicurezza, a causa della loro elevata prevalenza nella popolazione e di altri pregiudizi diffusi.
- L'importanza della salute visiva (e delle pratiche correlate), oltre ad essere affrontata nelle procedure di rilascio delle patenti di guida, dovrebbe essere estesa ad altri ambiti pertinenti per la sicurezza stradale, incluso il sistema educativo.
- È importante condurre ulteriori ricerche, poiché potremmo ottenere ulteriori approfondimenti sulle modalità con cui i problemi visivi agiscono sugli incidenti. Prevediamo quindi che ulteriori studi potranno aiutare a migliorare le pratiche correlate alla salute visiva, consentendo di evitare sia i problemi visivi che gli incidenti stradali.

BIBLIOGRAFIA

- ASNAV (2018). Au volant, la vue c'est la vie!. Association pour l'amélioration de la Vue. Disponible qui: <https://cmavue.org/dossier/dossier-4/>
- Balk, S. A., Tyrrell, R. A., Brooks, J. O., & Carpenter, T. L. (2008). Highlighting human form and motion information enhances the conspicuity of pedestrians at night. *Perception*, 37(8), 1276–1284. <https://doi.org/10.1068/p6017>
- Behboudi, H., Moghadam, R. S., Tiefteh, N., & Karkan, M. F. (2017). Vision Disorders in Drivers Involved in Traffic Accidents. *Journal of Ophthalmic & Vision Research*, 12(4), 451–452. https://doi.org/10.4103/jovr.jovr_169_17
- Brinig, M. F., Wilkinson, M. E., Daly, J. M., Jogerst, F. J., & Stone, E. M. (2007). Vision standards for licensing and driving. *Optometry*, 78(9), 439–445. <https://doi.org/10.1016/j.optm.2007.06.012>
- Cohen, Y., Zadok, D., Barkana, Y., Shochat, Z., Ashkenazi, I., Avni, I., & Morad, Y. (2007). Relationship between night myopia and night-time motor vehicle accidents. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 85(4), 367–370. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0420.2006.00875.x>
- Deschamps, N., Ricaud, X., Rabut, G., Labbé, A., Baudouin, C., & Denoyer, A. (2013). The impact of dry eye disease on visual performance while driving. *American Journal Of Ophthalmology*, 156(1), 184–189.e3. <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2013.02.019>
- DfT (2002). Vision and driving. London: Department for Transport. Disponible qui: <https://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20100202151600/http://www.dft.gov.uk/pgr/roadsafety/research/rsrr/theme3/visionanddrivingno02>
- Elvik, R., & Vaa, T. (2004). *The Handbook of Road Safety Measures* (1st Edition). Amsterdam: Elsevier Science Ltd.
- Fundación MAPFRE (2019). Acomodación visual, fatiga, medicamentos de aplicación ocular y su influencia en la conducción. Disponible qui: https://www.fundacionmapfre.org/fundacion/es_es/images/vista-acomodacion-visual-fatiga-medicamentos-conduccion_tcm1069-415593.pdf
- Gruber, N., Mosimann, U. P., Müri, R. M., & Nef, T. (2013). Vision and night driving abilities of elderly drivers. *Traffic Injury Prevention*, 14(5), 477–485. <https://doi.org/10.1080/15389588.2012.727510>
- Kaleem, M. A., Munoz, B. E., Munro, C. A., Gower, E. W., & West, S. K. (2012). Visual characteristics of elderly night drivers in the Salisbury Eye Evaluation Driving Study. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 53(9), 5161–5167. <https://doi.org/10.1167/iov.12-9866>
- Levy, D. T., Vernick, J. S., & Howard, K. A. (1995). Relationship between driver's license renewal policies and fatal crashes involving drivers 70 years or older. *JAMA*, 274(13), 1026–1030.
- McGwin, G., Jr, Sarrels, S. A., Griffin, R., Owsley, C., & Rue, L. W., 3rd (2008). The impact of a vision screening law on older driver fatality rates. *Archives of Ophthalmology*, 126(11), 1544–1547. <https://doi.org/10.1001/archophth.126.11.1544>
- Owsley, C., & McGwin, G., Jr (2010). Vision and driving. *Vision research*, 50(23), 2348–2361. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2010.05.021>
- Owsley, C., McGwin, G., Jr, & Ball, K. (1998). Vision impairment, eye disease, and injurious motor vehicle crashes in the elderly. *Ophthalmic Epidemiology*, 5(2), 101–113. <https://doi.org/10.1076/opep.5.2.101.1574>
- Research Council (1993). *Accident Facts*, 1993. edition. Itasca, Ill.: National Safety Council.
- Roberts, I., & Norton, R. (1995). Sensory deficit and the risk of pedestrian injury. *Injury Prevention*, 1(1), 12–14. <https://doi.org/10.1136/ip.1.1.12>
- Sagberg F. (2006). Driver health and crash involvement: a case-control study. *Accident Analysis & Prevention*, 38(1), 28–34. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2005.06.018>
- Schallhorn, S., Tanzer, D., Sanders, D. R., Sanders, M., Brown, M., & Kaupp, S. E. (2010). Night driving simulation in a randomized prospective comparison of Visian toric implantable collamer lens and conventional PRK for moderate to high myopic astigmatism. *Journal of Refractive Surgery*, 26(5), 321–326. <https://doi.org/10.3928/1081597X-20090617-09>
- Shipp, M.D. (1998). Potential Human and Economic Cost-Savings Attributable to Vision Testing Policies for Driver License Renewal, 1989–1991. *Optometry and Vision Science*, 75, 103–118.
- WHO (2019). World report on vision [Multilanguage]. World Health Organization. Disponible in linea, qui: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570>
- Wood, J. M., Tyrrell, R. A., Chaparro, A., Marszalek, R. P., Carberry, T. P., & Chu, B. S. (2012). Even moderate visual impairments degrade drivers' ability to see pedestrians at night. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 53(6), 2586–2592. <https://doi.org/10.1167/iov.11-9083>