

G. Taino, M. Ferrari, I.J. Mestad, F. Fabris, M. Imbriani

Astenopia e lavoro al videoterminale: studio di una popolazione di 191 lavoratori esposti al rischio mediante somministrazione di questionario anamnestico mirato e valutazione oftalmologica

IRCCS Fondazione S. Maugeri, Istituto Scientifico di Pavia, U.O. Medicina Ambientale e Medicina Occupazionale

RIASSUNTO. Le apparecchiature munite di videoterminale (VDT) sono ormai divenute di uso comune in ogni settore lavorativo e sono uno strumento chiave per ottenere un buon grado di efficienza nell'organizzazione di molteplici attività. Diversi studi hanno evidenziato che i disturbi dell'apparato oculo-visivo rappresentano le alterazioni più frequentemente riferite dai lavoratori addetti all'utilizzo di VDT. L'insieme di tali disturbi, che configura una sindrome complessa indicata come "fatica visiva", "discomfort visivo" o "astenopia", consegue al particolare impegno dell'organo della vista durante la fissazione a distanza ravvicinata.

Nel nostro studio è stata esaminata una popolazione di 191 lavoratori dedicati all'utilizzo di VDT per un tempo superiore a 20 ore settimanali mediante somministrazione del Questionario anamnestico proposto nelle Linee Guida SIMLII e visita oftalmologica. È stata effettuata una stima della prevalenza delle singole classi di astenopia ed una stima del punteggio medio ottenuto al questionario nel gruppo di lavoratori con vizi rifrattivi in rapporto con il sesso e con l'adeguatezza della correzione. In particolare è stata confrontata: la prevalenza delle cinque classi di astenopia nel gruppo di soggetti emmetropi rispetto al gruppo di soggetti con vizi rifrattivi; la prevalenza delle cinque classi di astenopia nel gruppo di soggetti con una correzione adeguata dei vizi rifrattivi rispetto al gruppo di soggetti con una correzione non adeguata; la prevalenza delle cinque classi di astenopia nel gruppo comprendente i soggetti emmetropi e quelli con una correzione adeguata rispetto al gruppo di lavoratori con correzione dei vizi rifrattivi non adeguata; la prevalenza delle cinque classi di astenopia nel gruppo comprendente i lavoratori astigmatici e ipermetropi rispetto al gruppo di soggetti emmetropi.

I risultati dello studio hanno evidenziato, nella popolazione esaminata, una prevalenza di "astenopia occupazionale" più bassa rispetto a quanto emerso in altre ricerche ed una prevalenza di disturbi astenopici più alta nelle lavoratrici di sesso femminile. Inoltre, concordemente con i dati della letteratura, è emersa una significativa correlazione fra la gravità della sintomatologia astenopica e le ore settimanali di lavoro al VDT ed è stata confermata l'assenza di correlazione fra gravità della sintomatologia astenopica e anni di lavoro al VDT. I dati di prevalenza della sintomatologia astenopica sono risultati assolutamente sovrapponibili nei lavoratori emmetropi rispetto a quelli affetti da vizi refrattivi della visione; il risultato concorda con alcune ricerche sull'argomento, ma contrasta con altri studi che hanno evidenziato una maggiore suscettibilità all'affaticamento visivo e all'insorgenza di disturbi astenopici nei soggetti affetti da vizi refrattivi, in particolare quando si tratta di difetti della refrazione che condizionano la visione ravvicinata.

Parole chiave: videoterminalisti, astenopia occupazionale.

ABSTRACT. VDT (Visual Display Terminals) are commonly used in a wide range of occupational fields. Over the last ten years a number of studies have shown that ocular symptoms are the form of discomfort most frequently experienced by subjects who work at VDT. The symptoms as a whole characterize a complex syndrome named "asthenopia" and have been seen as a consequence of prolonged, fixed and closely oriented vision. In our study we have evaluated data derived from a standardized questionnaire (a series of questions elaborated and promoted by the Italian Society of Occupational Medicine and Industrial Hygiene). It was administered to a group of 191 workers who utilise VDT for more than 20 hours each week. We also took into consideration the results of ophthalmologic medical examinations performed on this particular group of workers. Prevalence of occupational asthenopia we found to be lower in this group than in the case of other reported investigations, though it proved to be higher in the case of female subjects. According to the Literature, symptoms intensity is related to the duration of weekly VDT use, there being no significant association with the number of years spent working at VDT. Our results show that prevalence of asthenopia was not significantly influenced by refractive alterations and this unexpected outcome might be explained by taking into account the small-size group of subjects affected by hypermetropic defects. It is well known that these are the most important factors in conditioning asthenopia. Our finding indicates the need for further research, which should include a larger group of VDT workers with refractive alterations and furthermore take into consideration environmental variables such as climate and illumination, since these are co-aetiological factors, known or suspected, of occupational asthenopia.

Key words: VDT workers; occupational asthenopia.

Introduzione

Le apparecchiature munite di videoterminale (VDT) sono ormai divenute di uso comune in ogni settore lavorativo e sono uno strumento chiave per ottenere un buon grado di efficienza nell'organizzazione di molteplici attività. In riferimento al possibile sviluppo di un danno alla salute, sotto il profilo fisiopatologico vengono coinvolti sia l'apparato visivo (Blehm C et al. 2005, Iwakiri K et al. 2004) sia l'apparato muscolo-scheletrico (Woods W 2005; Iwakiri K et al. 2004). Le possibilità di derivare effetti avversi lavoro-correlati a carico della cute (Aminian O et al. 2005) e del sistema neuropsichico (Tomei G et al 2006,

Whang W 1998) sono state altresì prese in considerazione. Diversi studi hanno tuttavia evidenziato che i disturbi dell'apparato oculo-visivo rappresentano le alterazioni più frequentemente riferite dai lavoratori addetti all'utilizzo di VDT (Blehm C et al. 2005). L'insieme di tali disturbi, che configura una sindrome complessa indicata come "fatica visiva", "discomfort visivo" o "astenopia", consegue al particolare impegno dell'organo della vista durante la fissazione a distanza ravvicinata, che di solito regredisce dopo l'interruzione della attività lavorativa al VDT e il rilasciamento accomodativo proprio della visione per lontano (Iwasaki T et al. 2005). Le manifestazioni cliniche comprendono bruciore oculare, pesantezza palpebrale, iperemia congiuntivale, lacrimazione, visione di aloni colorati concentrici agli oggetti osservati, visione abbagliata, visione sdoppiata, e, tra i sintomi non oculo-visivi, cefalea parietale e frontale, dolore al collo e alle spalle, obnubilamento. Tre potenziali meccanismi fisiopatologici - meccanismi concernenti la superficie oculare, meccanismi accomodativi e meccanismi extraoculari - sono stati considerati e sono tuttora oggetto di indagine (Blehm C et al. 2005).

In letteratura si possono trovare molte definizioni di astenopia occupazionale. Da una delle prime, che risale a Duke-Elder (1949), secondo la quale l'astenopia è "quella sensazione che si avverte quando si prende coscienza del lavoro dell'apparato oculare per rendere chiara una visione per mezzo d'aggiustamenti talora inefficaci dell'accomodazione", si è arrivati ad una più recente e restrittiva definizione (SIMLII-2003): "Sindrome causata da fattori e compiti lavorativi che, in associazione con le caratteristiche oftalmiche del soggetto, favoriscono l'insorgenza o la reiterazione di un insieme di sintomi oculari e/o visivi che, nei casi più gravi, possono anche accompagnarsi a disturbi generali". Come sopra accennato, infatti, le manifestazioni dell'astenopia includono anche disturbi quali cefalea, astenia, nausea, dispepsia, vertigini e malessere generale. Con il termine di astenopia occupazionale si comprende dunque un complesso di sintomi e segni clinici, la cui definizione risulta tuttora non unanimemente condivisa e la cui eziologia, multifattoriale (Romano C et al. 1997), non è stata completamente chiarita. Le manifestazioni sono aspecifiche, prevalentemente soggettive e di difficile quantificazione obiettiva. La valutazione clinica è resa difficoltosa anche da una componente psico-emotiva a cui è attribuito un ruolo rilevante nella determinazione dei disturbi riferiti. L'astenopia ha carattere di rapida reversibilità, non è cumulativa e non c'è evidenza che possa diventare cronica (Gur 1994). La prevalenza risulta elevata fra gli addetti all'utilizzo di VDT, ma non è trascurabile nella popolazione generale. Alcuni studi evidenziano una prevalenza di sintomi di astenopia occupazionale significativamente più alta in operatori addetti all'utilizzo di VDT rispetto ad altri lavoratori presenti negli stessi ambienti di lavoro (uffici) ma non videoterminalisti (Laubli 1980, Duinoff 1981, Collins 1991, Balci 2003). Autori giapponesi (Saito et al. 1987) hanno studiato i movimenti oculari durante l'utilizzo di VDT, ponendoli in confronto con i movimenti oculari tipici di altre mansioni lavorative caratterizzate da compiti di lettura e scrittura: i movimenti oculari sarebbero circa due volte e mezzo più frequenti negli operatori addetti

all'impiego di VDT. Tuttavia, sulla base di una ampia rassegna di ricerche e studi epidemiologici sembrerebbe ragionevole ritenere che, nonostante la sintomatologia oculare, talora marcata, non sia emersa alcuna evidenza di danni permanenti, anatomici o funzionali, a carico dell'apparato oculo-visivo (Bergqvist 1989, World Health Organization 1990, Cole BL 2003). L'astenopia, quale insieme di manifestazioni locali o generali completamente reversibili con il riposo, potrebbe dunque essere considerata una forma di fatica lavorativa (Lim SY et al. 1998). In Letteratura è riportato un valore della prevalenza di astenopia occupazionale nei videoterminalisti pari a oltre il 50% (Gobba 1988, Bergqvist 1994, Mutti D 1996). Esistono differenze tra maschi e femmine nella frequenza dei sintomi: le donne tendono a lamentare maggiormente i disturbi astenopici rispetto ai loro colleghi di sesso maschile (Carta et al. 2003), come peraltro risulta tra di loro più frequente il riscontro di secchezza oculare (Shimmura S et al. 1999). Anche l'età sembra essere un fattore significativo, riscontrandosi maggiormente i sintomi di astenopia tra i giovani lavoratori rispetto che tra gli anziani (Tarumi 1990).

I principali fattori fisiopatologici favorevoli all'insorgenza di astenopia sono, in parte conseguenti al sovraccarico dei meccanismi dell'accomodazione e della convergenza in relazione all'impegno visivo da vicino, in parte sono conseguenti al sovraccarico dei meccanismi che regolano la motilità pupillare e l'adattamento retinico, a seconda delle condizioni illuminotecniche dell'ambiente di lavoro. Questi fattori possono esercitare la propria azione particolarmente in presenza di difetti rifrattivi, difetti della motilità oculare o patologie specifiche che riducono o disturbano la funzione visiva (maculopatie, cataratta, pseudofachia, cheratocono). Benché in letteratura non si trovi una accertata e significativa relazione tra astenopia e alterazioni rifrattive (Smith AB et al. 1984; Collins MJ et al. 1990; Carta et al. 2003, Belisario 1988), i disturbi dell'accomodazione e della convergenza, l'anisometropia (presenza di differenze significative di difetto visivo nei due occhi) ed i vizi rifrattivi non corretti o non adeguatamente corretti secondo alcuni Autori (Dain SJ et al. 1988; Daum KM et al. 1988; Iwasaki 1984, Iahikawa 1990; Bonomi 1990; Wiggins 1991 Nakaishi 1995, Nakaishi Miyao 1995, Nakaishi 1999) favorirebbero l'insorgenza di sintomi astenopici. È stato inoltre segnalato (Cole BL et al. 1996) che la probabilità di cefalea, secchezza oculare e visione abbagliata per i soggetti che presentano vizi rifrattivi non corretti risulta significativamente più elevata rispetto ai colleghi dotati di acuità visiva fisiologica, mentre interventi correttivi optometrici comporterebbero una significativa riduzione dei sintomi (Arras A et al. 2001; Speeg-Schatz 2001). In particolare, uno studio epidemiologico condotto recentemente in Francia (Speeg-Schatz 2001) ha documentato un significativo miglioramento dei disturbi astenopici in soggetti addetti all'utilizzo di VDT per almeno 4 ore giornaliere dopo miglioramento delle condizioni di lavoro, interventi di formazione e adeguato trattamento correttivo dei vizi rifrattivi; non è tuttavia stato indagato il significato della correzione dei singoli vizi rifrattivi. D'altra parte, considerando i dati presentati da altri Autori (Mocci F et al. 2001), si può osservare che una quota non trascurabile (circa un

terzo) di videoterminalisti con accertata necessità di correzione della rifrazione non riferisce alcun disturbo suggestivo di astenopia occupazionale. Mentre, ancora, una proporzione elevata di lavoratori di ufficio non addetti all'impiego di VDT riferisce sintomi oculo-visivi e tra di loro circa il 20% presenta alterazioni della visione non corrette e sintomatiche (Cole BL et al. 1996; Mocci et al. 2001; Dain SJ et al. 1988, Daum KM et al. 1988). Risulta dunque controversa l'eziologia della astenopia occupazionale, e, nel corso degli ultimi anni, si sta attribuendo sempre più importanza a fattori con-causali, di natura ergonomico-organizzativa, in grado di interagire con il lavoro al VDT nella genesi di questa sindrome (Cole BL 2003).

Nell'ambito degli interventi di prevenzione di danni alla salute di origine professionale si collocano gli obblighi di tutela sanciti dalle disposizioni legislative vigenti: gli articoli 50 e 51 del Titolo VI del D.Lgs 626/1994 ("Uso di attrezzature munite di videoterminali"), modificato dal D.Lgs 242/1996 e dalla Legge 422/2000 definiscono il campo di applicazione del decreto. Il datore di lavoro ha l'obbligo di effettuare una valutazione dei rischi presenti in azienda, di nominare un Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione e di nominare un medico competente. Quest'ultimo deve elaborare un programma di sorveglianza sanitaria e sottoporre i lavoratori a visite mediche preventive e periodiche, ed esprimere un giudizio di idoneità alla mansione. In particolare, la sorveglianza sanitaria dei lavoratori che utilizzano i videoterminali è prevista dall'art. 55 del D.Lgs 626/1994, modificato ed integrato dall'art. 19, comma 3 del D.Lgs 242/1996 e dalla Legge 422/2000. I lavoratori devono essere sottoposti a sorveglianza sanitaria se utilizzano il videoterminale per almeno 20 ore settimanali. È stabilita l'effettuazione di visite specialistiche di Medicina del Lavoro per gli operatori addetti all'utilizzo di VDT con una periodicità quinquennale, ad eccezione di tutti i lavoratori che hanno compiuto il cinquantesimo anno di età e dei soggetti con specifiche prescrizioni espresse nel giudizio d'idoneità, per i quali la frequenza delle visite periodiche deve essere almeno biennale (art. 55 comma 3-ter). Ai sensi dell'art.55 comma 1, i lavoratori, prima di essere addetti ad attività con l'utilizzo di VDT, dovrebbero essere sottoposti ad una visita medica preventiva allo scopo di evidenziare eventuali "malformazioni strutturali e ad un esame degli occhi e della vista effettuati dal medico competente". Solo qualora l'esito della visita medica ne evidenzia la necessità, il lavoratore dovrebbe essere sottoposto ad esami specialistici. Attualmente è a discrezione del Medico del Lavoro/Medico competente (ML/MC) decidere le modalità di esecuzione della sorveglianza sanitaria, se cioè sottoporre il lavoratore a visite di controllo effettuate da un medico specialista in oftalmologia oppure ad accertamenti strumentali attraverso l'utilizzo di apparecchiature quali Ergovision o Visiotest. Allo scopo di concretizzare l'obiettivo della prevenzione del danno alla salute di origine professionale nella categoria dei lavoratori videoterminalisti, la Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale (SIMLII) ha proposto l'utilizzo, durante la visita medica periodica, di un questionario anamnestico mirato all'individuazione e alla quantificazione dei disturbi astenopici consentendo l'inserimento dei soggetti in quattro possibili clas-

si di astenopia professionale: trascurabile, lieve, moderata ed intensa (Linee Guida SIMLII 2002). La valutazione prende in considerazione i sintomi lamentati e la loro frequenza. L'invio all'oftalmologo viene proposto per i soggetti con astenopia moderata o intensa. Secondo la SIMLII i criteri di valutazione e quantificazione dell'astenopia occupazionale in operatori addetti all'utilizzo di VDT dovrebbero tenere conto di determinati segni e sintomi clinici. La sorveglianza sanitaria può articolarsi su di un primo livello, che comprende visite preventive e periodiche da parte del ML/MC, e su di un secondo livello, che si avvale dell'eventuale ricorso a consulenze cliniche specialistiche, in particolare oftalmologiche.

Materiali e metodi

Lo studio ha preso in considerazione una popolazione lavorativa composta da 191 soggetti, di cui 101 donne e 90 uomini di età compresa tra 24 e 64 anni, sottoposti a sorveglianza sanitaria in quanto operatori dedicati all'utilizzo di VDT per un tempo superiore a 20 ore settimanali non continuative.

Tutti i soggetti esaminati sono stati sottoposti ad un protocollo di sorveglianza sanitaria comprendente visita medica, somministrazione di un questionario anamnestico mirato per astenopia occupazionale e visita specialistica oftalmologica.

È stato utilizzato il questionario anamnestico mirato all'individuazione e alla quantificazione dei sintomi di astenopia occupazionale proposto dalle Linee Guida SIMLII. L'entità della sintomatologia astenopica è stata stimata sulla base del punteggio medio ottenuto al test, con una successiva valutazione della severità del quadro clinico nei maschi e nelle femmine. I dati ottenuti riguardo il punteggio sono stati utilizzati per correlare l'entità della sintomatologia astenopica con gli anni di lavoro trascorsi al VDT ed infine con il tempo (ore settimanali) di attività lavorativa al VDT.

Ogni lavoratore, in funzione dell'esito del questionario anamnestico per lo screening dell'astenopia occupazionale, è stato inserito in una di cinque classi di gravità.

È stata effettuata una stima della prevalenza delle singole classi di astenopia ed una stima del punteggio medio ottenuto al questionario nel gruppo di lavoratori con vizi rifrattivi in rapporto con il sesso e con l'adeguatezza della correzione. In particolare, è stata confrontata:

- la prevalenza delle cinque classi di astenopia nel gruppo di soggetti emmetropi rispetto al gruppo di soggetti con vizi rifrattivi;
- la prevalenza delle cinque classi di astenopia nel gruppo di soggetti con una correzione adeguata dei vizi rifrattivi rispetto al gruppo di soggetti con una correzione non adeguata;
- la prevalenza delle cinque classi di astenopia nel gruppo comprendente i soggetti emmetropi e quelli con una correzione adeguata rispetto al gruppo di lavoratori con correzione dei vizi rifrattivi non adeguata;
- la prevalenza delle cinque classi di astenopia nel gruppo comprendente i lavoratori astigmatici e ipermetropi rispetto al gruppo di soggetti emmetropi.

Risultati

1. Analisi preliminare delle caratteristiche della popolazione in studio

Centonovantuno operatori addetti ad AIDV sono stati sottoposti a sorveglianza sanitaria, a somministrazione del questionario anamnestico mirato alla ricerca di astenopia occupazionale e a visita specialistica oftalmologica.

Dalla popolazione lavorativa iniziale oggetto dello studio sono stati esclusi 50 operatori che lamentavano sintomatologia oculare e/o visiva sia in ambiente lavorativo che extralavorativo non correlabile con l'utilizzo di VDT. Di questi soggetti circa la metà (28 soggetti, 56%) era affetta da patologia allergica con interessamento oculare; circa un terzo (17 soggetti, 34%) lamentava un quadro sintomatologico di secchezza e/o bruciore oculare persistente (di questi operatori molti avevano una documentata instabilità del film lacrimale, un soggetto era affetto da Sindrome di Sjogren, un altro da Sclerodermia); 3 operatori (6%) sono stati esclusi per la presenza di patologie specifiche oculari (lesioni del n. ottico); infine, sono stati esclusi 2 soggetti (4%) che lamentavano cefalea ricorrente associata e lacrimazione, sia in ambiente lavorativo che extralavorativo.

Nella tabella II sono riportate le ore settimanali di utilizzo di VDT per i soggetti inclusi nello studio, divisi per sesso; la tabella comprende i valori della media aritmetica, della deviazione standard, e dell'età (minima e massima) di ciascun gruppo.

Tabella I. Popolazione sottoposta a sorveglianza sanitaria e popolazione selezionata nello studio

N° soggetti = 191, maschi = 101, femmine = 90	
Età Media: 42.1 anni, età dei soggetti compresa tra 24 e 64 anni	
Soggetti inclusi nello studio:	141
Donne:	80
Uomini:	61
Età minima dei soggetti:	24 anni
Età massima dei soggetti:	65 anni
Età media dei soggetti:	42,0 anni

Tabella II. Ore settimanali di Lavoro

	Ore/settimana uso lavorativo AIDV			
	M.A.	D.S.	Min	Max
Tutti	27.16	6.94	20	55
Maschi	25.27	6.40	20	45
Femmine	28.56	7.03	20	55

Tabella III. Frequenza di comparsa dei singoli sintomi

	N° sintomi								Totale
	0	1	2	3	4	5	6	7	
N° soggetti	52	19	21	26	15	4	2	2	141
Preval	36.9%	13.5%	14.9%	18.4%	10.6%	2.8%	1.4%	1.4%	100%

Per verificare formalmente l'assenza di una differenza significativa nelle ore settimanali di lavoro al VDT tra maschi e femmine è stato eseguito un test t a due code per campioni indipendenti assumendo uguale varianza; il livello di significatività è stato fissato al 5%: ($t = -2.8537$, $df = 139$, $p\text{-value} = 0.005$); la differenza nel numero di ore settimanali di attività lavorativa al VDT si è dimostrata essere statisticamente significativa al livello del 5%, l'intervallo di confidenza della differenza tra maschi e femmine risulta 1.0 e 5.6.

Le lavoratrici di sesso femminile lavoravano al VDT in media alcune ore in più rispetto agli uomini.

2. Stima della prevalenza di astenopia nella popolazione e studio delle correlazioni tra astenopia e sesso, anzianità lavorativa ed ore lavorative.

• PREVALENZA DEI SINGOLI SINTOMI ASTENOPICI

Nella popolazione oggetto dello studio la prevalenza dei singoli sintomi astenopici varia dall'assenza completa di sintomatologia (52 soggetti) alla presenza di 7 su 9 sintomi (2 soggetti); nessun lavoratore esaminato ha lamentato tutti e nove i sintomi di astenopia; nella tabella III sono riportati i dati relativi alla frequenza di comparsa dei singoli sintomi ed una stima della prevalenza nei gruppi individuati.

La prevalenza dei singoli sintomi astenopici è riportata nella tabella IV; ogni sintomo è stato valutato indipendentemente.

• PUNTEGGIO (SCORE) DELLA SCHEDA ANAMNESTICA MIRATA PER ASTENOPIA ED ANALISI DELLA DIFFERENZA DI PUNTEGGIO TRA MASCHI E FEMMINE

La valutazione della sintomatologia astenopica, attraverso la somministrazione del questionario anamnestico mirato, fornisce per ogni un soggetto un punteggio finale (score) che consente l'inserimento in una delle 5 classi di astenopia. Nella tabella V sono stati riportati i valori della media aritmetica dei punteggi, la deviazione standard ed il range del punteggio (valore minimo e massimo); i calcoli sono stati effettuati anche separatamente per i due sessi.

Per verificare formalmente l'assenza di una differenza significativa nel punteggio ottenuto dalla somministrazione del test nei maschi e nelle femmine è stato eseguito un test t a due code per campioni indipendenti assumendo varianze differenti (test di Bartlett: $p\text{-value} 0.001$), il livello di significatività è stato fissato al 5% ($t = 3.5865$, $df = 139$, $p\text{-value} < 0.001$).

La differenza di punteggio tra i maschi e le femmine si è dimostrata essere statisticamente significativa al livello del 5% ($p < 0.001$).

Tabella IV. Prevalenza dei singoli sintomi astenopici

	Punteggio					Numero e Prevalenza dei soggetti che lamentano ogni singolo sintomo
	0	1	2	3	Media per punteggio>0	
Bruciore	83	18	29	11	2.0	58 (41.1%)
Lacrimazione	117	13	9	2	1.5	24 (17.0%)
Prurito	117	6	14	4	1.9	24 (17.0%)
Secchezza	121	6	9	5	2.0	20 (14.2%)
Rossore	118	9	11	3	1.7	23 (16.3%)
Visione sfuocata	108	15	10	8	1.8	33 (23.4%)
Visione sdoppiata	136	1	4	0	1.8	5 (3.5%)
Dist. perioculare	112	12	9	8	1.9	29 (20.6%)
Dist. Alla luce	112	9	9	11	2.1	29 (20.6%)

Tabella V. Punteggio (score) sul test

	Score Astenopia			
	M.A.	D.S.	Min	Max
Tutti	2.67	2.95	0	14
Maschi	1.67	2.42	0	14
Femmine	3.40	3.09	0	14

Tabella VI. Anzianità lavorativa ad AIDV

	Anni di lavoro al VDT			
	M.A.	D.S.	Min	Max
Tutti	11.7	5.33	1	25
Maschi	12.22	5.46	1	25
Femmine	11	5.22	1	25

I limiti di confidenza al 95% della differenza tra il punteggio dei maschi e quello delle femmine sono i seguenti: 0.78 e 2.68.

La somministrazione del questionario anamnestico ha evidenziato un punteggio medio (score) maggiore, e quindi una sintomatologia astenopica più accentuata, nel gruppo di soggetti di sesso femminile rispetto al gruppo di lavoratori di sesso maschile.

• **CORRELAZIONE TRA GLI ANNI DI LAVORO AL VDT ED ENTITÀ DELLA SINTOMATOLOGIA ASTENOPICA**

Per verificare la presenza di correlazione tra l'anzianità lavorativa al VDT e il punteggio ottenuto al questionario (entità della sintomatologia astenopica), il parametro anzianità lavorativa è stato inserito in un modello di regressione lineare multipla insieme ad altre variabili (sesso, ore settimanali al VDT, presenza di vizi rifrattivi) prese in considerazione.

Non è emersa una correlazione statisticamente significativa ($p>0.05$) tra gli anni di lavoro passato al videoterminale e l'entità della sintomatologia astenopica rilevata attraverso il calcolo del punteggio del questionario mirato. Nel grafico (Fig. 1) viene presentata la media del punteggio ottenuto per varie classi di anni di attività lavorativa al VDT.

• **CORRELAZIONE TRA LE ORE LAVORATIVE SETTIMANALI ED ENTITÀ DELLA SINTOMATOLOGIA ASTENOPICA**

Da una semplice analisi grafica del punteggio ottenuto e delle ore settimanali di attività lavorativa si è visto un aumento lineare del punteggio medio da 20 fino a 35 ore, successivamente si può notare un "plateau" oltre il quale, pur aumentando le ore settimanali di lavoro ad AIDV, l'entità della sintomatologia astenopica sembra non incrementare ulteriormente (Fig. 2). Per verificare formalmente la presenza di una correlazione tra il numero di ore settimanali di lavoro al VDT ed il punteggio ottenuto al questionario, i dati (sesso, ore settimanali di uso di VDT, presenza di vizi rifrattivi) sono stati inseriti in un modello di regressione lineare multipla.

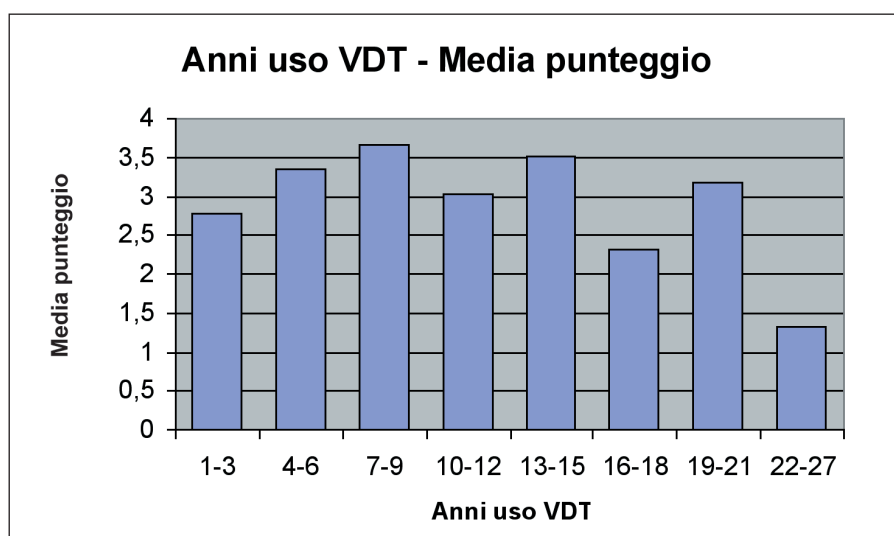


Figura 1. Media del punteggio ottenuto al questionario anamnestico mirato in funzione della anzianità lavorativa al VDT

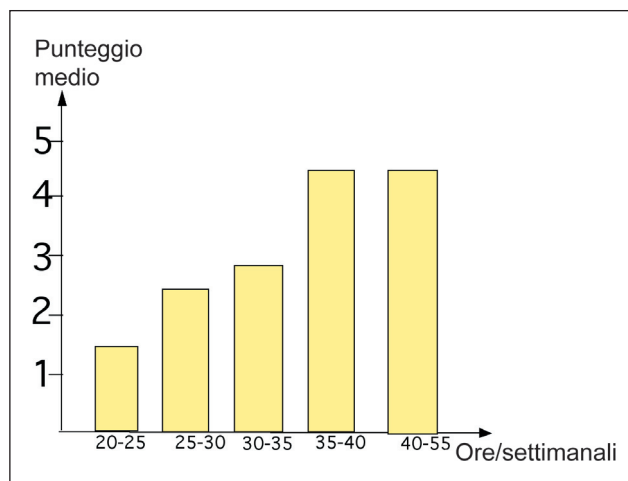


Figura 2. Punteggio medio e Ore settimanali di uso di VDT

È stata verificata una correlazione statisticamente significativa tra le ore settimanali di utilizzo del AIDV e il punteggio ottenuto del test ($p < 0.001$); in altre parole, all'aumentare delle ore lavorative al VDT aumenta l'entità della sintomatologia astenopica.

- **STIMA DELLA PREVALENZA DELLE CLASSI DI ASTENOPIA ED ANALISI DELLA DISTRIBUZIONE IN RAPPORTO AL SESSO**

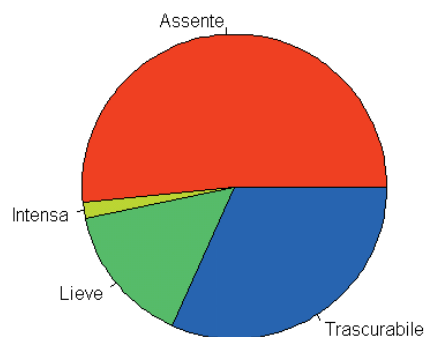
La somministrazione del questionario anamnestic mirato e l'applicazione dell'algoritmo proposto al punteggio ottenuto, ha consentito l'inserimento dei soggetti in 5 classi di astenopia: Si riporta in tabella VII il numero di soggetti inseriti in ciascuna classe, suddivisi per sesso, con i relativi dati percentuali di distribuzione.

I dati nella tabella possono essere utilizzati per verificare se la distribuzione in classi di astenopia per i maschi e per le femmine è la stessa. A tal fine si è provveduto all'applicazione del test esatto di Fisher:

H_0 : uguale distribuzione in classi di astenopia per i maschi e per le femmine, H_1 : differente distribuzione in classi di astenopia per i maschi e per le femmine, livello di confidenza: 95%, test a due code (p -value = 0.001).

La differenza della distribuzione in classi di astenopia per i maschi e per le femmine è risultata statisticamente significativa (Fig. 3).

Classi di astenopia (maschi)



Classi di astenopia (femmine)

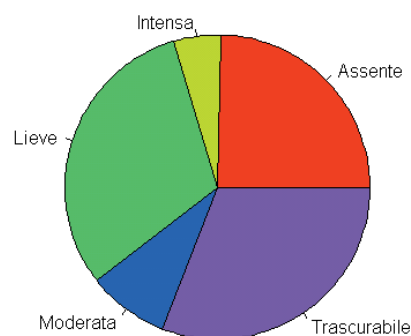


Figura 3. Distribuzione dei lavoratori addetti all'uso di VDT nelle 5 classi di astenopia occupazionale, per soggetti di sesso maschile e per soggetti di sesso femminile

3. Stima della prevalenza di astenopia nei soggetti emmetropi e nei soggetti con deficit della rifrazione; studio delle correlazioni tra astenopia e presenza di vizi rifrattivi

- **STIMA DELLA PREVALENZA DI ASTENOPIA NEL GRUPPO DI LAVORATORI EMMETROPI E NEL GRUPPO DI SOGGETTI AFFETTI DA VIZI RIFRATTIVI**

La prevalenza di astenopia nei soggetti con vizi rifrattivi è riportata nella tabella VIII. I 141 soggetti sono stati suddivisi inizialmente per assenza o presenza di vizi rifrattivi ed è stato calcolato il punteggio medio di ogni gruppo. Successivamente è stata effettuata una suddivi-

Tabella VII. Le 5 Classi di Astenopia

	CLASSE DI ASTENOPIA					Totale
	Assente	Trascurabile	Lieve	Moderata	Intensa	
Maschi	31 (51.7%)	19 (31.7%)	9 (15.0%)	0 (0%)	1 (1.6%)	60 (100%)
Femmine	20 (24.7%)	25 (30.9%)	25 (30.9%)	7 (8.6%)	4 (4.9%)	81 (100%)
Totale	51 (36.2%)	44 (31.2%)	34 (24.1%)	7 (5.0%)	5 (3.5%)	141 (100%)

Tabella VIII. Astenopia in soggetti con vizi rifrattivi

	Soggetti con difetti rifrattivi		Emmetropi		Soggetti con vizi adeguatamente corretti		Soggetti con vizi rifrattivi non adeg. Corretti	
Soggetti	109		32		79		30	
Punteggio medio al test	2.73		2.26		3.0		2.0	
	AST	NO AST	AST	NO AST	AST	NO AST	AST	NO AST
Soggetti	37	72	9	23	31	48	6	24
Prevalenza	33.9%	66.1%	28.1%	71.9%	39.2%	60.8%	20.0%	80.0%

Tabella IX. Astenopia e vizi rifrattivi nei due sessi

	Maschi con vizio rifrattivo		Femmine con vizio rifrattivo		Totale N° soggetti con vizio rifrattivo	
Soggetti	50 (45,9%)		59 (54,1%)		109 (100%)	
Punteggio medio	1.65		3.36		2.73	
	AST	NO AST	AST	NO AST	AST	NO AST
Soggetti	10	40	27	32	37	72
Prevalenza	20%	80%	45.8%	54.2%	33.9%	66.1%

sione dei 109 lavoratori con vizi rifrattivi nelle due sottocategorie “soggetti con vizi adeguatamente corretti” e “soggetti con vizi rifrattivi non adeguatamente corretti”. I soggetti risultati appartenenti alle classi di astenopia “lieve”, “moderata” ed “intensa” sono stati definiti astenopici e riportati nelle colonne AST; quelli collocati nelle classi di “astenopia assente” o “trascurabile” sono stati inseriti nelle colonne NO AST. Nella tabella IX sono riportati i dati distribuiti per sesso.

• **CORRELAZIONI TRA ASTENOPIA E VIZI RIFRATTIVI**

Nella valutazione dei difetti della rifrazione sono stati considerati nello stesso gruppo i vizi mono- e bilaterali; gli operatori con presenza contemporanea di un vizio rifrattivo adeguatamente corretto e di uno non corretto sono stati collocati nel gruppo dei “soggetti con vizi rifrattivi non corretti”.

I dati relativi alla presenza di vizi rifrattivi nella popolazione oggetto dello studio sono stati riportati nella tabella X.

La differenza nella prevalenza di vizi rifrattivi nei due sessi (per maschi 83%, per le femmine 73%) non è risultata statisticamente significativa (p=0,20).

• **GRUPPO DI LAVORATORI CON DIFETTI RIFRATTIVI RISPETTO A GRUPPO DI SOGGETTI EMMETROPI**

Per verificare la distribuzione delle classi di astenopia nel gruppo di lavoratori con vizio rifrattivo rispetto a quello dei lavoratori senza difetti rifrattivi (tabella XI), è stato utilizzato il test esatto di Fisher a due code: p-value = 0.64; non esiste una differenza statisticamente significativa nella distribuzione delle classi. La stessa

analisi è stata eseguita separatamente per i due sessi, anche in questi casi non si sono ottenute differenze statisticamente significative.

• **GRUPPO DI LAVORATORI CON CORREZIONE ADEGUATA RISPETTO A GRUPPO DI SOGGETTI CON CORREZIONE NON ADEGUATA**

Per verificare la distribuzione delle classi di astenopia nel gruppo di lavoratori con vizio rifrattivo ben corretto rispetto a quello dei lavoratori con vizio rifrattivo non adeguatamente corretto (tabella XII), è stato utilizzato il test esatto di Fisher a due code: p-value = 0.372; non esiste una differenza statisticamente significativa nella distribuzione delle classi. La stessa analisi è stata eseguita separatamente per i due sessi; anche in questi casi non si sono ottenute differenze statisticamente significative.

Tabella X. Difetti rifrattivi

Difetti rifrattivi			
	Assenti	Presenti	Totale
Maschi	10	50 (83%)	60
Femmine	22	59 (73%)	81
Tutti	32	109	141

Tabella XI. Difetti refrattivi e Emmetropia

	Classe di astenopia					
	Assente	Trascurabile	Lieve	Moderata	Intensa	Totale
Emmetropi	10	13	8	1	0	32
Dif. rifr.	41	31	26	6	5	109
Totale	51	44	34	7	5	141

Tabella XII. Difetti rifrattivi corretti e non corretti

Classe di astenopia						
	Assente	Trascurabile	Lieve	Moderata	Intensa	Totale
Corr. adeguata	27	21	21	6	4	79
Corr. non adeguata	14	10	5	0	1	30
Totale	41	31	26	6	5	109

- **GRUPPO DI LAVORATORI EMMETROPI E SOGGETTI CON CORREZIONE ADEGUATA RISPETTO A GRUPPO DI SOGGETTI CON CORREZIONE NON ADEGUATA**

Per verificare la distribuzione delle classi di astenopia nel gruppo di lavoratori emmetropi e soggetti con vizio rifrattivo ben corretto rispetto a quello dei lavoratori con vizio rifrattivo non adeguatamente corretto (tabella XIII), è stato utilizzato il test esatto di Fisher a due code: p -value = 0.4376; non esiste una differenza statisticamente significativa nella distribuzione delle classi. La stessa analisi è stata eseguita separatamente per i due sessi, anche in questi casi non si sono ottenute differenze statisticamente significative.

- **GRUPPO DI LAVORATORI EMMETROPI RISPETTO AL GRUPPO DI SOGGETTI CON VIZI RIFRATTIVI DELLA VISIONE DA VICINO (ASTIGMATISMO IPERMETROPICO SEMPLICE E COMPOSTO, ASTIGMATISMO MISTO E IPERMETROPIA SEMPLICE)**

Per verificare la distribuzione delle classi di astenopia nel gruppo di lavoratori emmetropi rispetto al gruppo di soggetti con vizi rifrattivi della visione da vicino (astigmatismo ipermetropico semplice e composto, astigmatismo misto e ipermetropia semplice) (tabella XIV), è stato utilizzato il test esatto di Fisher a due code: p -value = 0.5438; non esiste una differenza statisticamente significativa nella distribuzione delle classi. La stessa analisi è stata eseguita separatamente per i due sessi, anche in questi casi non si sono ottenute differenze statisticamente significative.

Tabella XIII. Difetti rifrattivi e emmetropia

Classe di astenopia						
	Assente	Trascurabile	Lieve	Moderata	Intensa	Totale
Emmetropi + Corr. Adeguata	37	34	29	7	4	111
Corr. non adeguata	14	10	5	0	1	30
Totale	51	44	34	7	5	141

Tabella XIV. Astigmatismo, ipermetropia e emmetropia

Classe di astenopia						
	Assente	Trascurabile	Lieve	Moderata	Intensa	Totale
Emmetropi	10	13	8	1	0	32
Astigmatici ed ipermetropi	9	6	9	2	0	26
Totale	19	19	17	3	0	58

Discussione

Nella nostra società in continuativa evoluzione tecnologica l'utilizzo di apparecchiature munite di VDT è ormai diventato comune ed indispensabile, soprattutto nel settore lavorativo terziario.

Gli operatori addetti al VDT lamentano spesso una serie di disturbi, più frequentemente osservati a carico dell'apparato oculo-visivo e dell'apparato muscolo-scheletrico, ma legati anche all'affaticamento mentale. L'insieme delle manifestazioni oculari e visive, ma anche generali, presenti durante o dopo l'attività lavorativa al VDT viene definita "astenopia occupazionale", ed è caratterizzata dall'insorgenza di sintomi quali bruciore, rossore, secchezza lacrimale, lacrimazione, fotofobia, dolore periorbitario, visione sfuocata e sdoppiata, talvolta accompagnati da cefalea, astenia, nausea, dispepsia e vertigini.

In Letteratura sono molti gli studi relativi agli effetti a carico dell'apparato oculo-visivo conseguenti al lavoro al VDT, inoltre sono stati da tempo chiariti gli aspetti fisiopatologici della prestazione visiva, definita "ravvicinata, protratta e statica", tipica del videoterminalista. Le cause favorevoli all'insorgenza di astenopia occupazionale sembrano essere le alterazioni dei meccanismi dell'accomodazione, della vergenza e l'anisometropia (Iwasaki 1984, Iahikawa 1990).

L'analisi preliminare nel nostro studio, relativa all'omogeneità della popolazione in esame, ha evidenziato una differenza statisticamente significativa nell'impegno lavorativo orario medio settimanale al VDT nel gruppo di soggetti di sesso femminile rispetto a quello di sesso maschile. Le donne oggetto dello studio lavorano in media 3 ore in più al videoterminale ogni settimana rispetto ai colleghi uomini adibiti alle medesime mansioni lavorative. Il dato potrebbe suscitare alcune riflessioni critiche: nell'ambito di analoghe mansioni lavorative le donne sono dedicate ad attività d'ufficio più a lungo dei colleghi di sesso maschile e quindi hanno effettivamente un carico lavorativo al VDT superiore; appare tuttavia ragionevole considerare anche l'ipotesi che la valutazione del tempo effettivo di esposizione al rischio da VDT possa essere stata non correttamente riferita alla durata della permanenza presso la postazione più che al reale tempo di utilizzo del VDT.

Considerazioni interessanti emergono dall'esame dei risultati della seconda parte del nostro studio relativa all'analisi della prevalenza delle classi di astenopia nella popolazione esaminata.

Anche se il 74% dei lavoratori esaminati ha mostrato un punteggio superiore a zero nel questionario anamnestico mirato per l'astenopia occupazionale, sono stati considerati soggetti effettivamente affetti da astenopia occupazionale i soli lavoratori risultati collocabili nelle classi "lieve", "moderata" ed "intensa". I lavoratori affetti da "astenopia trascurabile" (secondo lo schema classificativo delle Linee Guida SIMLII) non sono stati volutamente classificati come affetti da "astenopia occupazionale".

Sulla base di queste valutazioni la prevalenza di soggetti con astenopia occupazionale è risultata pari al 32.6%, con un valore pari al 16.6% nella popolazione maschile e pari al 44.4% nella popolazione femminile. I dati della letteratura hanno evidenziato negli anni passati una prevalenza di astenopia pari a circa il 50-70% nei soggetti addetti all'uso di VDT (Gobba 1988, Bergqvist 1994).

In questo studio si è dimostrata una prevalenza di astenopia occupazionale assai inferiore, il risultato può trovare due spiegazioni:

1. Il miglioramento tecnologico delle apparecchiature munite di VDT e degli schermi ha effettivamente ridotto il rischio di affaticamento oculo-visivo e la probabilità di comparsa di sintomatologia astenopica. Si ricorda in particolare il DM 2 Ottobre 2000 (Linee Guida D'Uso dei Videoterminali) che ha definito e chiarito i requisiti fondamentali delle postazioni munite di VDT.
2. Nella valutazione della sintomatologia astenopica sono stati esclusi tutti i soggetti che, pur lamentando disturbi astenopici, erano anche affetti da patologie di natura allergica che interessavano l'apparato oculare e alle quali erano presuntivamente attribuibili i sintomi lamentati. Esiste la possibilità che alcuni dei sintomi oculari e/o visivi lamentati fossero effettivamente riconducibili almeno in misura concausale al lavoro al VDT e che quindi rappresentassero anche manifestazioni di affaticamento dell'apparato oculo-visivo.

Appare inoltre significativo segnalare che, concordemente con quanto emerso dalla Letteratura, il sintomo astenopico maggiormente lamentato è rappresentato dal bruciore (riferito dal 41% dei lavoratori) e che solo 8 lavoratori (5.7%) hanno lamentato la presenza contemporanea di più di quattro sintomi astenopici.

Risulta particolarmente interessante notare che il 14% dei soggetti inclusi nello studio, e di conseguenza senza patologie specifiche note a carico dell'apparato oculo-visivo, lamentava la presenza di secchezza oculare. Questo dato sembra suffragare quanto emerso dalla letteratura: si stima infatti che circa il 50% dei pazienti affetti da astenopia presenta "Dry-eye symptoms" (Toda 1993).

Ancora più interessante e degna di essere sottolineata è la correlazione lineare emersa fra l'entità (o gravità) della sintomatologia astenopica e le ore settimanali di lavoro al VDT; in altre parole, un maggior impegno temporale dell'apparato oculo-visivo nella visione ravvicinata al VDT comporta una maggiore probabilità di comparsa e gravità dei sintomi astenopici. Il risultato conferma quanto sottolineato da altri Autori in letteratura (Nakazawa 2002) e rappresenta una fondata e ragionevole motivazione che

può avere guidato il legislatore nella elaborazione del concetto di "videoterminalista" e nella definizione dei criteri per l'attuazione della sorveglianza sanitaria.

Un altro dato interessante è rappresentato dalla non correlabilità della entità della sintomatologia astenopica con l'anzianità lavorativa al VDT. In altre parole, si conferma la caratteristica emersa dalla letteratura di "non cumulabilità" nel tempo della sintomatologia astenopica (Gur 1994); si tratterebbe di un fenomeno del tutto reversibile con il riposo funzionale e non correlabile, quanto a gravità, con gli anni di lavoro al VDT.

Un risultato degno di alcune riflessioni è rappresentato dall'osservazione di una maggiore severità della sintomatologia astenopica nel gruppo di lavoratori di sesso femminile. Le ragioni che potrebbero giustificare questo dato sono diverse: la prima è legata alla eventuale maggiore predisposizione dell'apparato oculo-visivo femminile all'affaticamento con insorgenza di sintomi astenopici; la seconda potrebbe essere correlata con l'effettivo maggiore impegno lavorativo al VDT dei soggetti di sesso femminile rispetto ai colleghi di sesso maschile adibiti alle medesime mansioni lavorative; la terza potrebbe essere legata a una tendenza dei soggetti di sesso femminile a prestare maggiore attenzione e quindi a sovrastimare la frequenza e l'intensità dei disturbi astenopici (oppure a una tendenza dei soggetti maschi a sottostimare la sintomatologia astenopica). Seppure la prima ipotesi appaia come la più accettabile anche perché concorde con alcuni dati della Letteratura (Tarumi 1990) che confermano una maggiore suscettibilità dell'apparato oculo-visivo femminile all'affaticamento nella visione ravvicinata, altrettanto ragionevole ed accettabile appare la seconda ipotesi come confermano i dati della Letteratura (Nakazawa 2002) e i risultati della prima parte del nostro studio.

Degni di ulteriori approfondimenti sono i risultati della terza parte del nostro studio e relativi alle analisi dei rapporti fra l'entità della sintomatologia astenopica e la presenza di vizi rifrattivi, corretti mediante lenti ottiche o non adeguatamente corretti.

Le valutazioni statistiche non hanno evidenziato significative differenze nella gravità della sintomatologia astenopica (punteggio medio risultato dal questionario) nel gruppo di lavoratori emmetropi rispetto al gruppo di soggetti con vizi rifrattivi. L'entità della sintomatologia astenopica non differisce significativamente neppure considerando il gruppo dei soggetti con vizi rifrattivi non adeguatamente corretti rispetto al resto della popolazione oggetto dello studio.

Il risultato è in accordo con alcuni dati dalla letteratura (Smith AB et al. 1984; Collins MJ et al. 1990; Carta et al. 2003, Belisario 1988), ma in contrasto con altri studi che hanno evidenziato, al contrario, una maggiore suscettibilità all'affaticamento visivo e all'insorgenza di disturbi astenopici dei soggetti affetti da vizi rifrattivi (Dain SJ et al. 1988; Daum KM et al. 1988; Iwasaki 1984, Iahikawa 1990; Bonomi 1990; Wiggins 1991 Nakaishi 1995, Nakaishi Miyao 1995, Nakaishi 1999). Al riguardo vale comunque segnalare quanto emerso da un importante studio epidemiologico francese (Speeg-Schatz 2001)

che, se da un lato ha effettivamente sottolineato una maggiore prevalenza di disturbi astenopici nei soggetti con vizi rifrattivi non adeguatamente corretti, dall'altro ha anche evidenziato che la stessa sintomatologia astenopica va incontro da un significativo miglioramento dopo una adeguata correzione dei vizi.

Più interessante è sembrato valutare la severità della sintomatologia astenopica nel gruppo di lavoratori con i difetti rifrattivi che maggiormente condizionano la visione ravvicinata (ipermetropia e astigmatismo ipermetropico) rispetto al resto dei lavoratori. La valutazione statistica non ha evidenziato una differenza significativa dopo la necessaria correzione per sesso e per ore settimanali di lavoro al VDT. Il risultato, probabilmente condizionato dall'esiguità numerica del gruppo (soggetti ipermetropici e con astigmatismo ipermetropico), potrà essere oggetto di ulteriori valutazioni statistiche nella fase di proseguimento dello studio con ampliamento della casistica. Numerosi studi infatti evidenziano la maggiore prevalenza e gravità della sinomatologia astenopica nei soggetti con vizi rifrattivi di tipo ipermetropico e astigmatico ipermetropico (Daum 1988, Wiggins 1991, Nakaishi 1995, Nakaishi Miyao 1995, Nakaishi 1999). Peraltro, considerata l'importanza di diversi fattori coeziologici "ambientali" nella determinazione della astenopia, appare opportuno includere nel disegno dello studio anche l'analisi di alcune caratteristiche dell'ambiente di lavoro e della mansione (condizioni illuminotecniche e microclimatiche, inquinamento indoor, ergonomia delle postazioni, monotonia dei compiti, carico di lavoro ed eventuali agenti stressanti correlati con l'attività professionale).

Bibliografia

- 1) Blehm C, Vishnu S, Khattak A, Mitra S, Yee RW. Computer vision syndrome: a review. *Surv Ophthalmol* 2005; 50(3): 253-62.
- 2) Iwakiri K, Mori I, Sotoyama M, Horiguchi K, Ochiai T, Jonai H, Saito S. Survey on visual and musculoskeletal symptoms in VDT workers. *Sangyo Eiseigaku Zasshi* 2004; 46(6): 201-12.
- 3) Woods V. Musculoskeletal disorders and visual strain in intensive data processing workers. *Occup Med* 2005; 55: 121-27.
- 4) Aminian O, Mansoori P, Sharifian A, Rafeemanesh E, Mazaheri M, Iranica M. The relationship between Video Display Terminals (VDTs) usage and dermatologic manifestations: a cross sectional study. *BMC Dermatol* 2005; 5: 3.
- 5) Tomei G, Rosati MV, Martini A, Tarsitani L, Biondi M, Pancheri P, Monti C, Ciarrocca M, Capozzella A, Tomei F. Assessment of subjective stress in video display terminal workers. *Ind Health* 2006; 44(2): 291-5.
- 6) Wang W, Li C, Zhan C, Long Y. Study on the psychological status of video display terminal operator. *Wei Sheng Yan Long Y* 1998; 27(4): 233-6.
- 7) Iwasaki T, Tawara A, Miyake N. Reduction of asthenopia related to accommodative relaxation by means of far point stimuli. *Acta Ophthalmol Scand* 2005; 83(1): 81-8.
- 8) Duke Elder WS. Eyestrain and visual hygiene. In: Kipton's textbook of ophthalmology, IV, 1949: 4466-97.
- 9) Linee Guida per la sorveglianza sanitaria degli addetti ad attività lavorativa con videotermini. Società Italiana di Medicina del Lavoro e Igiene Industriale. Romano C, Piccoli B, Bergamaschi A, Di Bari A, Gullino A, Iacovone T, Muzi G, Troiano P, Apostoli P. PIME Editrice Srl. Volume 3, 2003.
- 10) Romano C, Di Bari A, Discalzi G. Lavoro a VDT e funzione visiva: analisi degli aspetti della sindrome da affaticamento oculare e proposta di alcuni criteri per la definizione dell'idoneità lavorativa. *Acta Medica Mediterranea* 1997; 13S: 201-8.
- 11) Gur S, Ron S, Kessel C. Self-rated fatigue symptoms and their relation to visual impairment in VDT workers. *J Occup Med, Singapore*, 1994; 6: 50-5.
- 12) Laubli T, Hunting W, Grandjean E. Eye stress from work with visual screens. *Soz Praventiv Med* 1980 Sep; 25(4): 205-6.
- 13) Duinoff MJ, Happ A, Crane P. Visual fatigue and occupational stress in VDT operators. *Hum Factors* 1981; 23: 421-38.
- 14) Collins MJ, Brown B, Bowman KJ. ed altri: Task variables and visual discomfort associated with the use of VDT's. *Optom Vis Sci* 1991; 68: 27-33.
- 15) Balci R, Aghazadeh F. The effect of work-rest schedules and type of task on the discomfort and performance of VDT users. *Ergonomics* 2003 Apr 15; 46(5): 455-65.
- 16) Saito S. Quantitative evaluation of VDT operations through the analysis of spatio-temporal characteristics of eye movements. In: Salvendy G, Sauter SL, Hurrell JJ edizione: *Advances in Human Factors/Ergonomic, Social Ergonomic and Stress Aspects of Work with Computers*. Elsevier 1987; 10A: 197-202
- 17) Bergqvist U. Video display terminal and health. A Technical and medical appraisal of state of the art. *Scand J Work Environ Health*, 1984; 10: 45-55
- 18) World Health Organization. Update on visual display terminals and workers' health. Ginevra: World Health Organization, 1990.
- 19) Cole BL. Do video display units cause visual problems? -a bedside story about the processes of public health decision-making. *Clin Exp Optom* 2003; 86(4): 205-20.
- 20) Lim SY, Sauter SL, Schnorr TM. Occupational health aspects of work with video display terminals. In Rom WN: *Environmental and Occupational Medicine, Third Edition*. Philadelphia: lippincott-Raven Publishers, 1998.
- 21) Gobba F.M, Broglia A, Sarti R, Luberto F, Cavalleri A. Visual fatigue in video display terminal operators: objective measure and relation to the environmental conditions. *Int Arch Occup Environ Health* 1988; 60: 81-87
- 22) Bergqvist U, Knave B.G: Eye discomfort and work with visual display terminals. *Scand J Work Environ Health* 1994; 20: 27-33
- 23) Mutti D, Zadnik K. Is computer use a risk factor for miopia? *J Am Optom Assoc* 1996; 67: 521-30.
- 24) Carta A, Pasquini L, Lucchini R, Semeraro F, Apostoli P. Studio delle relazioni fra astenopia ed alcuni parametri oftalmologici, neuropsicologici e muscolo-scheletrici in lavoratori addetti al VDT. *La Medicina del Lavoro* 2003; 94(5): 466-79.
- 25) Shimmura S, Shimazaki J, Tsubota K. Results of a population-based questionnaire on the symptoms and lifestyles associated with dry eye. *Cornea* 1999; 18: 408-11.
- 26) Tarumi K, Nagami M, Kadowaki I. An inquiry into the factors affecting the complaints of subjective symptoms in VDT operators. *Sangyo Igaku* 1990 Mar; 32(2): 77-88.
- 27) Toda I, Fujishima H, Tsubota K. Ocular fatigue is the major symptom of dry eye. *Acta ophthalmologica*; 1993; 73: 347-352.
- 28) Smith AB, Tanaka S, Halperin W, Richards RD. Correlates of ocular and somatic symptoms among video display terminal users. *Hum Factors* 1984; 26: 143-56.
- 29) Collins MJ, Brown B, Bowman KJ, Carkeet A. Vision screening and symptoms among VDT users. *Clin Exp Optom* 1990; 73: 72-8.
- 30) Belisario A, Modiano A, Fantini A, Gennari E, Nini D, Bacchi L. Sintomatologia oculare e VDT: studio condotto su un gruppo di operatori al videoterminale. *G Ital Med Lav* 1988; 10: 39-42.
- 31) Dain SJ, McCarthy AK, Chan-Ling T. Symptoms of VDT operators. *Am J Optom Physiol Opt* 1988; 65: 162-7.
- 32) Daum KM, Good G, Tijerins L. Symptoms in video display terminal operators and the presence of small refractive errors. *J Am Optom Assoc* 1988; 59: 691-697
- 33) Iwasaki T, Kurimoto S. Measurement og vergent eye movement by jumping method before and after VDT work. *Acta Ophthalmol* 1984; (suppl.164): 24.

- 34) Iahikawa S. Examination of the near triad in VDU operators. *Ergonomics* 1990; 33: 787-96.
- 35) Bonomi L, Bellucci R. L'oculista di fronte ai video terminanti. *L'oculista Italiano* 1990; 89: 51-7.
- 36) Wiggins NP, Daum KM. Visual discomfort and astigmatic refractive errors in VDT use. *J Am Optom Assoc* 1991; 62: 680-4.
- 37) Nakaishi H. Implementation of ophthalmological tests in periodic eye checkups for VDT workers in Japan *Safety Science* 1995; 20: 271-5.
- 38) Nakaishi H, Miyao M. Establishment of an expert system for visual display terminals (VDT) workers' periodic eye checkups. In: Anzai Y, Ogawa K, Mori II (eds): *Advances in Human factors/ergonomics 20B*. Amsterdam: Elsevier, 1995: 599-604.
- 39) Nakaishi H, Yamada Y. Abnormal tear dynamics and symptoms of eyestrain in operators of visual display terminals. *Occup Environ Med* 1999; 56: 6-9.
- 40) Cole BL, Maddocks JD, Sharpe K. Effect of VDUs on the eyes: report of a 6 year epidemiological study. *Optom Vis Sci* 1996; 73: 512-28.
- 41) Arras A, Horgen G, Bjorset HH, Ro O, Walsoe H. Musculoskeletal, visual and psychosocial stress in VDU operators before and after multi-disciplinary ergonomic intervention. A six year prospective study. Part II. *Appl Ergon* 2001; 32: 559-71.
- 42) Speeg-Schatz C, Hansmaennel G, Gottenkiene S, Tondre M. On-screen work and visual fatigue and its course after ophthalmologic management. *J Fr Ophtalmol* 2001; 24: 1045-1052.
- 43) Mocchi F, Serra A, Corrias GA. Psychological factors and visual fatigue in working with video display terminals. *Occup Environ med* 2001; 58: 267-71.
- 44) Nakazawa T, Okubo Y, Suwazono Y, Kobayashi E, Komine S, Kato N, Nogawa K. Association between duration of daily VDT use and subjective symptoms. *Am J Ind Med* 2002 Nov; 42(5): 421-426.

Richiesta estratti: *Taino Giuseppe, gtainofsm.it*