

Visione e stress

ProjectWork per Corso Annuale di Visual Training Livello 1 Accademia Europea di Sports Vision

Autori

Enzo Caccioppoli
Luca Caccioppoli
Agostino Morigi
Marco Osti

Abstract

Il modello visivo funzionale, sviluppato sulla base dello stress visivo prossimale, è incentrato sul fatto che molti problemi visivi si sviluppano quale risultato di una eccessiva esposizione alle necessità visive imposte dalle attività che caratterizzano la cultura e l'attività lavorativa della società moderna (Skeffington, Lesser, Barstow, 1947). Il contributo di Skeffington e di altri studiosi esplorò le varie fasi percorse dal sistema visivo sottoposto a stress e questo portò a una analisi più completa dell'equilibrio oculare dell'individuo. Propose un metodo di indagine optometrica conosciuto con il nome di sequenza analitica per identificare l'adattamento dell'individuo alle condizioni di stress visivo.

Fu Selye quando era ancora studente all'università di medicina a Praga nel 1926 a scoprire quella che definì prima "la sindrome dell'essere ammalato" e poi Stress. Notò che molti tipi di malattie diverse avevano in comune sintomi specifici come: perdita di appetito e del tono muscolare. Secondo Selye la risposta stress è di tipo non specifico e caratterizzata da sintomi pressochè identici, ma i fattori che la producono (stressori) potevano essere diversi. Lo stress quindi può essere definito come la risposta non specifica del corpo ad agenti esterni. Quindi indipendentemente dal tipo e dall'intensità dello stressore (quindi sia che lo stressore una puntura di insetto o un esame scolastico) la risposta del corpo è stereotipata e mostra cambiamenti neurochimici pressochè identici. E' proprio per questo motivo che si dice che la risposta stress è non specifica. Ogni stressore può provocare due tipi di effetti:

- **effetto specifico** caratteristico e distintivo di ciascun stressore (serve quindi per la diagnosi differenziata dello stressore);
- **effetto non specifico** è la sindrome comune a tutti gli agenti stressori, è la risposta stress.

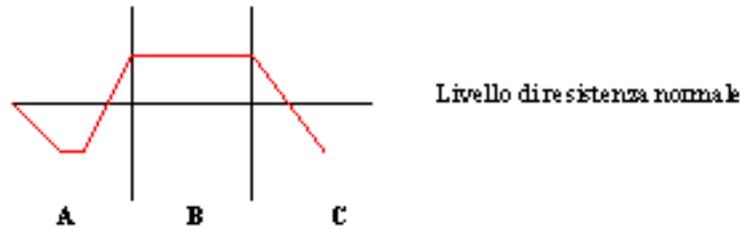
Secondo Selye non esiste vita senza stress (se non dopo la morte) e lo stress è il risultato finale delle interazioni dell'individuo con il suo ambiente. Lo stress può essere indotto da cambiamenti nello stato fisico e fisiologico: sbalzi di temperatura, inquinamento, diete, malattie, da interazioni sociali: divorzio, morte, cambiamenti economici....., da atteggiamenti personali: desideri ed emozioni. La risposta stress ha molteplici cause e spesso le due risposte (specifico e non specifico) interagiscono. L'adattamento è l'elemento principale della risposta della risposta stress, quindi è la cosa più importante ed è un meccanismo biologico che serve per ripristinare l'equilibrio e minimizzare gli effetti interni in termini di quantità, sia quelli locali. Le sindromi di adattamento possono essere di due tipi:

- **GAS** (sindrome d'adattamento generale) è prodotta da agenti che hanno un effetto generale, quindi su parti estese del corpo;
- **LAS** (sindrome d'adattamento locale) l'azione di specifici stressori provoca un effetto localizzato, solo in alcune parti del corpo (Es. puntura d'insetto o mal di denti).

Queste due sindromi di adattamento (GAS e LAG) sono interdipendenti. Uno stress generale, può influenzare reazioni locali e, d'altro canto, uno stress locale può (se sufficientemente forte) stimolare o aggravare una reazione generale. Queste sindromi (GAS e LAG) sono composte da tre stadi:

- **Reazione d'allarme** - risposta iniziale del corpo allo stressare, caratterizzata dalla stimolazione del Sistema Nervoso Simpatico e dall'inibizione del Sistema Nervoso Parasimpatico, dalla scarica di adrenalina, da un aumento del battito cardiaco, da un aumento della velocità del respiro.
- **Stadio della resistenza** - se l'organismo supera la risposta d'allarme entra subito dopo nella seconda fase, quella della resistenza. E' impossibile rimanere sempre al primo stadio e la resistenza rappresenta l'adattamento allo stressare. In questo caso quindi il corpo cerca di adattarsi localizzando e minimizzando il problema, il più possibile. In questa fase vi è una attivazione del Sistema Nervoso Parasimpatico e un'inibizione del sistema Nervoso Simpatico e si assiste ad un accumulo (anziché scaricarla) di adrenalina, il ritmo cardiaco e respiratorio si abbassano e il sangue ritorna fluido.
- **Stadio dell'esaurimento** - l'energia d'adattamento necessaria per le fasi precedenti, se usata senza tregua porterebbe al suo esaurimento, ma una semplice pausa o tregua possono ripristinare la resistenza e l'adattabilità. Quest'energia in ogni modo è limitata e quando finisce si assiste ad un vero e proprio collasso del sistema

d'adattamento che può portare fino alla morte. E' il risultato finale dello stress intenso e prolungato (negativo), è il collasso della funzione e il senso di fallimento, la perdita della speranza.



Omeostasi

Il meccanismo con il quale i processi fisiologici mantengono un equilibrio e l'omeostasi, introdotto in biologia da Canon nel 1926, per indicare l'equilibrio dell'ambiente interno degli organismi animali in generale. Questo termine è stato poi impiegato con significato allargato ad indicare la presenza negli organismi superiori di vari meccanismi di adattamento o sistemi di compensazione per adeguarsi a variazioni dell'ambiente interno o esterno. Si tratta di una vera e propria autoregolazione, tesa ad ottenere una stabilità dinamica. Tale stabilità è mantenuta da vari meccanismi che funzionano come ammortizzatori o tamponi che neutralizzano gli effetti di variazioni interne od esterne che avrebbero altrimenti altri impatti negativi sull'organismo. Ovviamente, se queste variazioni dovessero essere troppo prolungate il processo di omeostasi può "saltare". In tali casi possono aversi conseguenze estremamente gravi per l'organismo stesso. **Le strade dell'adattamento** ci molti modi di affrontare l'adattamento. Queste strade sono le soluzioni prese in risposta al "combattimento o fuga". In realtà ci sono più possibilità oltre al combattimento o alla fuga che sono i due estremi.

Le risposte sono quattro:

1. **Combattimento (catossica)** è la difesa attiva, è il combattimento del nemico dove vi è aggressività, competitività
2. **Flusso (sintossica)** questo termine deriva dal greco "insieme" e significa trasformare la situazione in neutrale. E' una risposta più appropriata al nemico, è la sua tolleranza è una specie di simbiosi è la convivenza pacifica. La risposta di flusso quindi lavora in modo appropriato all'interno del sistema, mentre la catossica attacca l'estraneo.
3. **Fuga** rappresenta l'evasione, è la fuga attiva dal nemico, è la sottrazione voluta dalle relazioni e dal lavoro, dal pensiero e dal movimento. In termini del lavoro al punto prossimo è l'evitare di leggere.
4. **Spavento (o paura)** è invece la paralisi totale dell'azione (tremare e non risponde per niente). E' la forma di non azione più radicale. E' una forma interiorizzata di fuga associata alla perdita di speranza e alla sensazione che non ci sia scampo.

Selye riconobbe che ci sono due tipi di stressori, quelli positivi, costruttivi, benefici assolutamente indispensabili per la vita che chiamò "stress positivo" o "Eurostress", ed altri che tendono ad essere sgradevoli, negativi, distruttivi e dannosi che chiamò "stress negativi" o "Distress", inoltre Selye trovò anche che era di relativa importanza che lo stress fosse di tipo positivo o negativo, ciò che importava di più era la sua intensità. Uno stress positivo quando molto forte (grande gioia) può portare allo stesso risultato di una risposta stress negativa (grande dispiacere). In termini quindi d'intensità, minore è l'intensità dello stressare, minore è la risposta stress a lui relativa.

L'Arousal è il modo in cui il corpo si mobilita per l'azione o si allerta per proteggersi contro una possibile minaccia. Dal punto di vista psicofisiologico lo stato di Arousal è caratterizzato da un'attivazione del Sistema Nervoso Centrale, aumento della vigilanza miglioramento dell'attenzione, attività del sistema muscolare scheletrico, e modificazioni vegetative soprattutto della componente ortosimpatica. A livello della sezione periferica, mediante le innervazioni simpatiche e parasimpatiche, il sistema Nervoso Viscerale è in grado di tradurre con una sorprendente immediatezza la reazione emozionale suscitata da vari stimoli ambientali in modificazione della funzionalità a carico dei vari organi ed apparati. La risposta vegetativa multimodale agli stressori è articolata a livello cardiaco, presso rio, vascolare, a livello dell'apparato digerente, respiratorio ed a livello delle risposte cutanee e pupillari. L'aumento del livello di Arousal permette all'organismo in determinate circostanze una migliore efficienza e reattività agli stimoli ambientali ed una migliore efficienza di risposta generale, garantendo l'adattamento e la sopravvivenza dell'organismo stesso. E' un importante strumento per orientare la nostra attenzione, perciò riflette quello che un individuo fa, lo sforzo che investe per farlo, il suo atteggiamento fisico ed emotivo. E' la relazione "cos'è? o cos'è quello?", dove in altre parole sono registrati gli input. Qualsiasi sfasamento interno o esterno può attivare l'Arousal. Questo processo è quindi importante per il mantenimento della vigilanza o della prontezza motoria alla risposta.

Lo Stress visivo

Le manifestazioni di stress visivo avvengono in tre stadi:

- **stadio neurale o percettivo** è poco quantificabile analiticamente ed è totalmente reversibile. Non sono misurabili deterioramenti delle funzioni, né effetti sui tessuti e sugli organi, ma esiste una variazione della performance visiva a livello qualitativo come, per esempio, la riduzione di velocità e di comprensione durante la lettura.
- **stadio neuro muscolare** è molto più testabile analiticamente e relativamente meno reversibile. E' in questo stadio che attraverso l'Analisi Visiva, sono misurabili deterioramenti funzionali che mostrano l'origine e la direzione del processo di adattamento associati ad un quadro sintomatologico sempre più specifico e caratterizzato da annebbiamenti, cefalea, astenopia, ecc. i sintomi effettori di vergenza e accomodazione sono spesso molto flessibili e poco legati tra di loro.
- **stadio strutturale** è caratterizzato da una completa testabilità e da una modificazione strutturale tendente alla irreversibilità.

Il sistema percorre queste fasi per migliorare economia energetica, per giungere ad uno stato di miglior efficienza, maggiore stabilità, ma minore flessibilità tra i sistemi effettori. Tale scopo è definito *embeddind* (stabile, non flessibile). Lo stress visivo è una delle molte possibili locali reazioni di stress e si fa sempre più evidente che molti problemi visivi, anche alcuni considerati genetici, sono principalmente indotti dallo stress. Uno dei fattori che influenzano la risposta stress visiva e rappresentano dall'attenzione prestata nello svolgimento del compito stesso che a sua volta è in relazione con lo sforzo mentale investito. Maggiore è l'intensità con la quale il compito visivo viene affrontato, maggiore sarà la risposta stress. E' inoltre opportuno precisare che lo stato fisico ed emotivo di una persona, come una malattia in atto, l'effetto di una malattia passata, l'ansia, la fatica, la mancanza di esercizio e la scarsa nutrizione, hanno effetto sfavorevole sulla capacità di adattamento agli stressori visivi abbassando il livello ottimale di stress, aumentando la vulnerabilità agli effetti degli agenti stressori. I concetti di Salye sullo stress interessarono molto Skeffington, che intuì l'applicazione e sinergia riferite al modello visivo funzionale. Il concetto di stress visivo introdotto da Scheffington (1950) lo definisce come risultante dal "compito visivo, biologicamente inaccettabile, socialmente compulsivo, centrato al punto prossimo che provoca una reazione di allontanamento che diventa una guida a centrare più vicino nello spazio visivo". I problemi refrattivi o i difetti oculari erano visti specificatamente come il risultato finale di un adattamento allo stress visivo. Lo stress visivo prossimale è attribuito alla prolungata attenzione visiva svolta a distanza prossimale durante le attività cognitive e visivamente impegnative. Quindi una eccessiva domanda al punto prossimo scatena un meccanismo di resistenza, risposta distress in conseguenza della perdita di omeostasi tra i sistemi di vergenza (centraggio) e accomodazione (identificazione). Secondo le idee introdotte da Skeffington sul concetto *omeostatico* a livello del sistema visivo possiamo dire che sono presenti dei valori "cuscinetto", l'ipermetropia è la riserva di protezione del sistema di messa a fuoco, l'exoforia è la riserva di protezione del meccanismo della convergenza. Più precisamente, la presenza di una ipermetropia rappresenta la norma biologica e funzionale, non una deviazione o difetto. La sua presenza (norma fino a 0.75 dt) mostra la capacità dell'organismo di adattarsi a condizioni visive disturbanti. L'emmetrope non ha alcuna capacità di adattamento ed è dunque necessariamente un soggetto a stress visivo. Per quanto riguarda l'equilibrio neuromuscolare, la norma biologica e funzionale è rappresentata dalla presenza di un valore exoforico per distanza di 0.50 dtp, e di 6dtp per il vicino. Il soggetto ortoforico non ha capacità di adattamento e sarà sintomatico se sottoposto a forte impegno visivo, soprattutto in visione prossima. Nel modello di Skeffington, un lieve LAG d'accomodazione e di convergenza è normale, si tratta di meccanismi omeostatici per proteggere il sistema, e non richiedono sforzo. L'*arousal* si intende uno stato di attivazione a carico di parametri vegetativi, motori e comportamentali. Il livello di Arousal aumenta con l'attivazione dell'attenzione e con l'intensa attività mentale, producendo uno spostamento accomodativo verso una distanza più lontana nello spazio rispetto al piano di riferimento, ovvero dove si trova nello spazio l'oggetto fissato. Lo spostamento accomodativo prodotto dall'Arousal necessita di essere compensato con uno sforzo accomodativo al fine di poter riportare il fuoco coniugato per vicino e mantenere l'attenzione alla distanza prossimale desiderata.

La prima reazione generalizzata dello stress, detta *fase di allarme*, consiste in un'azione del simpatico e una inibizione del parasimpatico. A livello oculare il S.N.S. provoca una riduzione dello stimolo accomodativo e quindi un "allontanamento" del piano di identificazione e centraggio, dilatazione pupillare, un allargamento dell'apertura palpebrale, una lieve sporgenza dell'occhio. Alla reazione allarme segue una *fase di resistenza* caratterizzata da un'eccitazione del parasimpatico e una inibizione del simpatico. L'azione del parasimpatico provoca l'attivazione dell'accomodazione (aumento del potere focale del cristallino), costrizione pupillare, un restringimento dell'apertura palpebrale dovuta, una retrazione del bulbo oculare. A livello oculare questa seconda fase comporta un aumento dell'accomodazione fino ai piani di identificazione e centraggio ed oltre (piano dell'accomodazione ravvicinato). La fase di resistenza ha una durata maggiore di quella di allarme e tende ad essere mantenuta se permangono le condizioni di stress. Ovviamente le modifiche di stimolazione del sistema neurovegetativo inducono modifiche nel sistema di convergenza, con le modalità che conosciamo. In particolare, la persistenza della stimolazione parasimpatica provocherà un aumento della convergenza. Col tempo e col perdurare dello stress, il sistema visivo può utilizzare un diverso modo di mantenere l'equilibrio altrimenti disturbato dalla reazione di allarme. Può infatti aumentare lo stimolo alla convergenza, richiamando in tal modo l'accomodazione positiva che neutralizza sul nascere la reazione di allarme. In tutti e due i casi il sistema tampone (ipermetropia e exoforia), può assorbire gli effetti di queste reazioni. Se la condizione stressoria perdura nel tempo il sistema tampone può essere completamente utilizzato e il sistema visivo non avrà più riserve atte ad assorbire gli effetti dello stress, avremo un aumento della convergenza. Questa condizione è particolarmente critica in quanto la convergenza non possiede un meccanismo autonomo di autoregolazione, essendo comandata dal Sistema Nervoso Centrale. Il solo

modo di ristabilire l'equilibrio è quello di inibire la convergenza e ciò può essere comandato solo a livello centrale, con dispendio di energia e a scapito della funzionalità del processo percettivo. Una seconda soluzione è quella di utilizzare la convergenza accomodativa, ma ciò comporta una azione del simpatico, difficile da perseguire poiché va nella stessa direzione della reazione di allarme e contro la fase di resistenza parasimpatica in atto. Il processo descritto porta dunque ad una condizione nella quale il meccanismo accomodativo non può ulteriormente essere esercitato, pena l'aumento delle condizioni di stress o il richiamo di ulteriore convergenza accomodativa e l'aumento dello squilibrio tra accomodazione e convergenza. In tale caso il piano di identificazione rimane arretrato e la funzione accomodativa ridotta. Questa condizione risponde alle caratteristiche del tipo classificato da Skeffington come il caso B. In questo caso il soggetto mantiene un controllo adeguato sulla convergenza, a scapito della funzionalità dell'accomodazione. Se il soggetto preferisce invece mantenere il controllo dell'accomodazione mediante una ricerca continua del simpatico – parasimpatico incontrerà difficoltà nel gestire la funzione della convergenza posizionandola più arretrata rispetto il piano di lavoro. Questa condizione è classificata come caso C. Skeffington (1950) cominciò a considerare il caso di tipo B come una sindrome che rappresentava l'adattamento allo stress avendolo trovato in due forme: B1 e B2. Il caso di tipo B1 è una risposta caratteristica dell'organismo a qualcosa nell'ambiente. Il tipo B1 è un individuo che ha dato la risposta caratteristica al compito socialmente compulsivo, visivamente centrato da vicino, ha una a centrare nello spazio più vicino della localizzazione dell'identificazione. Il tipo B2 era considerato come una distorsione della sindrome del B. Si pensava che il caso B2 cominciasse come un B1 e, se adeguatamente trattato, ritornava ad essere un caso di tipo B1. Egli ipotizzava che il caso B2 derivasse da un impatto molto intenso. Sembra registrare l'adattamento ad uno stress di più ampia grandezza, impiegato abbastanza improvvisamente e prolungato nel tempo. La principale differenza clinica è che nel caso B1 il test del prisma base esterna da vicino #16B risulta basso (Low), nel caso B2, invece il dato più basso a rottura e recupero da vicino è il prisma a base interna # 17B risulta basso (Low). Entrambe queste strade sembrano essere percorribili. Il modello propone che indipendentemente da quale via abbia la priorità, la meta finale è di riportare l'accomodazione sul piano di sguardo in modo che coincida col processo di identificazione e di centratura.

Classificazione di Skeffington

Il contributo di Skeffington e di altri studiosi esplorò le varie fasi percorse dal sistema visivo sottoposto a stress e questo portò a una analisi più completa dell'equilibrio oculare dell'individuo. Propose un metodo di indagine optometrica conosciuto con il nome di sequenza analitica, si tratta di una serie di test tra loro collegati che permette di valutare le capacità visive ed il modo in cui esse influenzano e/o sono influenzate dalla attività dell'individuo nell'ambiente esterno, consente allo specialista le utili e necessarie indicazioni per la valutazione di come interagiscono fra loro il sistema di convergenza e di accomodazioni in condizioni abituali e modificate per riuscire a estrapolare i limiti di uno o dell'altro, i risultati ottenuti dai test sono poi comparati con i relativi valori di riferimento (expected) determinati su base empirica e da considerare come valori minimi per un'adeguata prestazione visiva. Dal punto di vista dell'adattamento dell'individuo alle condizioni di stress essa ci permette di analizzare il tipo di "atteggiamento visivo" (tipologia A, B1, B2, C), il livello di deterioramento raggiunto nello sviluppo di tale adattamento, quanto le condizioni ottenute siano stabilizzate o reversibili (embedded, non-embedded), in che modo il soggetto reagirà ad una terapia correttiva e/o riabilitativa, che può spaziare da una semplice prescrizione di lenti positive per la distanza prossimale fino a metodiche di riabilitazione su base sistematica.

Skeffington ha così isolato tre possibili tipologie di adattamento : tipo A; tipo B; tipo C.

- **Tipo A** rappresenta una condizione di performance visiva ridotta a tutti i livelli, non dipende da condizioni di stress, bensì legata a condizioni patologiche, è un indicatore di una possibile interferenza tossica; viene rappresentata nel seguente modo.

#4 #11 #13B #17B

- **Tipo B** rappresenta una condizione di ridotta performance visiva causata da disturbi funzionali nel processo di identificazione. Essa è suddivisa in due gruppi
B1 rappresentato con il #16B e #11 entrambi Low, permette generalmente di accettare il massimo potere positivo per lontano e vicino salvo controindicazioni emerse da altri aspetti.

#5

#9 #11 #16B

- **B2** rappresentato con il #17B e #11 entrambi Low non accetta positivo per lontano e poco da vicino salvo controindicazioni emerse da altri aspetti.

#5

#9 #11 #17B

- **Tipo C** rappresentata da bassi valori di convergenza, è quel tipo di deterioramento dell'efficienza visiva dovuti ad interferenze funzionali nel processo di centraggio. Rappresenta quelle condizioni che tipicamente non avrebbero beneficiato di un'aggiunta positiva, ma necessitano di un programma di rieducazione visiva.

I casi B vengono poi successivamente classificati secondo Skeffington in livelli di deterioramento, ovvero delle compensazioni successive che modificano le condizioni del sistema visivo nel tentativo di rispondere meglio alle richieste visive.

Livello 1 5 14a 16a 21 19 Accetta positivo da lontano
 9 11 17b 15a 17a 20 e / o vicino

Livello 1 è caratterizzato da un processo di esoforizzazione a distanza prossimale identificato con il 15A Low (inferiore di 6dtp di exoforia), e parallelamente da un aumento dell'accettabilità di positivo #14A net Hing.

Livello 2 5 14A 16A 21 19 Accetta positivo da lontano e/o
 9 11 17B **15A** 17A 20 vicino

Livello 2 caratterizzato è che il processo di esoforizzazione pur rimanendo sempre basso rispetto agli expected tendono ad aumentare, mentre il #14A net tende a calare, diminuendo così anche la capacità del sistema di accettare una aggiunta positiva per vicino. I net dei test in genere sono ridotti e superano di poco i valori del #7.

Livello 3 5 16A 21 19 Accetta positivo da lontano e/o
 9 11 17B **14A 15A** 17A 20 vicino

Livello 3 caratterizzato dall'inversione fra il #14A net, che diviene Low, ed il #15A che diviene Hing. L'accettazione di positivo da vicino dovrà essere opportunamente dosate.

Livello 4 5 15A 16A 20 19 Necessita di rieducazione visiva e/o
 9 11 17B 14A 17A **21** positive

Livello 4 caratterizzato da un # 20 che diviene Hing e il # 21 che diviene Low. L'inversione tra il #20 e # 21 conferma una ridotta capacità da parte del sistema visivo di accettare positivo per vicino. Il valore dell'accettabilità di positivo viene dato dai valori dei net che non causa l'inversione del pattern di equilibrio. Questo livello necessita di un programma di rieducazione visiva per retrocedere il trend di deterioramento.

Livello 5 5 14A 16A 21 Necessita di rieducazione
 9 11 17B 15A 17A 20 **19** visiva

Livello 5 è caratterizzato dal #19 basso, il 14A net può mostrare anche valori negativi. L'aggiunta di positivo è controindicate.

Livello 6 5 14A 16A 21 19 Necessita di rieducazione visiva
 9 **10** 17B **15A** 17A 20

Livello 6 caratterizzato dal # 10 Low, è probabile trovare i net negativi

Livello 7 caratterizzato dal # 5 Low

Conclusioni

Il modello visivo funzionale, sviluppato sulla base dello stress visivo prossimale, è incentrato sul fatto che molti problemi visivi si sviluppano quale risultato di una eccessiva esposizione alle necessità visive imposte dalle attività che caratterizzano la cultura e l'attività lavorativa della società moderna (Skeffington, Lesser, Barstow, 1947). Le necessità di attenzione, a distanza prossimale attivano riflessi del S.N.A. che portano alla tendenza del sistema visivo ad orientare il "CENTRAGGIO", attraverso il meccanismo di convergenza, a localizzare più vicino nello spazio rispetto al punto in cui viene posizionata l'"IDENTIFICAZIONE", mediante il meccanismo di accomodazione. Molte variazioni refrattive e molti disturbi dell'accomodazione e della convergenza sono stati attribuiti allo stress visivo prossimale e spiegati come processi di adattamento sviluppati dall'organismo allo scopo di ridurre la discrepanza del sistema effettore, che può interferire con il comfort ed il rendimento visivo durante l'attività svolta. La teoria funzionale sullo stress prossimale e quindi un modello globale che suggerisce che diversi problemi visivi funzionali emergono da una fonte comune: la sovraconvergenza generata dallo stress imposto dalle attività socialmente e culturalmente poco compatibili con la fisiologia del sistema visivo. Il modello di adattamento mostrato da un individuo dipende da una serie di variabili genetiche, ambientali, funzionali e comportamentali. La motivazione verso determinate attività visive intellettive al punto prossimo può influenzare la natura dell'adattamento; lo stress visivo prossimale può, a sua volta, influenzare il rendimento accademico-scolastico. Esistono molte evidenze cliniche che supportano la tesi del modello visivo funzionale e che illustrano come una corretta interpretazione dei parametri riscontrati in una valutazione funzionale possa essere utile per la prevenzione ed il trattamento dei disturbi funzionali indotti dallo stress visivo prossimale. Clinicamente è osservabile che molte persone mostrano una crescente esoforia associata ad intensa e prolungata attenzione, che può essere spiegata utilizzando il modello visivo funzionale e le rilevazioni fisiologiche. Secondo il modello funzionale, confermato dall'esperienza clinica, la risposta di sovraconvergenza per vicino è il primo segno di un problema visivo indotto dallo stress a distanza prossimale, il mancato riconoscimento di questo primo segnale, o la mancata applicazione di misure preventive di rimedio, può avere come conseguenza una diminuzione di rendimento, cambiamenti adattivi a carico del sistema visivo e di altri sistemi coinvolti nell'attività. Un'altro precoce segno di stress visivo prossimale è la presenza di un basso range di Accomodazione Relativa Positiva (#20 P.R.A.). Il test di P.R.A. è una misura di flessibilità fra l'accomodazione e la convergenza: quando la convergenza tende ad essere localizzata più vicino dell'accomodazione, l'individuo con inadeguata flessibilità fra questi due sistemi effettori avrà difficoltà a spostare l'accomodazione più vicino della convergenza, come richiesto al test di P.R.A. Ne consegue che un valore basso in questo test è il risultato di una tendenza verso la sovraconvergenza piuttosto che una vera e propria lacuna accomodativa. Questi dati indicano un'interferenza con la funzione binoculare efficiente al punto prossimo e spesso sono segnali che indicano lo sviluppo di cambiamenti adattivi avversi. Gli adattamenti comuni includono miopia, insufficienza accomodativa e insufficienza di convergenza. Queste condizioni sono viste nel modello dello stress al punto prossimo, non come problemi primari, ma come cambiamenti adattivi per aiutare o facilitare la funzione, in presenza di sovraconvergenza al punto prossimo, indotta da stress. La miopia considerata il sintomo, serve per ridurre la domanda accomodativa e perciò la convergenza associata; l'insufficienza accomodativa, rappresenta un'inibizione dell'accomodazione per ridurre la sovraconvergenza; l'insufficienza di convergenza è il risultato di una ricalibratura della reazione tra accomodazione e convergenza creando una esoforia. L'idea che la miopia avvenisse in relazione all'attività visiva prossimale fu introdotta già alla fine del 1800 da Cohn (1867) che la spiegò come il risultato di un'eccessivo uso di accomodazione. Questi adattamenti costituiscono i disordini visivi al punto prossimo indotti dallo stress.

Bibliografia

- Elliott B. Forrest O.D. Visione e Stress European Academy of Sports Vision, Albo degli Optometristi
- Vittorio Roncagli Valutazione e Trattamento dei disturbi visivi funzionali Volume I La sequenza analitica
- Skeffington AM, Practical applied optometry, Santa Ana. OEP 1957
- Getman GN., Optometric analysis of visual performance, Santa Ana, CA. OEP 1957
- Birnbaum MH. Nearpoint visual stress, A physiological model., J Am Optom Assoc 1984Mov.