

**Quando il dottor** Mark Humayun, dell'istituto oculistico Wilmer Eye di Baltimora, entrò in sala operatoria sapeva che il risultato di dieci anni di ricerca e la sua buona reputazione si sarebbero giocati nell'ora seguente.

**R**idare la vista ai ciechi è possibile grazie all'innesto di un microchip millimetro nell'occhio di un paziente cieco, vi posizionò delicatamente una minuscola schiera di elettrodi. Accese quindi un microprocessore, che collegò agli elettrodi.

***“Era un momento di grande tensione, perché tutti i miei colleghi erano con me nella sala operatoria - ha dichiarato il dottor Humayun - e per venti minuti non è successo nulla”.***

Ma la delusione divenne presto gioia. Nei successivi quarantacinque minuti gli scienziati guardarono, con stupore, il paziente che leggeva lettere poste davanti ai suoi occhi.

***“Era in estasi - ricorda il dottore -. Poteva vedere le forme e distinguere i colori. È stato uno dei giorni più emozionanti della mia vita, perché restituire una vista persa è il sacro Graal per la ricerca oculistica. Ed in quel*** 

*momento eravamo in grado di restituire la vista ad un uomo che non vedeva da trent'anni".*

Lo stesso esperimento fu eseguito su altri quattordici pazienti ciechi, con risultati altrettanto stupefacenti. Gli elettrodi

**“In quel momento eravamo in grado di restituire la vista ad un uomo che non vedeva da trent'anni”**

venivano rimossi dopo tre quarti d'ora, perché non si conoscono gli effetti collaterali che possono derivare dall'aver un oggetto non identificato dentro il bulbo oculare per un lungo periodo.

Questa è comunque una spettacolare prova dei possibili interventi della tecnologia laddove la natura fallisce, persino su uno dei più complessi e delicati organi del corpo.

Adesso il dottor Humayun ed il dottor Eugene de Juan, entrambi dell'università John Hopkins, assieme ai professori Wentai Liu ed Elliot McGucken, dell'università dello stato della Carolina del Nord, sono fiduciosi che, entro la fine del 1999, verrà creato un processore completo, pronto per l'approvazione da parte dell'ente statunitense preposto al controllo su cibi e medicinali (la celebre Food & Drug Administration, abbreviata FDA, NdT). I quattro medici hanno

anche pianificato, per l'anno successivo, esperimenti clinici più complessi sul processore artificiale per la retina (ARCC, ovvero Artificial Retinal Component Chip), detto anche protesi retinale.

Il processore può ridare un po' di vista nei casi in cui la retina, la membrana che raccoglie la luce dentro il bulbo oculare, sia danneggiata, ma il resto del meccanismo biologico che controlla la visione sia intatto.

Potrebbero beneficiarne gli affetti da retinite pigmentosa, che hanno i bastoncini ed i coni (che trasformano i segnali luminosi in stimoli nervosi) deteriorati. Una persona su quattromila è in questa condizione, per cause genetiche.

Anche coloro che soffrono di degenerazione maculare, causa comune di perdita della vista tra la popolazione anziana, potrebbero essere aiutati. Questa malattia, causata dalla formazione di vasi sanguigni abnormi dietro la retina, provoca una "macchia scura" che gradualmente si espande.

La cosa fondamentale è che a tutti questi individui manca solo 

**Del microprocessore  
potrebbero  
beneficiare  
gli affetti  
da retinite  
pigmentosa  
e da degenerazione  
maculare**

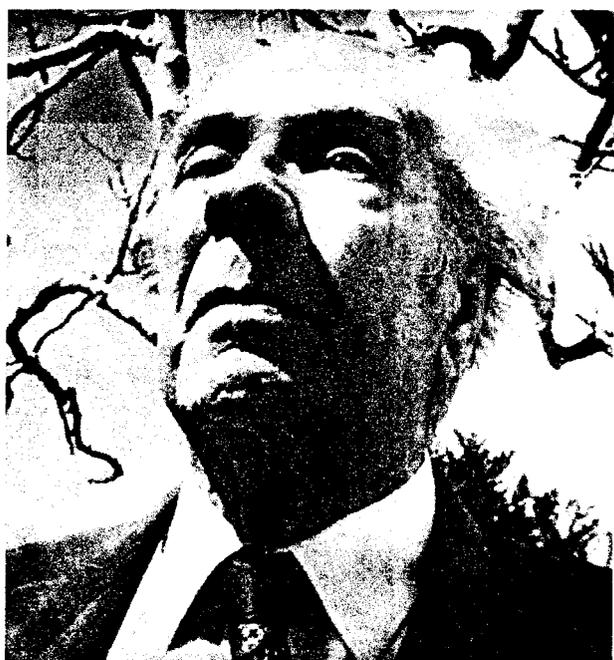
un componente del circuito della visione. Possono non essere in grado di individuare le strutture luminose che la mente converte in immagini. Ma hanno comunque un nervo ottico (che manda le informazioni radunate dall'occhio al cervello) e hanno ancora i gangli cellulari (neuroni che effettuano il lavoro del nervo ottico).

L'unica parte che deve essere rimpiazzata è la retina.

Ed è qui che l'ARCC interviene. È un quadrato di silicio di due millimetri dotato di un minuscolo sensore fotosensibile e di elettrodi. La luce intercettata dal chip viene convertita in impulsi elettrici, che a loro volta

vengono inviati agli elettrodi che danno ai gangli cellulari una piccola scossa.

Di conseguenza, la riproduzione delle immagini viene a funzionare come nell'apparato visivo delle persone dotate di vista normale. I gangli cellulari trasportano l'informazione convertita in



### Il grande scrittore argentino

Jorge Luis Borges,  
afflitto da seri problemi  
alla vista per buona parte  
della sua vita

## periscopio

impulsi elettrici al nervo ottico. E qui interviene il cervello, che la decodifica come immagine. A tutti gli effetti, quindi, la persona “vede” un’immagine.

La qualità della visione dipende da quanti elettrodi sono utilizzati per stimolare la retina. Negli esperimenti, effettuati su quindici pazienti, sono stati utilizzati venticinque elettrodi montati in quadrati di cinque per cinque. Questo ha reso possibile ottenere un’immagine di venticinque punti (o pixels), appena sufficienti per distinguere forme grezze.

Questa tecnologia funziona quando l’unica **parte** da rimpiazzare è la retina

L’obiettivo non è una visione **perfettamente** chiara, ma **la possibilità** di muoversi **in** sicurezza

**“Abbiamo disegnato un chip prototipo con cento elettrodi, si da ottenere un’immagine definita da cento pixels - dice il dottor Humayan -. Ogni elettrodo è una frazione di un millimetro. Se potessimo renderli più sottili, potremmo assemblarne di più su ogni chip, per fornire più punti di un’immagine, quindi un’immagine migliore”.**

Tuttavia l’obiettivo non è ridare alle persone una vista perfettamente chiara, ma piuttosto una visione sufficiente per permettere 

loro di muoversi in modo sicuro e di distinguere il giorno dalla notte.

Il dottor Humayun dice che è teoricamente possibile ridare la vista ad individui completamente ciechi, però ribadisce che, se il danno risale alla prima

infanzia od è comunque presente da lungo tempo, le altre parti dell'occhio sono probabilmente molto deteriorate. Aiutare queste persone sarebbe quindi molto più difficile.

Altri gruppi di ricerca stanno provando a sviluppare retine artificiali, particolarmente in Germania ed in Giappone, però nessuno di loro è giunto

ad uno stadio così avanzato. Una parte del successo del gruppo statunitense è dovuta allo scrupoloso sforzo di affrontare i problemi pratici che il chip può creare.

Il circuito ha bisogno, per funzionare, di una sorgente di energia elettrica, che viene fornita da un minuscolo laser posizionato davanti all'occhio e rivolto, attraverso la pupilla, al chip, che contiene una pila fotovoltaica. Il laser, alimentato da una batteria, è abbastanza piccolo da essere introdotto in un paio di occhiali. Questo risolve due problemi: i pazienti non hanno bisogno di

La sorgente di energia è **inserita** in un paio di **occhiali**. Non è quindi necessario indossare un casco

indossare un invadente copricapo, mentre tenere la fonte di energia al di fuori dell'occhio significa che, una volta installato il chip, non è necessario rimuoverlo chirurgicamente per rimpiazzare le batterie.

La ricerca si spingerà prossimamente sulla confezione di questo ausilio. L'umidità e la salinità ambientali potrebbero causare la rottura od il malfunzionamento del chip.

L'apparecchio dovrebbe essere anche confortevole e sicuro. Il dottor Humayun dice: ***“Abbiamo bisogno di lunghe prove, perché non conosciamo le conseguenze derivanti da un innesto a lungo termine. Però, se i risultati continuano ad essere positivi, penso che potremo chiedere, tra uno o due anni, l'approvazione del FDA (Food & Drug Administration, vedi nella prima parte di questo articolo, NdT). Se un puziente è completamente cieco l'unica cosa che si può fare, attualmente, è procurargli un cane od un bastone. Questo lavoro dimostra che non c'è ragione per cui non si possa fare qualcosa di più sofisticato”***.

**Traduzione di un articolo di  
Anjana Ahuja  
tratto dal quotidiano  
THE TIMES del 28 ottobre 1998**