

TÓPICOS DIVERSOS SOBRE PERCEPÇÃO VISUAL

AUTOR

Thomas Salmon: Northeastern State University, USA

REVISOR

Scott Steinman: Southern California College of Optometry, USA

“PAST POINTING”

Nalguns casos, quando uma pessoa adquire uma parésia dos MEO, se esta vir um objecto no campo de acção do músculo parético com o olho parético e tenta apontar rapidamente para um objecto, terá uma tendência em apontar para além da sua posição real. Isto é conhecido por “**past pointing**” e é provavelmente devido a uma propriocepção maior do que o normal desse músculo, o qual afeta o sentido egocêntrico da orientação visual. O “Past pointing” é também, visto por vezes quando um olho ambliópico com fixação excêntrica é forçado a fixar.

TEORIA DE PERCEPÇÃO VISUAL DE GESTALT

Previamente aprendemos como o sistema visual parece funcionar como analisador de Fourier, quebrando a imagem nos seus componentes de frequência espacial para posteriormente serem sintetizados pelo cérebro. Mas parece também que o sistema visual decide o que é a imagem antes de usar todos os dados e ajusta os dados na imagem preconcebida. Isto levanta o tema de processamento “bottom-up” e “top-down”.

Processamento “Bottom-up”: Esta abordagem diz que o sistema visual recebe informações básicas sobre os componentes de uma imagem e simplesmente reúne as peças numa imagem do objecto inteiro. Os sensores (olhos) recebem as informações básicas, que são então analisadas (discriminadas) e retransmitidas para o cérebro ao longo de diferentes vias paralelas. É, em seguida, reagrupado no cérebro.

Processamento “Top-down”: diz que o sistema visual não se acopla apenas passivamente aos componentes sensoriais, mas está activamente a criar uma imagem. Ou seja, organiza selectivamente os dados sensoriais para caberem numa unidade ou forma razoável. Isto é referido como sendo a **teoria de Gestalt**, da palavra alemã Gestalt, que significa forma. O cérebro tenta interpretar dados de entrada numa forma que faz mais sentido com base na experiência anterior e da forma como o sistema visual básico funciona. Desta forma, o que vemos é baseado, não só na imagem da retina, mas também na forma como o sistema visual interpreta a imagem da retina.

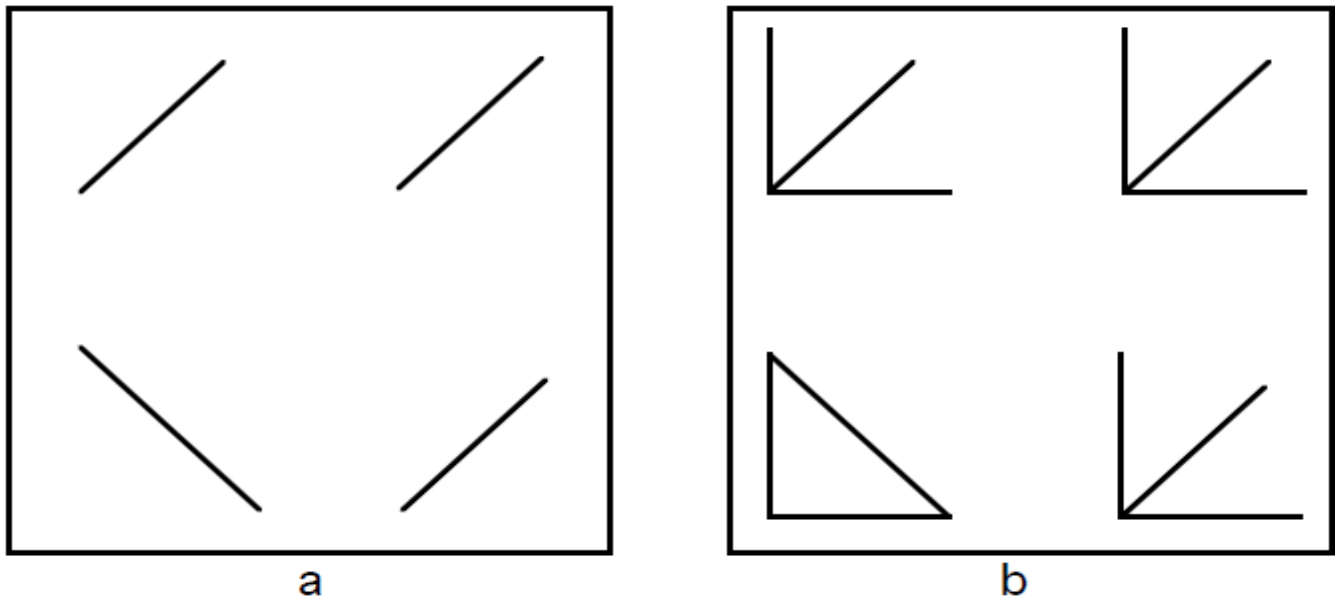


Figura 37.1 Localize o objecto diferente no quadro a. Tente novamente no quadro b. Em que quadro consegue localizar o objecto diferente mais rapidamente e facilmente? Redesenhado a partir de Matlin, Sensation and Perception, p. 130 (1997).

A figure 37.1 demonstra uma experiência simples para mostrar a importância do processamento de Gestalt. Mostra que o que percebemos é mais do que apenas a soma de partes menores. Um indivíduo é testado para ver quanto tempo leva a localizar, um objecto diferente por entre os quatro objectos em cada quadro. Em ambos os quadros, o objecto diferente é uma linha diagonal de 135 graus. A diferença é mais facilmente detectada quando a linha é parte de um objecto mais complexo (triângulo).

“Este estudo sugere que processamos figuras mais propriamente do que simples características isoladas. O triângulo criado na parte b é uma figura real, não apenas uma linha diagonal adicionada a um ângulo recto. (Matlin p. 129)”

A Teoria da Gestalt diz que costumamos agrupar peças de uma cena visual em objectos com base em vários princípios básicos, tal como a **lei de proximidade** ou a **lei da semelhança**. Estas são ilustradas na Fig. 21-2 de Kandel p. 389 (Essentials of Neural Science and Behavior, 1995, Appleton & Lange).

- **Lei de proximidade:** Costumamos agrupar elementos de uma imagem num objecto se eles estiverem juntos.
- **Lei de semelhança:** Costumamos agrupar elementos de uma imagem num objecto se eles forem semelhantes.

Como o sistema visual funciona em certa medida usando uma abordagem de Gestalt (ver objectos como um todo), ele não só reúne as peças, mas às vezes erroneamente visualiza objectos inteiros quando eles não existem. Um exemplo é visto na Fig. 37.2, onde vê um quadrado, embora não existe nenhum.

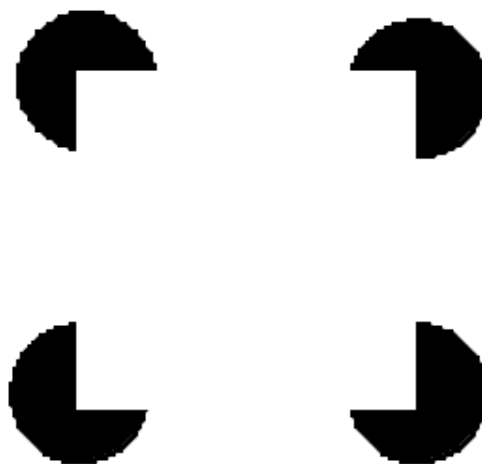


Figura 37.2 O quadrado ilusório.

Numa abordagem à percepção top-down de (Gestalt), o sistema visual interpreta rapidamente uma imagem com base em algumas, mas não necessariamente todos os dados visuais. Isto é fortemente influenciado pela nossa experiência visual anterior. O sistema visual pode começar por reconhecer uma imagem e, em seguida, fazer uma suposição sobre o que é. Mesmo que algumas partes da imagem se contradigam a suposição, o sistema visual pode persistir na crença da suposição. Isso é ilustrado por uma figura de **Matlin (figuras 5.29)**.

“FIGURE GROUND”

Isso indica conceito do processamento visual da “**figure-ground**”. Em qualquer cenário, um objecto específico, conhecido como a **figura**, é o centro das nossas atenções. O resto na cena é apenas o fundo (ground) para o objecto da nossa atenção. Citando Kandel (p. 390),

Maurits Escher escreve: "os nossos olhos estão acostumados a fixar objectos específicos. O momento em que isto acontece tudo ao seu redor é reduzido para um plano de fundo... O olho humano e a mente não podem estar ocupados com duas coisas ao mesmo tempo, então deve haver um rápido e contínuo salto de um lado para o outro. “

Isso está ilustrado na 37.3 Fig. e nos famosos desenhos apresentados nas **figuras 21-3 e 21-4 de Kandel**. Consegue ver a figura e o fundo ao mesmo tempo? O sistema visual selecciona um objecto numa cena enquanto foco de atenção, em seguida, tudo isso se torna no plano de fundo. Isto é designado por Kandel como uma estratégia de **O vencedor leva tudo (winner-take-all)**.

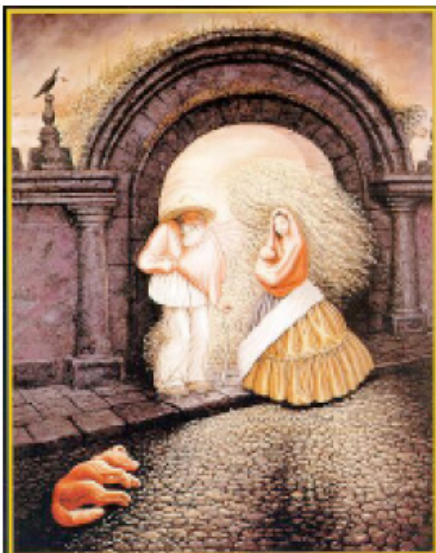


Figura 37.3 Dois exemplos de “Ground-Figures”.

AGNOSIAS

Mesmo que o órgão sensorial forneça ao cérebro todas as informações contidas numa imagem, se o cérebro não poder antecipar ou juntar os dados correctamente, a pessoa poderá não ser capaz de dar sentido a todos os dados visuais. Isto fica claro em casos de **agnosias** visuais, quando uma pessoa pode não ser capaz de perceber um aspecto importante de uma imagem, apesar de ser capaz de ver todas as partes. Isto pode ser devido a danos em partes do cérebro, responsável pelo tratamento de um tipo específico de informação visual. Exemplos são listados abaixo:

- * **Agnosia de objecto:** incapacidade de compreender a finalidade ou de reconhecer determinados objectos.
- * **Prosopagnosia:** incapacidade de ver rostos enquanto um todo, ao mesmo tempo, vendo todas as partes.
- * **Agnosia de movimento:** incapacidade de ver movimento (cegueira de movimento).

Cegueira com visão: em alguns casos, uma pessoa cega pode ainda ver cenas visuais realistas e vivas. Mesmo que os olhos não estejam a fornecer dados visuais ao cérebro, o cérebro pode ainda processar informações visuais armazenadas ou então os centros visuais podem receber estímulos de outras regiões do cérebro. Se os centros visuais forem estimulados, o paciente poderá ter percepção visual idêntica àquela fornecida pelos olhos. Isto é semelhante ao caso de um amputado que sente uma comichão no seu membro fantasma.

PERCEPÇÃO DE MOVIMENTO

Quando se movem objectos no nosso campo de visão (supondo que os nossos olhos estão fixos), a imagem desse objecto vai abranger toda a retina. Assim, poderia supor que se trata de dados básicos que nos permitem perceber o movimento - movimento da imagem da retina.

Os movimentos estroboscópicos criam a ilusão de objectos em movimento, mostrando, uma rápida sucessão, imagens em locais adjacentes da retina e são a base para o **movimento aparente** em vídeos e monitores de computador. Mas existem alguns casos em que a imagem da retina permanece basicamente na mesma localização, contudo percebemos o movimento. Isso ocorre durante um movimento ligeiro dos olhos ao fixar um objecto em movimento.

Por exemplo, se seguir um pássaro que voa pelo céu, mantém esta imagem na sua fóvea, mas consegue ver que este a mover-se. Tal como vimos com a direcção visual, o sistema visual tem em consideração o movimento dos olhos, bem como a mudança da posição da imagem na retina, ao perceber movimento.

TEORIA DA DESCARGA COROLÁRIA	<p>Uma teoria da percepção de movimento supõe que sempre que o cérebro inicia um movimento de cabeça ou ocular, uma inervação corolária é enviada para uma "estrutura de comparação", que compara o movimento da imagem da retina, com dados de movimento do olho/cabeça. Por exemplo, se o seu olho direito vira para a esquerda, (o ponto de fixação move-se para a esquerda), espera-se que a imagem da retina de objectos estacionários se desloque por toda a retina nasal. Essas informações seriam enviadas para a estrutura de comparação. Quando os olhos se movem e a imagem se desloca por toda a retina nasal, é consistente com o sinal enviado anteriormente para a estrutura de comparação. Quando o sinal do movimento da cabeça/olho coincide com o movimento da imagem da retina, os dois sinais anulam-se e não vai perceber movimento. Consulte Matlin Fig. 8.8a.</p> <p>Se, por outro lado, os seus olhos seguirem uma mulher que está a andar da direita para a esquerda, a imagem retiniana dela permanece no mesmo lugar (não há movimento da retina). A imagem da retina para a mulher não se move (contrariamente aos dados de movimento da cabeça/olho); trata-se de uma discordância entre os dados da imagem retiniana e os dados de movimento do olho/cabeça, portanto o sistema visual vai perceber que a mulher está a mover-se (Matlin Fig. 8.8b.) Esta é apenas uma teoria da percepção de movimento.</p>
AUTO-MOVIMENTO	<p>Ao caminhar por uma estrada, as imagens circundantes passam pelas suas retinas. A este padrão de imagens de retina em movimento chamamos o campo de fluxo óptico. Às vezes o campo de fluxo óptico na retina pode induzi-lo a pensar que está a mover-se quando realmente não está. Isso pode ocorrer, por exemplo, quando está parado no trânsito, olhando em frente, em seguida, todos os carros à sua volta começam a circular. Pode ter uma forte percepção de que está a deslocar-se para trás e mesmo instintivamente pode travar. A este fenómeno chamamos auto-movimento. O auto-movimento é geralmente causado por um fluxo óptico na sua retina periférica.</p>
AUTO-CINÉTICA	<p>Neste fenómeno visual, um objecto estacionário pequeno parece mover-se, quando visto contra um fundo que não tem contornos. Por exemplo, se vir a uma pequena bola iluminada num quarto escuro, a bola parecerá movimentar-se. Isto pode ser devido aos movimentos oculares, que fará com que a imagem da luz estacionária a mover-se para diferentes locais da retina. Uma vez que não tem conhecimento de movimentos oculares involuntário, o seu sistema visual não os tem em consideração. Interpreta as alterações na localização da imagem da retina como movimento do objecto.</p>

**MOVIMENTO
INDUZIDO**

Quando um objecto estacionário está contido num quadro e o quadro começa a mover-se, o objecto parece mover na direcção oposta do quadro. Isso é conhecido como **movimento induzido**, e diversas teorias têm sido propostas para explicar isto. Outro exemplo do movimento induzido é o movimento aparente da Lua quando visto através de uma camada de nuvens em movimento.

ALTERAÇÕES NA VISÃO RELACIONADOS COM A IDADE

ACUIDADE VISUAL EM CRIANÇAS	<p>Quão bem vêem os bebês? Investigadores usando várias técnicas tais como escolha forçada em visão preferencial, nistagmo optocinético ou RVE estimaram que a acuidade visual de bebês recém-nascidos é cerca de 20/1200 (0.5 cpg), e melhora para níveis adultos cerca dos 3-5 anos de idade.</p> <p>Como regra geral, Dr. David Teller, pioneiro em investigação de visão infantil, diz que em crianças a acuidade visual com franjas em ciclos/grau deve ser aproximadamente igual à sua idade em meses. Lembre-se de que pode converter entre acuidade de Snellen e frequência espacial em cpg utilizando um factor de conversão de 600.</p> <p>Por exemplo, uma criança de 30 meses deve ter uma acuidade de 30 cpg, o que corresponde a um denominador Snellen de 600/30 ou 20, ou seja, 20/20. Um bebê de seis meses deve ter uma acuidade de 6 cpg, o que corresponde a um denominador Snellen de 600/6 ou 100; ou seja, 20/100.</p>
OUTRAS FUNÇÕES VISUAIS	<p>See Fig. 17-13 in Schwartz para ver quando outras funções visuais desenvolvem para o nível adulto.</p>
ALTERAÇÕES DA VISÃO EM PACIENTES IDOSOS	<p>Movshon, cientista de visão, disse que no que respeita às alterações da visão com a idade, "as coisas começam mal, e depois ficam melhores; após muito tempo, pioraram novamente." Mesmo na ausência de qualquer doença ocular, esperamos ver as seguintes alterações na visão para pacientes idosos.</p> <p>Schwartz Fig. 17-14 Mostra que podemos esperar ver um declínio gradual na FSC em frequências espaciais médias e altas. Isto pode ser devido a pupilas mais pequenas, que reduz a iluminação da retina e devido ao início da esclerose nuclear, que reduz o contraste da imagem da retina. Além disso, pode haver alterações nos elementos neurais relacionadas com a idade.</p> <p>Com a idade, a pupila fica mais pequena, e isso é conhecido como miose senil. Enquanto o paciente de 20 anos pode ter pupilas de 6 mm de diâmetro, o paciente de 60 anos de idade teria um diâmetro de pupila com cerca de 3 mm. Isto reduziria a luz em 75%. Com isto em mente, ao prescrever óculos de sol aos seus pacientes idosos, talvez tenha que prescrever um tom mais claro. Um benefício possível para pupilas mais pequenas seria uma maior profundidade de foco; portanto, até mesmo com um pequeno erro refractivo não corrigido, o paciente pode ver melhor do que o esperado.</p> <p>As alterações no cristalino provavelmente representam uma mudança gradual do astigmatismo de a favor-da-regra para contra-a-regra com a idade. Lembre-se que analisámos anteriormente porque razão o paciente com catarata pode desenvolver a percepção de cor anómala devido à luz de comprimento de onda curto na retina. Portanto, após a cirurgia de catarata, as coisas podem parecer mais azuis do que o normal.</p> <p>Schwartz Fig. 17-15 mostra uma redução gradual na acuidade visual em função da idade. O aumento da sensibilidade também diminui com a idade e deve tomado em consideração quando se medem limites de campos visuais. A percepção e movimento e a resolução temporal também parecem diminuir com a idade.</p>

BIBLIOGRAFIA

- Steinman et al. **Foundations of Binocular Vision**. McGraw-Hill, New York, 2000. Chapter 2, p. 19-20
- Schwartz S. **Visual Perception - 2nd Edition**. Appleton & Lange, Stamford, CT, 1999. Chapters 9 and 17
- Matlin MW and Foley HJ. **Sensation and Perception**. Allyn and Bacon, New York. 1997. p.130.
- Howard IP and Rogers BJ. **Binocular Vision and Stereopsis**, Oxford University Press, New York. 1995.
- Von Noorden GK. **Binocular Vision and Ocular Motility - 5th Edition**. Mosby, St. Louis. 1996.
- Benjamin, W. **Borish's Clinical Refraction**. WB Saunders, Philadelphia. 2006.
- Ciuffreda KJ and Tannen B. **Eye Movement Basics for the Clinician**. Mosby, St. Louis, 1995.
- Kaufmann PL, Alm A and Francis HA. **Adler's Physiology of the Eye, 10th Ed**. Mosby, St. Louis, 2003.
- Hart W. **Adler's Physiology of the Eye, 9th Ed**. Mosby Yearbook, St. Louis. 1992.
- Moses, RA. **Adler's Physiology of the Eye, 8th Ed**. Mosby Yearbook, St. Louis. 1987.
- Griffin JF. **Binocular Anomalies - Diagnosis and Vision Therapy, 3rd Edition**, Butterworth-Heinemann, 1995.
- Kandel. **Essentials of Neural Science and Behavior**, Appleton & Lange, 1995.
- Regan D. **Binocular Vision (Vol 9 in Vision and Visual Dysfunction, 1991)**.
- Reading RW. **Binocular Vision**. Butterworth Publishers, Woburn, MA, 1983.