

L a L
K Wa
B L a
L a X
S Ha

Perceptual salience of global structures and the crowding effect in amblyopia

Received: 7 November 2003
Revised: 15 January 2004
Accepted: 19 January 2004
Published online: 20 February 2004
© Springer-Verlag 2004

L. L., K. Wa, B. L. a, L. X.
Institute of Optics,
Tsinghua University,
Beijing, P.R. China
S. Ha (✉)
Department of Psychology,
Peking University,
5 Yiheyuan Road, 100871 Beijing, P.R.
China
e-mail: sha@pku.edu.cn
Tel.: +86-10-62759138
Fax: +86-10-62761081

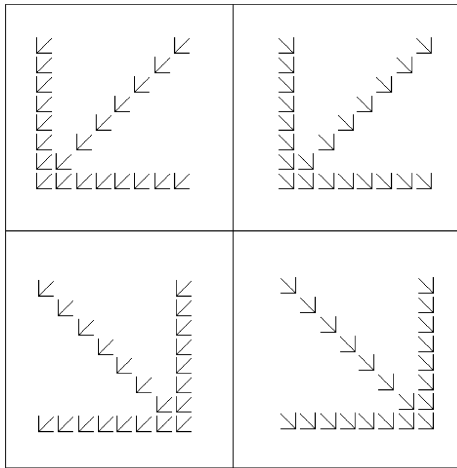
Abstract Background: The crowded letters are perceived as less perceptually salient than the uncrowded letters. This study investigated the perceptual salience of global structures and the crowding effect in amblyopia. Methods: Crowded and uncrowded letters were presented to 12 amblyopic and 12 normal subjects. The reaction times (RT) were recorded. Results: The RTs for the crowded letters were significantly longer than those for the uncrowded letters in both groups. The RTs for the crowded letters were significantly longer than those for the uncrowded letters in the amblyopic group. Conclusion: The perceptual salience of global structures is lower in amblyopia than in normal vision.

Background: The crowded letters are perceived as less perceptually salient than the uncrowded letters. This study investigated the perceptual salience of global structures and the crowding effect in amblyopia. Results: RTs were significantly longer for the crowded letters than for the uncrowded letters in both groups. The RTs for the crowded letters were significantly longer than those for the uncrowded letters in the amblyopic group. Conclusion: The perceptual salience of global structures is lower in amblyopia than in normal vision.

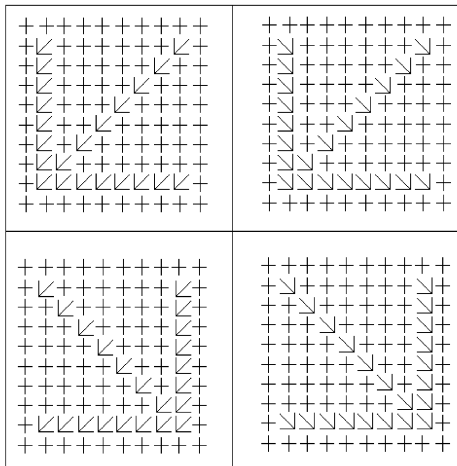
Introduction

The crowded letters are perceived as less perceptually salient than the uncrowded letters. This study investigated the perceptual salience of global structures and the crowding effect in amblyopia. The results showed that the RTs for the crowded letters were significantly longer than those for the uncrowded letters in both groups. The RTs for the crowded letters were significantly longer than those for the uncrowded letters in the amblyopic group. This suggests that the perceptual salience of global structures is lower in amblyopia than in normal vision.

The crowded letters are perceived as less perceptually salient than the uncrowded letters. This study investigated the perceptual salience of global structures and the crowding effect in amblyopia. The results showed that the RTs for the crowded letters were significantly longer than those for the uncrowded letters in both groups. The RTs for the crowded letters were significantly longer than those for the uncrowded letters in the amblyopic group. This suggests that the perceptual salience of global structures is lower in amblyopia than in normal vision.



F .1 P... ed c... d... i. Gi bai a... i cai a... e... ed a bia bac... d...



F .2 S... ia... ed c... d... i. Gi bai a... e... ade... i cai a... a e... e... ed a bac... d... c... e...

a... ceae c... eac... ad ed c... i... eiec... ai cai a...
 We ec... ed a... e... c... a... bi... e... e... e...
 , d... C... , d... a... F... 1 ad 2 e... e...
 e... ed... e... bec... a... bi... c... ad ei... e... e...
 e... ec... ei... Pe... a... ce... de... i bai a di cai...
 a... e... e... c... a... ed be... e... c... d... e...

¹ M... de... ee... ecce... c... a... a... e... , ai... ee... ab... c...
 a... bi... a... T... ed... ee... ce... be... a... ai... e... a... ce... e...
 a... bi... c... ee... ecce... c... a... ad... e... ei... ee...
 ce... ai... a... a... e... ed... ce... ac... be... ee... eai... a... d...
 eai... . T... e... ci... de... bi... , e... c... e...
 ec... ed... i... a... e... c... a... bi... e... eb... a... bi... c... ad...
 ei... ee... ed... ce... ai... a... T... a... a... i... ee... ia... a...
 , e... i...

i bai... , c... e... a... e... a... ed b... a... a... d... e... ce... , -
 ai... ai... e... a... ed b... a... ia... a... e... a... d...
 e... ce... , ai... ie... ai... e...

Materials and methods

S... bec

T... e... a... e... c... a... bi... e... ce... ai... a... ee... e...
 c... ed... e... ce... e... d... T... e... ci... cai... de... ai... eac... e...
 , bec... a... e... e... Table 1. Ai... e... ee... e... a... ed... c... ia... i...
 e... a... bi... c... e... ei... ee... c... ci... ded... I... a... ed... c... e...
 a... ba... ed... a... ai... , bec...

S... a... i

T... e... c... a... , d... a... i... ee... biac... a... e... bac... , d...
 a... a... i... F... 1 ad 2. Eac... c... a... , d... a... i... c... ed... a...
 i... bai... a... a... de... i... i... cai... a... d... ie... d...
 . T... e... d... ec... i... cai... a... ee... e... c... e...
 c... e... e... a... e... i... bai... a... L... cai... a... e...
 a... i... F... 1 ee... ee... ed... a... bia... bac... , d... a...
 a... d... a... ed... i... cai... ei... e... . L... cai... a... e...
 a... i... F... 2 ee... ee... bedded... c... e... a... a... ia...
 a... ed... a... ed... i... cai... ei... e... . T... e... i... cai... a... ee...
 a... a... ed... a... 8 8... a... . T... e... i... bai... , e... a... 3.5 3.0 c...
 (e... ed...), ad... e... i... cai... , e... a... 0.3 0.25 c... . A... a...
 e... d... a... ce... ab... 40 c... e... i... bai... a... di... cai... , e...
 , be... ded... a... , ai... a... ie... 5.0 4.2° ad 0.43 0.36° , e... ec... ei... .
 T... e... e... ad... d... eac... bac... , d... c... a... e... a... e... a...
 a... eac... i... cai... a... . T... e... a... i... , ed... ec... ic... d...
 a... i... e... a... ai... a... d... ia... ed... a... ee... ce... e... ce... e...
 c... a... a... ba... a... ei... cai... a... c... a... e... i... bai... a... e...

Tab 1 V... ai... c... a... ce... c... a... bi... e... e... ce... e

Ob... e... e	A... e... (ea)	Se	E... e	R	Ac...
H.L.	5	F	OD	0.25	20/15
L.H.	10	F	OS	+3.25/+1.00	60 20/100
			OS	+0.75	20/20
X.K.	7	F	OD	+5.75/+1.50	115 20/200
			OS	+1.50/+0.50	100 20/15
X.Z.	12	M	OD	+7.00/+0.50	110 20/200
			OS	1.50	90 20/15
J.T.	12	M	OD	+1.00/+0.50	90 20/30
			OS	+2.00/+0.75	90 20/15
Z.Z.	6	F	OD	+1.00/+4.00	90 20/30
			OS	+1.00/+0.50	110 20/20
C.F.	10	F	OD	+5.00/0.75	85 20/40
			OS	+0.50/+0.75	185 20/20
S.M.	7	F	OD	+3.75/+2.00	180 20/50
			OS	+6.00/+0.50	60 20/60
W.J.	8	M	OS	+3.50	20/25
			OD	+0.50/+3.00	85 20/40
G.H.	13	F	OS	+1.75/+1.50	90 20/20
			OD	+3.00/+2.00	80 20/40
M.X.	11	M	OD	+2.00	20/20
			Pia		20/15
C.Q.	26	F	OS	+5.50	20/40
			Pia		20/15
			OS	+6.50/+1.00	90 20/200

C e c [F(1,11)=10.52, P<0.008]. S b e c e d ed a e ... (850 932_n). RT e e i e e ... e a_n b i c c e e a e e i i e e (965 817_n). F b e e ... e i b a i a e e e a e a e e i c a i a e. RT e e e e i b a i a d i c a i a e e e c e a e c e e .

T e e e e i a b i e e a c G r G i b a i [F(1,11)=10.61, P<0.008], E e G i b a i [F(1,11)=8.74, P<0.013], a d G r C e c [F(1,11)=8.29, P<0.014]. T e e a c E e C e c a a a i i c a [F(1,11)=4.14, P<0.06]. T e i b a i RT a d a a e a n e a i e ... a n i a - r e d n i a d e e a n b i c a a e e i i e e . T e e e e c e e e c a e n i a - a n - r e d n i a d n e r c e d e n a i a e a n b i c e e . P - c a a i e e d a e e e e e i b a i n i a - r e d n i e e i e a e e e n - r e d n i [F(1,11)=39.7, P<0.001], e e a e e e i c a i n i d d d e b e e e c d (F<1).

I e c i c d , b e c e d e d i e a d n e e e d e d e c a e a a i e n a i a e e e d e a n b i c c e e a e e i i e e [817 651_n , (11)=2.71, P<0.02; 6.8% 1.7%, (11)=2.82, P<0.02].

A r a i a c a n b i c c e e a d b e d e a d e a e , e r e a a i r e d e c e i a b e e r a i a c a n b i c c e e a d e a e (a d RT) e a n e e i e c e r a i a c e e n a c e e a n b i e . T e a a i e d d a c a c e i a b e e r a i a c a d e e n a c e e a n b i e (P>0.25 a i i a a i e) , r e a e e e c e c e r a i a i e c e i b a i r c r e b e a a i e n a c e c r i d b e a c c r e d n i b e a a r a i a c .

Discussion

S b e c e d e d a e i b a i a i c a i a e e e e n i b e a n b i c a d e e i i e e . T e e e r i a e c e e e e r i e e r d e e a i r b e c [5, 14], d c a a i b a i RT a d a a e . T e i b a i RT a d a a e a e d c e d e e i c a i e i e e e e r e d b n i a a e (n i - F . 2) c n a e d e i c a i e i e e e e r e d b n i (n i - F . 1) . T e e d a e a e e n e e e e r [5] a d r e e a i a r b n c c e a i e a r b n i a a d d n a e e e c e i b a i r c r e . T e i b a i RT a d a a e a n e r c e d e a n b i c c e e a e e i i e e , n a i b e a e

e i e d RT e i c a i n i e e e d e a n b i c c e e . M e e , b n - a d n i a - r e d n i , e RT d e e c e b e e e a n b i c a d e i e e a i a e e i c a i c d , c n i i e i c a i e i e e e d i a e d n i a e r i , a e c i c d , c a i e i c a i a e a e e e d . T e e e e i c a i e c e c n r d n i a n a e d b a n b i a , e i e c a c d e e c e a n b i c c e e .

I e e i , e e e i c a i n i e d n e e e e i c a i e i e e e e r e d b n a b n i a . H e e , e e e e n i e e e d e a n b i c c e e b e e e i i e e . R e e e e d i c a i a e a i e d e d b e i e n a n i a - r e d n i , r e d e e c e d d e a c c a c e . T e e e r i c r i d b e e e e d b e a c c r c r e a c a e a i d e n a d [2]. S c e e e e c e a r d e a c i c a i a e n i a - r e d n i , e e a e a c i c a i a a d a c e i a a e n - r e d n i , e c r e a c r i d b e e , a d e i e c a d d a i i c a i a r i d b e n e d c r i , e c e i c a i a e n i a - a n - r e d n i . T r , a c c d e c c e c r e a c a e a i d e n a d , e c d e e c e a n b i c c e e r i d b e e e i c a i c e n i a - a n - r e d n i . H e e , r e r i c a d c e d c .

I a i d c r i e i a e b e e i c a i e n a c e n i a - a n - r e d n i e e e d e a n b i c c e e b a a a a i e r e c e c r n d c e d b e b a c r d c e . M e r d e a e a c a e a n b i c c e e e a c e e e a n i , d e a a i e a a i e r e c a e i i e e [12], d c a a e a n b i c c e e i e e e a a i e r e c e a e e i i e e . H e e a i . [10] a i r d e d e c e a e n e i e a a a i e r e c b a d d e e c e e a a r i a e d L a d i C i e a d e e c e e a a i a e d L a d i C ; r , e c d e e c e e a n b i c c e e c a b e e e e d b i e e e a a i e r e c e a d e e r e n e e a a i e r e c e e a e i e e i a e d b e i e e b a . A c c d e a b e a a i , a a i e r e c e e r i d d c e e c d e e c e a n b i c c e e . H e e , a i r b e b a c r d c e e r e d e c e r d d c e d n a i a a a i e r e c e (e e [5] e e r i a a i e r e c a a i) , r b e c ' e n a c e e i c a i c d a b e e n i a - a n - r e d n i e e e d e a n b i c c e e , c

