

HOOFDSTUK 3

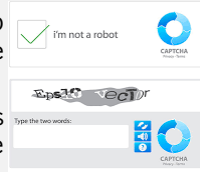
Object- en gezichtsherkenning

PATROONHERKENNING

Deel I

TOEPASSINGEN

Een patroon kan bestaan uit een verschillende groep lijnen, minstens twee, die al dan niet op een specifieke wijze geplaatst zijn.



- Patroonherkenning wordt bijvoorbeeld gebruikt als een beveiligings-mechanisme bij confidentiële informatie (CAPTCHA).
 - Een mens kan een patroon herkennen, een computer niet.
- Het kan ook gebruikt worden als een herkenningsmechanisme voor vingerafdrukken.
 - Maar experts mogen zich niet beïnvloeden door achtergrondkennis = top-down proces invloeden spelen een belangrijke rol



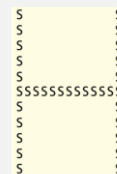
NAVON STIMULI

Navon stimuli = globale letters die bestaan uit lokale eigenschappen

- “Hoe kunnen we de verschillende eigenschappen van een object identificeren?”

→ Navon-taak: Proefpersoon moet bepaalde identificatie in een samengestelde letter uitvoeren. Er zijn 4 verschillende combinaties van de stimulus mogelijk:

- Een grote globale H die samengesteld is uit kleine letters ‘s’
- Een grote globale H die samengesteld is uit kleine letters ‘h’
- Een grote globale S die samengesteld is uit kleine letters ‘h’
- Een grote globale S die samengesteld is uit kleine letters ‘s’



De proefpersonen kregen de opdracht de grote letter of de kleine letter te identificeren.

- Bevinding: globale presidentie effect = globale eigenschappen werden eerder gedetecteerd dan lokale (H eerder dan s). Wanneer de info incongruent was dan was de proefpersoon trager. Vooral wanneer ze de kleine letters moesten identificeren. Er is een interactie tussen globale en lokale objecten.

PERCEPTUELE ORGANISATIE

Deel II

PERCEPTUELE SEGREGATIE

Perceptuele segregatie (scheiding) is een onderverdeling van de visuele input in individuele objecten. Het zal waarschijnlijk plaatsvinden voor de effectieve objectherkenning.

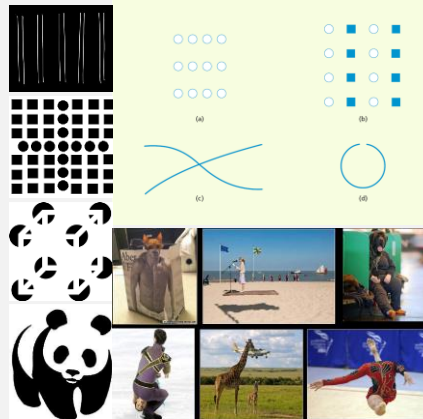
De gestaltpsychologie verklaart deze volgorde a.d.h.v. een fundamenteel principe: De wet van Prägnanz.

- “Van de diverse geometrisch gezien mogelijke organisaties, is degene die de beste, simpelste en meest stabiele vorm oplevert, degene die daadwerkelijk voor zal komen (Koffka, 1935, p. 138), m.a.w. als we informatie binnen krijgen in verschillende lagen, zullen we het simpelste er uit halen en daar een beeld mee vormen.
- Configureel Superioriteitseffect: Het voordelige effect (qua verwerkingstijd) van de organisatie

De prominente figuren uit de gestaltpsychologie zijn Koffka, Köhler en Wertheimer.

DE GESTALTWETTEN

- De wet van nabijheid: objecten die zich nabij elkaar bevinden, worden gezien als één geheel
- De wet van gelijkheid: objecten die dezelfde vorm/kleur hebben, gaan we met elkaar groeperen
- De wet van goede continuering: we verkiezen onafgebroken en afgewerkte figuren boven onsamenhangende figuren (vb. we zien figuur c als twee kruisende lijnen ipv als twee misvormde bekjes...)
- De wet van sluiting: incomplete figuren zullen we altijd als compleet proberen waarnemen



FIGUUR-ACHTERGROND SEGREGATIE

Gezicht-vaas illusie is een voorbeeld van een bistabiel beeld, een ambigue tekening die gezien kan worden als:

- twee gezichten
- één vaas

Onze waarneming bepaald wat we als achtergrond en wat we als voorgrond zien. Waarschijnlijk is er meer aandacht voor de figuur dan voor de achtergrond. Ook is het niet mogelijk beide beelden tegelijkertijd te zien.



Geisler et al. (2001) bestudeerden foto's van natuurlijke scènes. Ze benadrukten twee nieuwe principes:

- Naast elkaar liggende segmenten van een contour hebben een gelijkaardige oriëntatie
- Segmenten van contouren die verder van elkaar liggen vertonen meer verschil qua oriëntatie

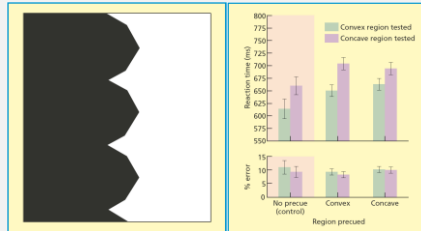
Ze concludeerde hieruit dat we bestaande kennis van echte objecten gebruiken bij het identificeren van contouren.

FIGUUR-ACHTERGROND SEGREGATIE

Paler en Rock (1994) introduceerden het principe van uniforme verbondenheid:

- Een willekeurige regio met uniforme visuele eigenschappen (bijv. kleur, textuur, lichtheid), zal als een enkelvoudige perceptuele eenheid georganiseerd worden.
- Zal voorrang krijgen op de Gestalt groepering zoals de wetten van nabijheid en similariteit, en deze mogelijk zelfs overschaduwen, maar dit is niet altijd waar (bijv., Han, Humphreys, & Chen, 1999)

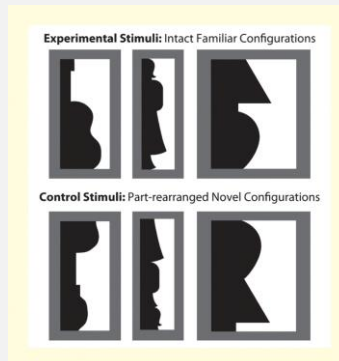
De figuur-achtergrond segregatie gaat tegen de gestaltprincipes in. Spatiële aandacht kan optreden voordat figuur-achtergrond processen compleet zijn.



NATURE OF NURTURE?

Figuur-achtergrond segregatie is volgens de Gestalt-Psychologen aangeboren.

Barense daarentegen dacht hier anders over. Hij heeft een onderzoek gedaan met amnesiepatiënten. Gezonde proefpersonen herkenden in de bovenstaande figuren objecten en konden deze ook snel identificeren. Proefpersonen met amnesie daarentegen konden geen objecten herkennen. Ze maakten geen onderscheid tussen de bovenste en de onderste figuren. Deze studie is evidentie tegen de idee dat figuur-achtergrond segregatie aangeboren zou zijn.



GESTALTENADERING: EVALUATIE

Sterke Kanten

Eigenschappen:

- Ze hebben een aantal duidelijke richtlijnen geformuleerd waarmee we info uit visuele scènes kunnen classificeren
- Basisprincipes zijn onthuld

Robuustheid van de principes:

- Basisprincipes zijn toepasbaar in vele situaties

Beperkingen

Algemene toepasbaarheid:

- De principes zijn niet algemeen toepasbaar. Ze zijn goed toepasbaar in eenvoudige lijntekeningen, maar kunnen niet gebruikt worden om complexe info uit een foto te verklaren/beschrijven

Beschrijvend vs. Verklarend:

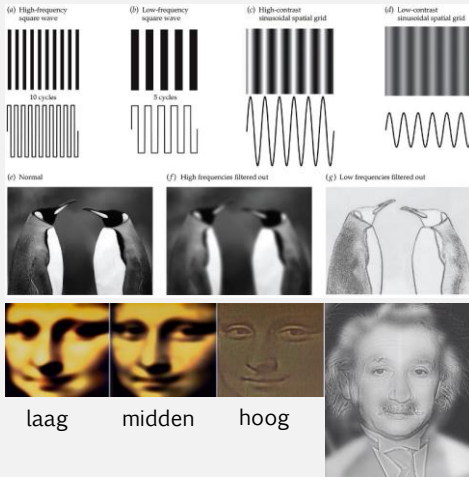
- De principes zijn beschrijvend, niet verklarend. Ze zijn gebaseerd op ervaring

De gestaltpsychologie houdt geen rekening met de top-down processen, enkel met de bottom-up.

OBJECTHERKENNINGS- ONDERZOEK

Deel III

SPATIËLE FREQUENTIES



= rasterpatronen met bepaald verloop.

Hoge spatiële frequenties zijn dunne balken, lage spatiële frequenties zijn dikke balken.

In beeld: hoge spatiële frequenties zijn de contouren en lage spatiële frequenties de opvulling.

Glimlach van de Mona Lisa wordt veel meer gecommuniceerd vanuit de lage frequenties dan vanuit de details, daarom verdwijnt de glimlach op het moment dat men naar het schilderij kijkt (dan zien we zowel de hoge als de lage frequenties).

Zie ook Einstein-Monroe illusie.

VISUELE VERWERKING

Er is progressie van grof- naar fijnmazige verwerking bij objectherkenning, we zien eerst de lage spatiële frequenties en dan pas hoge spatiële frequenties.



HSF Place



LSF Place

MARR'S THEORIE (1982)

Visuele analyse bestaat volgens Marr uit 3 stadia:

- Primaire sketch
 - Geeft een 2-D beschrijving van basale veranderingen in lichtintensiteit
 - Bevat informatie over: randen, contouren en blobs
 - Gecentreerd rond de observator
- 2 ½ -D sketch
 - Voegt informatie over diepte en oriëntatie van oppervlakken toe
 - Maakt gebruik van: schaduwen, textuur, beweging, binoculaire dispariteit, etc.
 - Gecentreerd rond de observator
- 3-D modelrepresentatie
 - Driedimensionale objectvorm
 - Relatieve posities
 - Gezichtspunt onafhankelijk / invariant

Theorie is reeds achterhaald aangezien het complexer is dan dit.

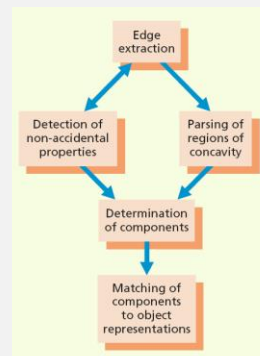
BIEDERMAN'S HERKENNING DOOR COMPONENTEN THEORIE

- Objecten bestaan uit combinaties van geonen ('geometrische iconen')
 - 36 elementaire basisvormen
- Objectherkenning is onafhankelijk van het gezichtspunt (Biederman & Gerhardstein, 1993)
 - Nadruk op bottom-up processen



Vijf invariante eigenschappen van randen:

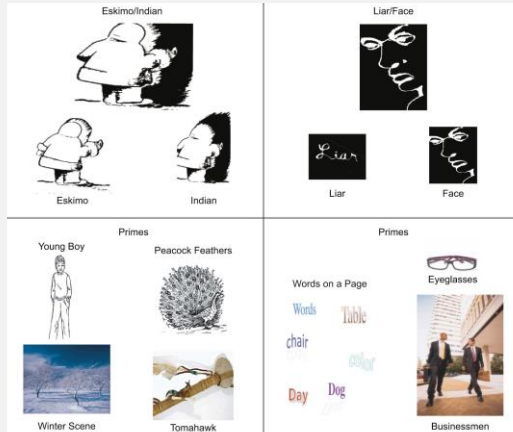
- Kromming: punten op een curve
- Parallel: een set punten in parallel
- Coterminatie: randen die op een gemeenschappelijk punt eindigen
- Symmetrie: contrast met asymmetrie
- Collineariteit: punten die een lijn gemeenschappelijk hebben



Theorie bijna achterhaald aangezien er steeds meer bewijs is voor top-down processen.

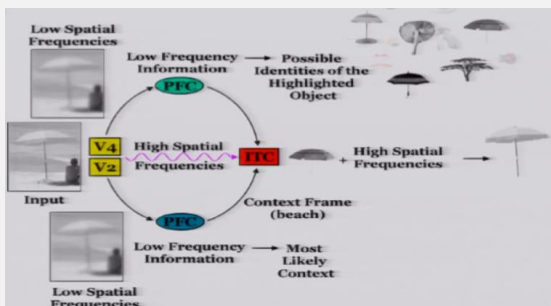
TOP-DOWN INVLOEDEN

Priming beïnvloedde de interpretatie van ambigue foto's. Priming is het geven van objectgerelateerde informatie voor de herkenning van het object plaatsvindt, deze informatie beïnvloedt de herkenning.



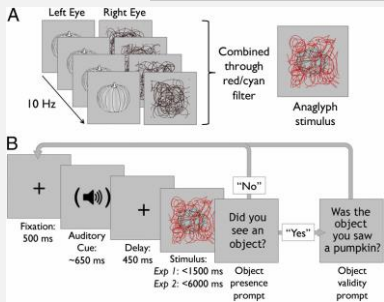
TOP-DOWN INVLOEDEN

Bar's aanpassing aan de theorie van Biederman:



ITC = Inferieure temporale cortex, waar zich alle neuronen bevinden die gespecialiseerd zijn in het classificeren van objecten. PFC = prefrontale cortex (langs dorsale route), activeert kandidaat objecten en interpreteert de context. Lage frequenties gaan van V2/4 naar PFC en hoge frequenties van V2/4 naar ITC. Later gaat info van PFC naar ITC en wordt het effectieve object herkend.

TOP-DOWN INVLOEDEN



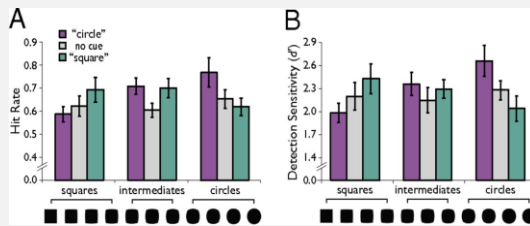
Lupyán & Ward: “continue flits onderdrukking”

Experiment:

Taak: linker oog ziet object, rechter oog ziet constant veranderend lijn-patroon. Beeld van rechter oog zorgt er voor dat objectherkenning van linker oog ontzettend sterk vermindert is. Beeld wordt heel snel getoond (onbewust), later moet proefpersoon zeggen of het vierkant, rond of iets tussenin was. Proefpersonen krijgen wel cue in begin.

Resultaat: A: y-as is Hit Rate (proportie juiste antwoorden).

Top-down invloed is belangrijk in dit experiment.



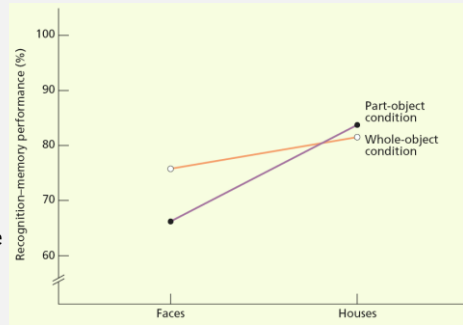
GEZICHTSHERKENNING

Deel IV



HOLISTISCHE CONFIGURATIONELE GEZICHTSVERWERKING

- Deel-geheel effect
 - Herinnering aan een gezichtsonderdeel is accurater wanneer het gehele gezicht gepresenteerd is (Farah, 1994)
- Composite effect
 - Waarneming van een half gezicht is moeilijker wanneer het tegen een complementaire helft gepresenteerd wordt (Young et al., 1987)

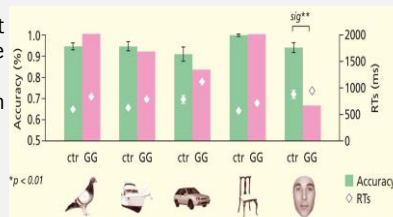


Herkeningspercentage voor eigenschappen van huizen en gezichten, gepresenteerd als compleet- dan wel als deelobject. Je ziet op de grafiek dat er weinig verschil is tussen de presentatie als deelobject en de presentatie als compleet object. Bij gezichten is dit echter wel het geval.

PROSOPAGNOSIE

Selectieve gezichtsblindheid werd onderzocht door Busigny et al. Patiënt GG kon bijna elke stimuli goed waarnemen, behalve gezichten. Getroffenen laten vaak tekenen zien van onbewuste herkenning.

Prosopagnosie is een heterogene conditie, er zijn meerdere redenen waarom gezichtsherkenning verstoord kan raken. Het kan bijvoorbeeld door hersenschade aan het gezichtsherkenningsgebied. Gezichtsherkenning is moeilijk omdat het een fijn onderscheid vraagt. Vaak hebben mensen met prosopagnosie een beperkte holistische verwerking.

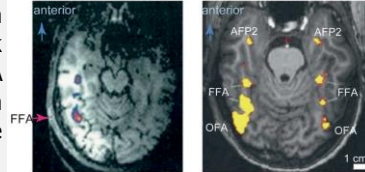


Een dubbele dissociatie (object-agnosie) kan ons helpen om onderscheid te maken tussen deze twee mogelijkheden.

	Object Recognition	Face Recognition
Prosopagnosie	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Duchaine & Nakayama (2005) ✓ Patient Edward, (Duchaine et al., 2006) 	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Patient Edward, (Duchaine et al., 2006)
Object-Agnosie	<ul style="list-style-type: none"> ✗ Patient CK (Moscovitch, Winocur & Behrmann, 1997) ✗ Patient HH (McMullen et al., 2000) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Patient CK (Moscovitch, Winocur & Behrmann, 1997) ✓ Patient HH (McMullen et al., 2000)

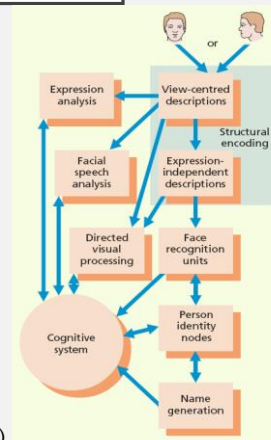
FUSIFORM FACE AREA (FFA)

Het fusiforme gezichtengebied is gevonden in de laterale fusiforme gyrus. Het is vaak beschadigd bij prosopagnostici. Het FFA reageert overwegend sterker op gezichten dan op objecten, maar andere hersengebieden reageren ook sterker op gezichten, nl. de occipitale gezichtengebied en de temporale sulcus. De selectiviteit voor gezichten is waarschijnlijk NIET gedreven door expertise.



HET MODEL VAN BRUCE EN YOUNG

- Structurele codering: Verschillende representaties of beschrijvingen van gezichten
- Expressieanalyse: Een emotionele toestand kan afgeleid worden van een gezichtsuitdrukking
- Gezichtsspraakanalyse: Begrip van spraak kan verbeteren door middel van liplezen
- Gerichte visuele verwerking: Specifieke gezichtsgegevens kan selectief verwerkt worden
- Gezichtsherkenningseenheden: Structurele informatie over bekende gezichten
- Persoonsidentificatieknopen: Informatie over individuen (bijv. hun beroep, interesses)
- Naamgeneratie: De naam van een persoon
- Het cognitieve systeem: Bevat aanvullende informatie (bijv. dat acteurs en actrices vaak aantrekkelijke gezichten hebben) en beïnvloedt welke andere componenten aandacht krijgen

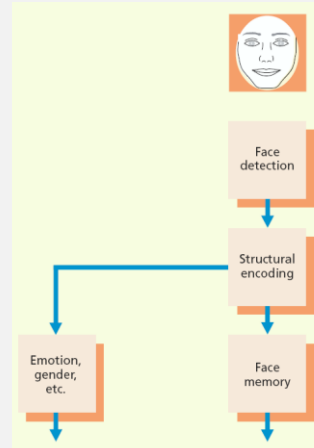


DUCHAINE EN NAKAYAMA'S GEREVISEERDE MODEL

Simpeler model dan dat van Bruce en Young.

Ze beschreven 4 stadia:

1. Gezichtsherkenning
2. Structurele codering
3. Afleiden van gelaatstrekken, identificatie van het geslacht, ...
4. Opzoeken van het gezicht in je geheugen



BRUCE EN YOUNG'S (1986) MODEL: EVALUATIE

Ondersteuning

- Malone et al. (1982) en Young
 - Dubbele dissociatie tussen twee patiënten met beperkingen in de herkenning van ofwel bekende ofwel onbekende gezichten, maar zie Young et al.'s (1993) grotere patiëntenstudie
- Young et al. (1993) en Humphreys
 - Dubbele dissociatie over patiënten met een beperking in ofwel gezichtsherkenning ofwel expressieidentificatie
- Young, Hay, en Ellis (1985)
 - Proefpersonen gaven nooit een naam bij een gezicht wanneer ze niets anders over die persoon wisten

Beperkingen

- Het model laat het eerste stadium van de verwerking weg
 - Het detecteren van het feit dat we daadwerkelijk een gezicht zien
- Gezichtsidentiteit en -expressie zijn mogelijk niet volledig onafhankelijk
- Er zijn mogelijk meerdere systemen voor gezichtsuitdrukkingen
 - Het emotionele systeem speelt hier mogelijk een integrale rol in

VISUELE INBEELDING

Deel V

VISUELE INBEELDING

Kosslyn en Thompson (2003, p. 723):

“Visuele mentale inbeelding vindt plaats wanneer een representatie uit het visuele kortetermijngeheugen aanwezig is, zonder dat de stimulus daadwerkelijk wordt gezien. Visuele inbeelding gaat gepaard met de ervaring van het ‘zien met het geestesoog.’”

M.a.w. visuele inbeelding is het genereren van een mentale voorstelling die je werkelijk kan zien.

VISUELE INBEELDING EN VISUELE PERCEPTIE

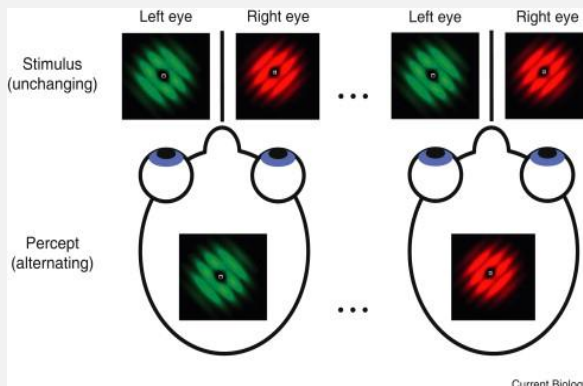
Kosslyn's Perceptuele Anticipatie Theorie

- Veronderstelt dat er sterke overeenkomsten zijn tussen visuele inbeelding en visuele perceptie, m.a.w. dat we visuele informatie van ons geheugen terug koppelen naar de visuele gebieden.
- Visuele beelden zijn *beeldende representaties*:
 - Vergelijkbaar met foto's of tekeningen die ruimtelijk georganiseerd kunnen worden
 - Gevormd in de topografisch georganiseerde hersengebieden, die een visuele buffer vormen: vroege visuele cortex (V1) en secundaire visuele cortex (V2)
- Voorspelt dat visuele perceptie en inbeelding elkaar beïnvloeden

Pylyshyn's Propositionele Theorie

- Stelt dat mentale inbeelding geen gebruik maakt van afbeeldingsrepresentaties
- Mensen maken gebruik van stilzwijgende propositionele/ abstracte kennis:
 - In het algemeen onbewuste, opgeslagen kennis over objecten
 - Echter, de aard van stilzwijgende kennis is niet goed begrepen op dit moment

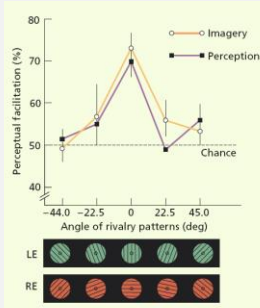
BINOCULAIRE RIVALITEIT



In een situatie waarin je voor beide ogen een andere stimulus aangeboden krijgt (vb. linker oog: groen en rechts-georiënteerde stimulus, rechts: rood en links-georiënteerde stimulus), neem je een wisseling tussen de twee stimuli waar, waarbij de informatie van ons dominante oog vaak iets langer wordt waargenomen. Wordt toegepast bij 3-D brillen.

Current Biology

ONDERSTEUNING VOOR PERCEPTUELE ANTICIPATIE



Bewijs voor Facilitatie

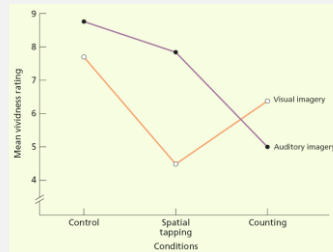
Pearson, Clifford en Tong (2008):

- Het waarnemen of inbeelden van een specifiek rasterpatroon zorgt ervoor dat iemand dat raster ook daadwerkelijk ziet onder condities van binoculaire rivaliteit
- Visuele beelden bevatten oriëntatie-specifieke informatie

Bewijs voor Interferentie

Baddeley en Andrade (2000):

- Aangezien visuele inbeelding en ruimtelijk tikken beide aanspraak maken op de visuele buffer, zou gelijktijdige uitvoering de kwaliteit hiervan moeten beïnvloeden

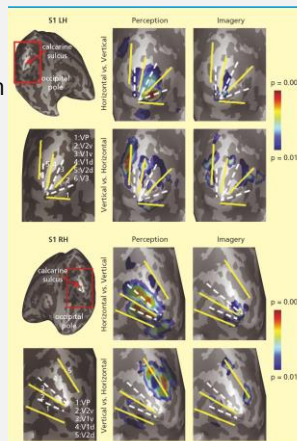


ACTIVATIE IN VROEGE VISUELE CORTEX BIJ VISUELE INBEELDING

Volgens de perceptuele anticipatietheorie zou dat wel moeten. Er zijn echter een aantal factoren van invloed die bepalen of deze activatie al dan niet gevonden kan worden:

- De aard van de taak:
 - Hoe gedetailleerder de inbeeldingstaak is, hoe waarschijnlijker het is dat visuele activatie gevonden kan worden
 - Grotere kans om visuele activatie te vinden wanneer de inbeeldingstaak vorm boven beweging stelt
- De gevoeligheid van de neuro-imagingtechniek:
 - Methoden met een hoge resolutie (bijv. fMRI boven PET) kunnen visuele activatie waarschijnlijk beter detecteren

rTMS over V1 verstoort het mentale inbeeldingsproces



EVALUATIE

Kosslyn's notie van een gedeeld mechanisme tussen visuele perceptie en visuele inbeelding heeft veel ondersteuning gevonden:

- Pseudo Hallucinaties t.g.v. Stoornissen aan het perifere visuele systeem (Charles Bonnet Syndroom)
- Ganis et al. (2004):
 - Zeer grote overlap tussen perceptie en mentale inbeelding, met name in de frontale en pariëtale hersengebieden
 - De aan inbeelding gerelateerde gebieden vormen over het algemeen een subset van gebieden die normaal actief zijn tijdens perceptie, met name in de temporale en occipitale gebieden

Patiënten met een intact visueel inbeeldingsvermogen, maar met een zware verstoring in de visuele perceptie, vormen een probleem voor de visie van Kosslyn:

- Sirigu en Duhamel (2001) - Patient JB
- Anton's Syndroom oftewel ontkenning van blindheid
- Bartolomeo et al. (1998) - Patient D

Verschillende hersengebieden zijn betrokken bij inbeelding voor objectvorm en bij inbeelding van beweging en onderlinge relaties van objectvormen