



Radovan Šikl

Proč se nám zdá obloha modrá? Jakou výhodu nám dávají dvě oči? Co o vnímání prozrazují oční pohyby? Skutečně vidí psi černobíle? Proč nám připadají Asiaté navzájem podobní? Připadáme tak i my jim? Kniha Zrakové vnímání popisuje, jak prostřednictvím zraku poznáváme okolní svět, ukazuje překvapující komplexnost procesu vnímání a pomáhá pochopit, jakou úlohu má zrakové vnímání v lidském životě. Poskytuje čtenáři encyklopedické znalosti v hlavních oblastech oboru a seznamuje je s výsledky klíčových výzkumů. Současně mu ale také dává možnost pohlédnout na vybrané otázky v širších mezioborových souvislostech a předkládané informace ilustruje na příkladech z každodenní zkušenosti. Tato kniha, která je první ucelenou prací na českém knižním trhu věnovanou tomuto obsáhlému tématu, je určena studentům a odborníkům z různých oborů, pro něž je znalost zvláštností lidského vnímání nezbytností, stejně jako všem zájemcům o záhady lidského poznání.

ZRAKOVÉ VNÍMÁNÍ

Radovan Šikl



ZRAKOVÉ VNÍMÁNÍ

ISBN 978-80-247-3029-5



9 788024 730295



GRADA Publishing, a.s.
U Průhonu 22, 170 00 Praha 7
tel.: 234 264 401, fax: 234 264 400
e-mail: obchod@grada.cz
www.grada.cz



Poděkování

Děkuji za kladné hodnocení a cenné rady oběma recenzentům, doc. Ing. Ivanu M. Havlovi, Ph.D., a doc. Ing. Janu Kremláčkovi, Ph.D. Poděkování patří rovněž mým kolegům Mgr. Michalu Šimečkovi, Ph.D., a Mgr. Jiřímu Lukavskému, Ph.D., za vytrvalou podporu a vydatnou pomoc při psaní této knihy a dále Mgr. Pavlu Němcovi, Ph.D., za poskytnutí cenných informací o zrakovém vnímání u zvířat.

Rád bych také poděkoval své rodině za nezměrnou trpělivost a podporu, kterou mi po celou dobu práce na této knize projevovala.

Upozornění pro čtenáře a uživatele této knihy

Všechna práva vyhrazena. Žádná část této tištěné či elektronické knihy nesmí být reprodukována ani šířena v papírové, elektronické či jiné podobě bez předchozího písemného souhlasu nakladatele. Neoprávněné užití této knihy bude trestně stíháno.

Knih vznikla s podporou grantu GA ČR 406/07/1676.

Mgr. Radovan Šikl, Ph.D.

ZRAKOVÉ VNÍMÁNÍ

Vydala Grada Publishing, a.s.
U Průhonu 22, 170 00 Praha 7
tel.: +420 234 264 401, fax: +420 234 264 400
www.grada.cz
jako svou 5049. publikaci

Odpovědná redaktorka Veronika Hesounová
Sazba a zlom Antonín Plicka
Počet stran 312
1. vydání, 2012

Vytiskly Tiskárny Havlíčkův Brod, a.s.

© Grada Publishing, a.s., 2012
Obrázek na obálce © Eliška Kubínová

ISBN 978-80-247-3029-5

OBSAH

1. ÚVOD	9
1.1 Úvodní poznámky	10
1.2 Motivace ke studiu	10
1.2.1 Intelektuální zvědavost	11
1.2.2 Důležitost zraku pro lidský život	11
1.2.3 Zrakové vnímání a poznání mozku	12
1.2.4 Zrakové vnímání v interakci člověk–stroj	13
1.2.5 Zrakové vnímání a reklama	13
1.2.6 Zrakové vnímání a umění	14
1.3 Některé obecné vlastnosti zrakového vnímání	16
1.3.1 Informační limity zrakového systému	16
1.3.2 Mnohoznačnost sítnicového obrazu a postupy vedoucí k jeho zjednoznačení	21
1.3.3 Změna a její význam při zrakovém vnímání	27
1.3.4 Inter- a intraindividuální rozdíly ve zrakovém vnímání	30
Souhrn kapitoly	39
Klíčová slova	39
2. SVĚTLO, OKO, MOZEK	41
2.1 Úvodní poznámky	42
2.2 Světlo	42
2.3 Oko	47
2.3.1 Zornice	48
2.3.2 Rohovka a čočka	50
2.3.3 Sítnice	54
2.4 Mozek	63
2.4.1 Chiasma opticum	64
2.4.2 Corpus geniculatum laterale	65
2.4.3 Primární zraková kůra	67
2.4.4 Větší korová centra	71
Souhrn kapitoly	77
Klíčová slova	77
3. VNÍMÁNÍ BAREV	79
3.1 Úvodní poznámky	80
3.1.1 Vliv barev na prožívání	80
3.1.2 Vliv barev na vnímání	83
3.2 Co je barva?	86
3.2.1 Atributy barvy	87

3.2.2	<i>Katalog barev</i>	88
3.2.3	<i>Kolik barev rozlišujeme</i>	89
3.2.4	<i>Kolik barev rozlišujeme v jazyce</i>	90
3.2.5	<i>Bílá barva</i>	92
3.2.6	<i>Mísení barev</i>	93
3.3	Hlavní teorie vnímání barev	97
3.3.1	<i>Trichromatická teorie</i>	97
3.3.2	<i>Teorie oponentního procesu</i>	99
3.4	Barvoslepost	103
3.5	Barevné vidění u zvířat	107
3.6	Konstantnost vnímané barvy	111
	Souhrn kapitoly	115
	Klíčová slova	116
4.	VNÍMÁNÍ PROSTORU	117
4.1	Úvodní poznámky	118
4.2	Vnímání prostoru při výkonu různých profesí	119
4.3	Zápletka prostorového vnímání: 3D → 2D → 3D	123
4.4	Nápovědi o prostoru	124
4.4.1	<i>Velikost promítnutého obrazu</i>	125
4.4.2	<i>Zakrytí</i>	128
4.4.3	<i>Lineární perspektiva</i>	129
4.4.4	<i>Gradient textury</i>	131
4.4.5	<i>Výška v zorném poli</i>	132
4.4.6	<i>Atmosférická perspektiva</i>	133
4.4.7	<i>Paralaxa pohybu</i>	134
4.4.8	<i>Binokulární disparita</i>	136
4.4.9	<i>Akomodace avergence</i>	141
4.5	Od dílčích nápovědí k vjemu prostoru	143
4.6	Vztah fyzikálního a vizuálního prostoru	150
4.7	Vývojový aspekt vnímání prostoru: vrozené a získané	153
4.7.1	<i>Pacienti s navraceným zrakem</i>	153
4.7.2	<i>Deprivační studie prováděné na zvířatech</i>	155
4.7.3	<i>Adaptační studie</i>	157
4.7.4	<i>Vývoj vnímání u novorozenců</i>	158
4.8	Vnímání prostoru u zvířat	162
	Souhrn kapitoly	165
	Klíčová slova	166
5.	OBJEKTIVÉ VNÍMÁNÍ	167
5.1	Úvodní poznámky	168
5.2	Percepční organizace	170
5.3	Rozpoznávání objektů	176
5.3.1	<i>Vliv perspektivy</i>	176
5.3.2	<i>Vliv kontextu</i>	179
5.3.3	<i>Teorie rozpoznávání objektů</i>	180

5.4 Rozpoznávání objektů v mozku	184
5.5 Zraková agnozie	189
5.6 Rozpoznávání tváří	193
5.7 Vnímání scén	200
Souhrn kapitoly	207
Klíčová slova	208
6. VNÍMÁNÍ POHYBU A V POHYBU	209
6.1 Úvodní poznámky	210
6.2 Přínos pohybu pro vnímání	212
6.3 Detektor pohybu	213
6.4 Skutečný a zdánlivý pohyb	215
6.5 Problém korespondence a problém průhledu	219
6.6 Oční pohyby	223
6.7 Vnímání událostí	227
6.7.1 <i>Jak vnímáme kauzalitu</i>	227
6.7.2 <i>Jak vnímáme lidský pohyb</i>	229
6.7.3 <i>Jak vnímáme vlastní pohyb</i>	231
6.8 Vztah zrakového vnímání a zrakem řízeného jednání	236
Souhrn kapitoly	240
Klíčová slova	241
SLOVNÍČEK POJMŮ	243
LITERATURA	257
JMENNÝ REJSTŘÍK	295
VĚCNÝ REJSTŘÍK	308

1. ÚVOD



Obr. 1.1 Paobraz Greta Garbo, detail z pohlednice. Sledujte soustředěně křížek na nose. Přibližně za minutu přesuňte pohled na jednobarevnou plochu.

1.1 ÚVODNÍ POZNÁMKY

Vnímání vypadá jednoduše. Když se podíváme oknem ven z pokoje, uvidíme dozrávající jablka na stromě. Všimneme si člověka přicházejícího po cestě. Nikdy předtím jsme ho neviděli, přesto snadno poznáme, že je naštvaný. Během krátkého časového úseku dokážeme bez jakéhokoliv vědomého úsilí získat o okolním světě spoustu důležitých informací. Tento fakt značného informačního zisku bez nutnosti vynakládat úsilí spolu s tím, že vjem jen výjimečně vede k nepřiměřenému jednání, svádí mnohé z nás k dojmů, že vnímání je jednoduchý a přímý proces vedoucí k otisku reality do naší mysli. Stačí mít jen otevřené oči a dozvíme se o světě všechno potřebné. Taková představa je nicméně zcela mylná. Objektivita, ale i jednoduchost vnímání a pasivita pozorovatele jsou pouhou iluzí. Proč? Podoba podnětu zobrazená v oku, což je jediný vstupní údaj o okolním světě, který máme při vnímání k dispozici, je oproti skutečné podobě světa jen informačním torzem, spletitou a nejednoznačnou mozaikou světelných znaků s neostrými přechody. Signál vstupující do oka prochází dříve, než dosáhne vědomé mysli a stane se vjemem, rozsáhlými změnami a úpravami. Do zpracování zrakového podnětu se zapojuje značná část mysli (kognitivních, exekutivních a emočních procesů) a značná část mozku. Ve skutečnosti je zrakové vnímání mimořádně komplexním procesem. Ostatně věrná kopie skutečnosti, tzn. zcela přesná informace zpracovaná do nejmenšího detailu, by v naprosté většině situací našeho života byla neupotřebitelná, jak si brzy ukážeme. Hlavním posláním vnímání je rychlost a účelnost, schopnost zmapovat v co nejkratším čase sledovanou scénu a získat relevantní, smysluplné údaje. Vnímání poskytuje pozorovateli informace o předmětech a událostech v okolním prostředí, které mohou napomoci účelnému jednání. Zrakový vjem je spíše skicou, proniknutím do souvislostí a vztahů mezi prvky sledované scény, interpretací skutečnosti uzpůsobenou osobě pozorovatele a prováděné činnosti.

Zdůraznění odlišnosti vjemu od prostého otisku skutečnosti nalezneme v řadě definic, podle nichž:

- [je zrakové vnímání] dynamickým hledáním nejlepší interpretace dostupných údajů; [...] vnímání jde za to, co nám bezprostředně říkají naše smysly (Gregory, 1966);
- [je zrakové vnímání] procesem sestavování počítků do využitelné mentální reprezentace světa (Coon, 1983);
- [vjemy nejsou] odhalením „toho, co je tam venku“, spíš mají povahu pravděpodobností a predikcí založených na dřívější zkušenosti (Ittelson, Kilpatrick, 1951);
- [je zrakové vnímání] tvořivým procesem, v jehož průběhu mozek paralelně odpovídá na mnohé rozličné „znaky“ zrakové scény a pokouší se je sloučit do smysluplných celků (Crick, 1997).

1.2 MOTIVACE KE STUDIU

Ještě než se pustíme do otázek spojených se samotným vnímáním, jeho vlastnostmi, procesy a mechanismy zajišťujícími výslednou podobu vjemu, může být užitečné přemýšlet o motivaci ke studiu, o důvodech, proč se vůbec tímto tématem hlouběji zabývat, jaký to může zájemci přinést prospěch. Jak už plyne z úvodních řádků této kapitoly,

naše intuice může v první okamžik snadno selhat; vycházíme-li z vlastní zkušenosti, může se nám zdát obtížné pochopit, co je na něčem, co používáme s takovou samozřejmostí a bezesporností, vůbec ke studiu, čím si zaslouží pozornost vědců nejrůznějších oborů. Ve skutečnosti patří zrakové vnímání k široce studovaným tématům psychologie, filozofie, umělé inteligence, neurověd, fyziologie, etologie, antropologie, lingvistiky – vlastně všech oborů spojených pod zastřešující název kognitivní věda – a vybrané otázky poutají zájem architektů, malířů, designérů, módních návrhářů, ergonomů, odborníků v reklamě, dopravě, letectví, astronomii a mnoha dalších oborech lidské činnosti. Důvodů, proč se snažit vnímání porozumět, tak nalezneme širokou paletu. Některé z nich jsou ryze praktické, jiné jsou výzvou k intelektuální zvědavosti nebo třeba oslovují náš hédonismus.

1.2.1 INTELEKTUÁLNÍ ZVÍDAVOST

Studium vnímání nás přivádí k intelektuálně podnětným a překvapivě složitým otázkám. Stačí jen odstoupit z pozice člověka vnímajícího do pozice člověka přemýšlejícího o vnímání jako o problému s množstvím témat a úrovní obecnosti. Lidstvo se odnepaměti pokouší o zodpovězení otázky, co je skutečné a co jen zdánlivé, to jest otázky, která se primárně dotýká činnosti našich smyslů a toho, nakolik je možné a rozumné se na ně spolehnout. Když připustíme nedokonalost našich smyslů, a tím i celého vnímání, jak lze potom vysvětlit fakt, že právě na smysly se v životě tak výrazně spoléháme, aniž by se nám to vymstilo? Jak to, že nás smysly v situacích, které řešíme pouze na základě vnímaných informací, neohrožují na životě? Někomu zase může připadat zajímavé sledovat, jak se do podoby vjemu promítá naše životní zkušenost, prožívané emoce, tělesná dispozice a další mimopodnětové faktory. Nebo jak je vůbec možné, že z nepřetržitého toku signálů přicházejících na sensorický vstup mohou vznikat koherentní a do jisté míry oddělené, samostatné vjemy? Podobně – jak lze vysvětlit, že okolní svět při vnímání zůstává stabilní, když se pohybujeme a spolu s tím se nutně proměňuje i podoba světa zobrazená v oku? Můžeme se zajímat o to, v čem je jiný život slepců nebo osob se zrakovým handicapem. A co vlastně vidí novorozenci a od jakého věku vidí svět podobně jako my, dospělí? Proč za tmy nerozlišujeme barvy? A proč se za soumraku jeví některé barvy jinak? Proč nám Asiaté připadají navzájem velice podobní? Snaha porozumět skrytým mechanismům vnímání, složitým komplexním procesům v pozadí, propojení s ostatními kognitivními procesy, s myslí a mozkem vždy lákala zájemce a badatele vedené zneklidňujícím zjištěním, že lidské vnímání je jen zdánlivě jednoduchý, snadno pochopitelný proces a že výsledný vjem se od skutečnosti často nezanedbatelně liší.

1.2.2 DŮLEŽITOST ZRAKU PRO LIDSKÝ ŽIVOT

Jiný důvod pro věnování systematické pozornosti problematice vnímání může představovat role, kterou vnímání v lidském životě sehrává. Tato role je dána už tím, že svět zakoušíme právě prostřednictvím smyslů, že smysly jsou bránou k poznání. Jejich možnosti a omezení předurčují naši bezprostřední zkušenost, rozhodují o tom, co ze světa pro nás bude přístupné a co zůstane nepovšimnuto. Jen to, co v danou chvíli vnímáme, se následně stává vědomým obsahem naší mysli. Vnímání je inspirací pro myšlení, nezastupitelným zdrojem informací pro úvahy o světě kolem nás. Prostřednictvím zraku se dozvíme, v jakém prostorovém vztahu je sledovaný objekt k ostatním prvkům sledované scény, jakým

způsobem s nimi interaguje, jak se při pohybu s měnícím se úhlem pohledu mění jeho podoba, jaké jsou jeho tvarové charakteristiky, jakou má barvu, do jaké kategorie objektů jej můžeme zařadit, případně jaké má oproti prototypickým zástupcům dané kategorie zvláštnosti. Vidění napomáhá naší mysli s vytvářením mapy vnějšího světa, „kolíkuje“ plochu a určuje „mantinely“ našemu myšlení. Řadu běžných životních situací dokonce řešíme bez zapojení vyšších kognitivních procesů; naše aktivita je omezena jen na vjem a bezprostřední reakci, jako třeba při přecházení silnice nebo vyhýbání se překážkám. Z uvedených tvrzení by mělo být zřejmé, nakolik nám informace z našich smyslů pomáhají pochopit svět kolem nás a efektivně se v něm pohybovat.

Zrak dominuje mezi smysly, jak prozrazují základní biologické ukazatele:

- Plných 70 % z celkového počtu smyslových receptorů člověka se soustřeďuje v očích.
- Na zpracování zrakového podnětu se ještě před dosažením primární zrakové kůry podílí přibližně 1 milion neuronů (např. na zpracování sluchového podnětu pouze 30 000 neuronů).
- Oblasti určené primárně ke zpracování zrakového podnětu zabírají až 30 % povrchu mozkové kůry a pokrývají značnou část týlního, temenního a spánkového laloku.
- Zpracování zrakového podnětu je věnováno až 60 % energie mozkové kůry.

Zajímavý doklad významu zraku pro lidský život přináší i studium jazyka. Nejenže je zrak pokládán v jazyce za hlavní a ze všech smyslů nejspolehlivější zdroj poznání, vidění je přímo základní metaforou pro vědění (Vaňková, Nebeská, Saicová Římalová, Šlédrová, 2005). Všimněme si ostatně i shodné etymologie obou slov. Slova odvozená od vidění v jazyce spojujeme s porozuměním či uvědoměním. Slova jako přehledný, zřejmý, vizionář, prozívat, vize, postřehnout, rozhled a očividný ilustrují důvěru, kterou vkládáme do vidění jako zdroje poznání. Naopak jeho nedostačivost obsažená například ve slovech krátkozrakost, zatemnit, neprozřetelný, zaslepený nebo rozostřený je v jazyce chápána jako překážka poznání. Dominantní pozici zraku dokládá i prosté zastoupení slov motivovaných viděním v češtině: Z existujících adjektiv a podobně i metaforických obrátů vázaných na určitou modalitu jich je zdaleka nejvíc spojeno právě se zrakem.

1.2.3 ZRAKOVÉ VNÍMÁNÍ A POZNÁNÍ MOZKU

Zrakové vnímání patří k významným tématům neurověd, což má několik důvodů: (1) Při zpracování zrakového podnětu se aktivují současně různé oblasti mozkové kůry v týlním, temenním a spánkovém laloku. V mozku makaka bylo nalezeno přes třicet zrakových oblastí, primárně určených k analýze různých vlastností podnětu (např. barvy, směru pohybu či tvarových charakteristik podnětu; Van Essen, Anderson, Felleman, 1992). (2) Všechna tato „centra“ jsou snadno dostupná pozorování, a pomocí zobrazovacích technik je tak možné při zrakových úlohách – víc než u jiných mentálních operací – sledovat komplexní aktivitu mozku. (To platí zejména od druhé poloviny devadesátých let, kdy se ve výzkumu začala používat funkční magnetická rezonance, fMRI.)

Porozumět vnímání přirozeně předpokládá porozumět jeho neurofyzilogické bázi; zájem psychologů a dalších odborníků o nové poznatky neurověd je proto pochopitelný. A je jistě užitečné, že se nejedná o jednosměrné ovlivňování. Zatímco starší psychologické

a neurovědné výzkumy vidění probíhaly až na pár výjimek (např. Hubel, Wiesel, 1963, 1965; Blakemore, Cooper, 1970) odděleně, poslední dobou se rozbíhá slibná mezioborová diskuse, vznikají výzkumné projekty sledující a vyhodnocující současně povahu zrakového vjemu i mozkovou aktivitu při vnímání. Čtenář nemá často ani šanci z textu poznat, do jaké oblasti autor profesně přísluší. Toto přemostování je jistě usnadněno značnou, nadto poměrně snadno měřitelnou, shodou mezi nervovou aktivitou mozku na jedné straně a zrakem řízeným jednáním na straně druhé, tj. mezi daty získanými pomocí zobrazovacích technik a daty z psychofyzických experimentů. Interdisciplinární výzkum vidění je tak snáze proveditelný a výsledky jsou snáze interpretovatelné ve srovnání například s výzkumy paměti, jazyka nebo jiných kognitivních procesů, kde vztah mezi neurofyzilogickými daty a vnějšími projevy není tak snadno postihnutelný (Farah, 2000).

1.2.4 ZRAKOVÉ VNÍMÁNÍ V INTERAKCI ČLOVĚK–STROJ

Znalost charakteristik lidského vnímání pomáhá při navrhování a konstruování přístrojů a pomůcek denní potřeby v podobě, jež zvyšuje pravděpodobnost jejich správného používání. Taková znalost není nijak podružná nebo nadbytečná. Uvažme jen, kolikrát za den přijdeme do kontaktu například s dopravním značením, semaforem, mapou, displejem, klávesnicí, mikrovlnnou troubou či rozmanitými zdravotnickými pomůckami. Rychlé, a navíc správné pochopení fungování těchto produktů lidské tvorby je nutným předpokladem přiměřeného jednání a bezproblémového pohybu po světě a design „ušitý na míru“ našim smyslům je zde nespornou výhodou. Zajišťuje, že v průběhu interakce člověk–stroj nedojde k významnější ztrátě nebo zkreslení informace, že všechno potřebné snadno a správně pochopíme. Naproti tomu takový design, který specifika lidských smyslů přehlíží, může mít za následek nárůst chybovosti a pomalejší reakci: Snadno si lze představit problémy například při použití modrých znaků na zeleném pozadí u dopravních značek nebo důsledky neuspořádaného rozložení velkého počtu ovladačů na palubní desce.

Jak tedy navrhovat přístroje s přihlédnutím k povaze lidského vnímání? Jak zformulovat zásady či doporučení vedoucí k optimalizaci jejich vzájemné interakce? (1) Mělo by být dobře viditelné a snadno rozpoznatelné, k jakému výsledku povede použití jednotlivých ovladačů. V opačném případě si bude uživatel muset funkci všech ovladačů mechanicky zapamatovat. (2) K bezproblémové interakci může napomoci, když přístroje už jen svým designem naznačují uživateli svou funkci (červená více než ostatní barvy na semaforu signalizuje výstrahu) nebo alespoň způsob použití (tlačítko u myši nabízí spíš než cokoli jiného možnost stlačení). (3) Srozumitelnost rovněž zvyšuje uspořádání ovladačů (resp. organizace přenášených informací) v souladu s principy percepční organizace navrženými gestalt psychologii (viz str. 107). Konfigurace umožňující strukturování a zpřehlednění podnětového pole zvyšuje naději, že interakce s přístrojem bude pro uživatele intuitivní (Carayon, 2007).

1.2.5 ZRAKOVÉ VNÍMÁNÍ A REKLAMA

Zvláštnosti a specifika lidského vnímání (a dalších kognitivních procesů) zaujaly i reklamní tvůrce. Důvod tohoto zájmu je zřejmý: Média jsou navzdory všem limitům a omezením reklamou přeplněná a množství inzerce vzrostlo natolik, že pro spotřebitele je reálně nemožné důkladně zpracovat a zapamatovat si všechna reklamní sdělení, s nimiž přichází do kontaktu, přemýšlet o výhodách či nevýhodách nákupu všech prezentovaných

produktů (o motivovanosti k tomuto jednání nemluvě). Pro reklamní tvůrce se tak stává významnou metou už jen přitáhnout k prezentovanému produktu pozornost, dosáhnout toho, že dostupí vědomí a případně se stane předmětem spotřebitelových úvah. Tím je vysvětlitelný zájem o zodpovězení otázek po tom, jak si konzument reklamní podnět prohlíží a čemu ve scéně věnuje zvýšený zájem, jak pozornost zaměřuje a jak ji udržuje nebo naopak ztrácí, v jaké podobě si podnět ukládá do paměti, jak jej v paměti uchovává a z paměti vybavuje, jak lze docílit vytvoření žádoucích asociací s předmětem a zabránit nežádoucím. Podle očekávání může optimalizace těchto úrovní zpracování napomoci zvýšit účinek reklamy na spotřebitele.

Upozadění role vědomého, analytického rozhodování je provázeno nárůstem významu bezprostřední sensorické zkušenosti člověka s předkládaným produktem. Autoři marketingových studií zkoumají působení formálních charakteristik reklamy, jakými jsou v případě tištěné reklamy rozměry, barva, pozice na stránce, množství informace obsažené v reklamě, to, zda reklama obsahuje jména, zda obsahuje slogan, zda je na stránce obrazový prvek. Například úspěšnost rozpoznání již viděné reklamy je podle experimentálních výsledků ovlivněna především rozměry a barevností (Valiente, 1973; Rouse, 1991).

Nejpřímějším způsobem zjišťování, co se při sledování televizní reklamy, reklamy na billboardech nebo ve Zlatých stránkách, při prohlížení regálů v obchodech, návodu nebo cenovek odehrává v myslích spotřebitelů, a tedy ovlivňuje jejich konzumní chování, je podle názoru reklamních tvůrců měření očních pohybů. Podle předpokladu data z očních pohybů poskytují dostatek validních informací k odlišení situace, kdy si konzument klíčového sdělení reklamy pouze všimne, aniž by ho ale více zaujalo, a kdy mu věnuje zvýšenou pozornost; říkají, v jakém pořadí konzument získává informace o produktu či nakolik parametry reklamy jako například její barevnost účinně ovlivňují konzumentovu pozornost (Chandon, 2002). Hlavní sledovanou proměnnou očních pohybů je počet fixací očí na klíčovém místě reklamy, jenž – spíše než délka trvání pohledů – je ve vztahu k množství informace, kterou divák dokáže z reklamy vyčíst. Na základě výsledků marketingových studií se pak formulují doporučení prodejcům: jak rozmístit potraviny do regálů v obchodě, kam umístit klíčové sdělení na billboardu atd.

1.2.6 ZRAKOVÉ VNÍMÁNÍ A UMĚNÍ

Od doby, kdy se člověk již nemusí plně soustředit na boj o přežití, svůj čas a zájem věnuje různým kratochvilným činnostem, například poslechu hudby, prohlížení obrazů nebo kulinaření. Všechny tyto aktivity přináší prostřednictvím smyslů potěšení a požitek. Neznalost principů fungování smyslů pochopitelně intenzitu dojmů nikterak nesnižuje; jejich znalost nicméně dovoluje zaměřit se na detaily, nahlédnout pozadí vzniku díla, rozpoznat triky a postupy, jež používali tvůrci k navození žádoucího účinku.

Malíři se na obrazech pokoušejí zachytit podobu zobrazené scény, ať už více či méně věrně, doslovně nebo metaforicky, akcentováním příběhu, pocitu nebo symbolu. Téměř vždy ovšem stojí před úlohou přenést prostorové uspořádání objektů v okolním prostředí na plochu plátna. Nás jako diváky jejich díla může v této situaci zajímat, jaké dílčí techniky a postupy k navození prostorového dojmu obrazu používají. Do jaké míry jsou tyto postupy shodné s procesem rekonstrukce trojrozměrného vjemu z dvojrozměrného sítnicového obrazu (viz str. 124)? Jak ovlivňuje přesvědčivost ztvárnění díla využití jiné než lineární perspektivy s promítáním na jeden úběžník, která charakterizuje naše vidění?



Obr. 1.2

- (A) *Pieter II. Neefs*: Interiér antverpské katedrály.
 (B) *Claude Monet*: Vlajkosláva v ulici Montorgueil.
 (C) *Johan Christian Dahl*: Pohled na Drážďany za měsíčního svitu.
 (D) *Jan Vermeer*: Dáma píšící dopis se svojí služebnou.

Jakou roli při tvorbě mají – nebo spíše v dřívějších dobách měly – optické instrumenty jako camera obscura nebo camera lucida (Hockney, 2003)? Malíř pomocí barev a kompozice objektů na obraze může vytvořit přesvědčivou iluzi prostoru (viz obr. 1.2a), ale také pohybu (viz obr. 1.2b), střídání dne a noci (viz obr. 1.2c) nebo třeba světla proudícího do pokoje (viz obr. 1.2d).

Vnímání plošných obrazů má oproti vnímání prostorové skutečnosti řadu odlišností, které mimo jiné způsobují, že mnohé percepční jevy nalezneme pouze při vnímání obrazů a jiné zase jen při vnímání plastické reality. Vnímání obrazů ozvláštňuje nemožnost měnit úhel pohledu při sledování scény, fakt, že tato scéna promítá do levého i pravého oka stejný obraz, nemožnost použití akomodace a souběhu očí jako informačních zdrojů (viz str. 141), viditelnost rámu a okrajů obrazu (Goldstein, 2001).

1.3 NĚKTERÉ OBECNÉ VLASTNOSTI ZRAKOVÉHO VNÍMÁNÍ

Vraťme se k úvodním řádkům knihy, k vymezení zrakového vnímání jako komplexního procesu zpracování a interpretace podnětové informace. Tuto stručnou charakteristiku se v následujícím textu pokusíme rozvést, opatřit přívlasky a doložit na příkladech. Zaměříme se na obecné znaky vnímání, které v podmínkách naší existence slouží jako adaptivní, pro život nezbytné mechanismy, laicky nicméně nejsou příliš reflektovány. Zbývající část kapitoly bude strukturována ve shodě s těmito vlastnostmi a postupně se zmíníme o informačních limitech lidského zrakového systému, o vlastnostech sítnicového obrazu, zejména jeho mnohoznačnosti, a postupech vedoucích k jeho zjednodušení, o důležitosti změny při zpracování zrakového podnětu a konečně o úloze pozorovatele jako bytosti s jedinečnou biologickou predispozicí a specifickou životní zkušeností.

1.3.1 INFORMAČNÍ LIMITY ZRAKOVÉHO SYSTÉMU

Mnohé z existujících forem energie se šíří prostředím, a mohou se tak dostávat do kontaktu s naším tělem. Tyto energie nesou potenciální informaci o vlastnostech okolního světa. Naprostou většinu z nich ovšem lidské smysly nezaregistrují, protože signál je obsažen v energii, k jejímuž zachycení a dekodování nemáme patřičnou senzorickou výbavu, jako třeba v rentgenovém záření nebo ve vysokofrekvenčním záření spojeném s nukleárním štěpením, případně je mimo detekovatelné pásmo. V důsledku to znamená, že převážnou část toho, co se odehraje ve světě, vůbec nezaznamenejeme, nemáme možnost o tom přemýšlet ani se podle toho zachovat. Skutečně naše chápání světa i naše existence v něm jsou spjaty s informacemi, které naše smysly přijímají z okolního prostředí. A ty se mezidruhově mohou významně různit. Každý živočišný druh tím, že je vybaven druhově specifickým smyslovým aparátem, žije v jiném senzorickém světě, ze kterého jsou příslušníci jiných druhů do jisté míry vyloučeni (Hughes, 1999). Abychom mohli získat určitou představu, o co my lidé jako jeden jediný z mnoha živočišných druhů kvůli limitům naší senzorické výbavy přicházíme, popíšeme si nyní několik příkladů senzorických schopností, které – jakkoliv nám mohou připadat zvláštní a těžko představitelné – jsou pro řadu živočichů naprostou samozřejmostí, ba přímo životní nutností.

Netopýři k orientaci v prostředí používají biosonar, navigační systém, který jim v přítmí jeskyně i v otevřeném prostoru účinně nahrazuje zrak. S jeho pomocí jsou schopni s naprostou jistotou ve tmě létat prostorem, objevit, pronásledovat a ulovit kořist, najít vlastní mláďata. Netopýr za letu vydává ústy nebo nosem (vrápenec) vysokofrekvenční signál, který se jako zvuková vlna šíří prostředím a po odrazu od překážky nebo od kořisti je zpětně zachycen. Podle času, který uběhne mezi vysláním a příjmem odraženého signálu, dokáže netopýr odhadnout vzdálenost zaměřeného objektu (zdroje echa), podle intenzity ozvěny pak jeho velikost a podle měnící se frekvence směr pohybu. Ve srovnání se zrakem, který ovšem netopýr v omezené míře také používá, není vjem prostřednictvím echolokace v čase souvislý, ale sekvenční (v průměru deset až dvacet přijatých signálů za sekundu), prožitkově může připomínat stroboskop. Takto získaný „obraz“ prostředí nadto není spojitý ani prostorově, protože netopýr zachycuje nezkreslenou ozvěnu jen z povrchů, které jsou orientované kolmo ke směru vyslaného signálu. Navzdory zmíněným

omezením biosonaru je trajektorie pohybu netopýra při lovu prakticky shodná s pohybem ptáka spoléhajícího na zrak (Jones, Holderied, 2007), takže můžeme tvrdit, že u netopýra se echolokace vyvinula v mocný prostředek řízení pohybu. Vedle netopýra na echolokaci spoléhají i mořští savci (kytovci) jako delfín, vorvaň nebo běluha. A k velmi hrubé orientaci může sloužit i člověku, což si lze snadno ověřit. Když půjdete se zavázanýma očima proti domu stojícímu na otevřeném prostranství a budete si pískat, pravděpodobně se mu vyhnete (Šizling, 2004). V běžném životě ovšem pro tuto schopnost nenalezneme praktické využití. Podstatně významnější roli hraje vnímání předmětů podle odrazu zvukových vln v životě slepců, kteří prostřednictvím echolokace dokážou rozpoznat přítomnost překážek, jež jim stojí v cestě, i jejich přibližnou velikost (Kellogg, 1962). Někteří z nich s pomocí echolokace dokonce zvládnou vykonávat komplexní pohybové aktivity. Nedávno byl medializován případ slepého černošského teenagera Bena Underwooda, který se pohyboval v prostředí za pomoci mlaskání jazykem, což mu umožňovalo jezdit na kolečkových bruslích, na skateboardu nebo lézt po stromech.

Biosonar není jediným zvláštním, pro člověka obtížně představitelným zdrojem senzorických informací, který je v přírodě k nalezení. Pro mnoho zvířat je například základním orientačním smyslem při pohybu magnetický kompas. Schopnost vnímat magnetické pole Země a jeho změny je důležitá hlavně pro migrující živočichy (tažné ptáky, některé motýly, lososy, velryby, mořské želvy). Právě díky ní se dokážou vracet domů, a to i z míst, kde předtím nikdy nebyli. Magnetický kompas ovšem, zdá se, využívají například i včely při stavbě pláství, podzemní hlodavci při hrabání tunelu, pasoucí se krávy nebo lovící lišky. Migrující zvířata mohou z geomagnetického pole extrahovat dva typy informací: určení polohy severního a jižního magnetického pólu jim poskytuje směrovou informaci a umožňuje udržet kurz, naproti tomu z intenzity a sklonu siločar, které se v různých místech zemského povrchu liší, usuzují na momentální polohu vzhledem k destinaci (Johnsen, Lohmann, 2005). Při navigaci se neřídí jen informacemi z magnetického pole, údaje získané tímto smyslem kombinují s dalšími údaji získanými z postavení Slunce či Měsíce nebo měření polarizované roviny světla.

Paúhoř elektrický je sladkovodní dravá ryba, která vyhledává svoji kořist v kalných vodách, kde žije, nikoliv zrakem (ten má zakrnělý), ale s pomocí elektrických impulzů, jež kolem sebe šíří. Voda je vysoce elektricky vodivá, takže na základě informace o narušení elektrického pole se paúhoř dozví o přítomnosti potenciální kořisti a dokáže určit její velikost a vzdálenost. Následně ji omráčí nebo usmrtí vysláním silného elektrického výboje. Většina zvířat obdařených elektroreceptory (žralok, rejnok, úhoř, ptakopysk) ovšem sama elektrické impulzy negeneruje, pouze je schopna zachytit slabé bioelektrické pole vznikající při pohybu všech živých tvorů a vyhodnotit, z jakého místa v prostoru přichází. Tento rozdíl mezi aktivní a pasivní elektrorepcí je analogický rozdílu mezi sonarem a sluchem, kdy sluch je pasivním smyslem tím, že pouze přijímá akustickou energii produkovanou externím zdrojem, zatímco sonar zachycuje zvuky, které živočich sám vydává (Hughes, 1999).

Chřestýši, hroznýši a krajty jsou vybaveni receptory na vnímání tepla, umístěnými v jamkách po obou stranách hlavy mezi očima a nozdrami. Díky nim jsou schopni – zejména v malých vzdálenostech – detekovat teplotní rozdíly v řádu setin až tisícín stupně Celsia a určit směr, z něhož teplo přichází. Tento orgán je tak velice účinným pomocníkem zejména při nočním lovu malých teplokrevných obratlovců, kteří jsou nejčastější hadí kořistí (Newman, Hartline, 1981).



Obr. 1.3 Člověk svými smysly dokáže zachytit a dekodovat signál obsažený jen v některých z existujících forem energie, které nesou potenciální informaci o okolním prostředí. Řada zvířat může s pomocí echolokace, magnetorecepce, elektrorecepce či termorecepce vnímat pro člověka nedostupné podněty.

Příklad termorecepce nás vrací zpět ke zraku, protože radiace se šíří prostředím ve formě elektromagnetické energie, v pásmu spektra nazývaném infračervené. Lidské vidění je omezeno jen na velmi úzké pásmo elektromagnetického záření (viz obr. 2.2) a podobně jako není pravda, že jediné vnímatelné (a tím pádem informativní) jsou ty formy energie, které dokážeme my lidé svými smysly zachytit a dekodovat, stejně tak neplatí, že rozsah elektromagnetické energie vnímatelný člověkem je mezidruhově univerzální. Vedle živočichů vybavených receptory k vnímání infračerveného záření najdeme i živočišné druhy schopné vidět v pásmu ultrafialových vln. Například včela medonosná vidí na květech, které nám i naprosté většině živočichů připadají barevně jednolitě (např. žluté), dramatické barevné vzory (viz obr. 1.4). Těmi květina zvyšuje pro opylovače svou atraktivitu a pomáhá jim ke snazšímu nalezení nektaru. Skutečně, barvy nešlechtěných květin se nevyvinuly kvůli člověku a jeho estetickému požitku ani aby přilákaly zájem býložravců, ale především z důvodu zvýšení šancí na opylení, k čemuž jsou znaky v ultrafialovém pásmu spektra zřejmou evoluční výhodou. (Lze samozřejmě spekulovat, zda se nejedná spíš o koevoluci, kdy se citlivost včelího oka postupem doby měnila spolu se zbarvením květin.) Podobně jsou ultrafialové záření schopni vnímat někteří ptáci a tato schopnost jim efektivně pomáhá při námluvách i shánění potravy. Například zbarvení peří mladého a starého samce slavíka modráčka se liší v ultrafialovém pásmu, stejně jako barva samce a samičky sýkory modřítky, která je v nám viditelném pásmu spektra stejná (Hausmann,

Arnold, Marshall, Owens, 2003). Poštolce zase při hledání kořisti pomáhá sledování močové stopy, kterou za sebou zanechávají hlodavci a která obsahuje látky viditelné v ultrafialovém pásmu (Viitala, Korpimäki, Palokangas, Koivula, 1995).

Lidské zrakové vnímání je vedle frekvenčního rozsahu viditelného světla výrazně omezené i ve svém časovém rozměru: Člověk rozliší nanejvýš dvacet až třicet po sobě jdoucích obrazů za sekundu; při vyšší rychlosti nám obrazy začnou splývat a začneme je vnímat jako pohyb. Nespojitosť vnímání je dána dobou regenerace fotopigmentu (rodopsinu) následující po každé absorpci fotonů. V jejím průběhu statický obraz zůstává „viset“ na sítnici a nevidíme změny, ke kterým zatím v zorném poli dochází. U ptáků a zejména u létajícího hmyzu dochází k obnovení aktivity podstatně rychleji (Tansley, 1965), a tak každý následný obraz zachytí a zpracují mnohem dříve než člověk a vůbec všichni savci. Obyčejná moucha rozliší dvě stě padesát až tři sta obrazů za sekundu. To znamená, že film promítaný v kině na plátno moucha pravděpodobně uvidí jako sled jednotlivých diapozitivů prokládaných černým obrazem a let prostorem osvětleným zářivkou pro ni bude zážitkem podobným jako pro nás diskotéka se stroboskopickými efekty (Bodanis, 1986). Vyšší obnovovací aktivita rodopsinu má nicméně ještě jiný, pro přežití mnohem podstatnější důsledek. Moucha na rozdíl od nás dokáže fúzovat postupné sítnicové obrazy i při velmi rychlém pohybu, který tak dokáže vnímat ostře, nerozmazaně. Díky tomu má větší šanci, že včas uletí před blížícím se nebezpečím (plácačkou nebo hladovým ptákem), a díky tomu také muší samec dokáže kopírovat trajektorii letu samičky, a dokonce se s ní za letu pářit (Zeigler, 2007). Senzitivita k pohybu je pro rychle a složitě se pohybující živočichy klíčová.

Uvedené příklady „senzorické exotiky“ (Hughes, 1999) ilustrují první obecný znak vnímání, kterým je **omezený přístup k informacím z prostředí**. Lidské smysly nezachytí informace z magnetického pole Země ani efektivně nevyhodnotí ozvěnu, podobně lidský zrak nedovolí vnímat podněty příliš intenzivní (Slunce) ani slabé (zbytkové světlo), nízkopásmové (UV záření) ani vysokopásmové (IR záření), příliš rychlé (vystřelený puk) ani pomalé (pohyb hodinové ručičky). Nakolik nás ale tato omezenost v našem životě handicapuje? V čem by byl náš život lepší kupříkladu s rentgenovými očima?

Představa dokonalé senzorické výbavy může znít pro mnohé z nás lákavě. Vzbuzuje totiž naději, že takto vybaveni budeme schopni o světě zjistit všechno do nejmenšího



Obr. 1.4 Lidský zrak má omezený rozsah citlivosti. Včela vidí v pásmu ultrafialových vln, moucha rozliší až 300 obrazů za sekundu.

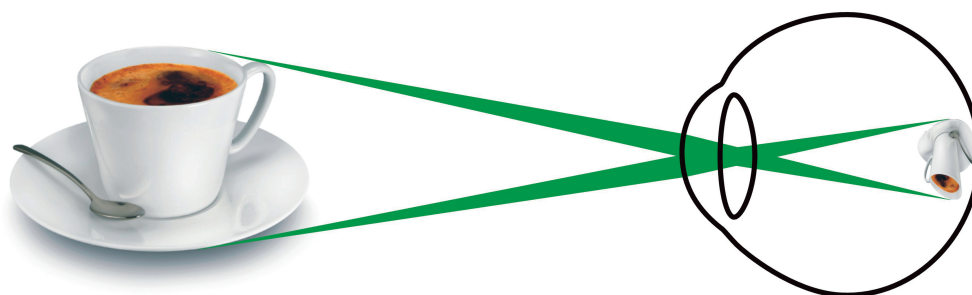
detailu a s naprostou spolehlivostí, anebo alespoň díky nově nabytým smyslům poznat skutečnost v nových, dosud netušených souvislostech. Znamená ale každé „rozšíření obzorů“ umožněné senzorickou výbavou bez omezení pro náš život automaticky výhodou? Připustíme na chvíli možnost genetické modifikace a pokusme se představit si, jaké uplatnění by v životě člověka mohla najít nějaká nově nabytá smyslová modalita, nejlépe ve srovnání s živočichem, pro něhož je klíčovým zdrojem informací. Již jsme zmiňovali, že netopýrům při pohybu v jeskyni účinně pomáhá biosonar. Jeskyně se vyznačuje vysoce nepravidelnými liniemi, značnou tvrdostí povrchu skály a tím, že je zde zpravidla tma. Informace z ozvěny je pro detekci potravy nebo překážky ve směru letu dostačující, a přichází navíc ve vyhovujícím formátu. Biosonar se hodí k rychlé a hladké navigaci prostředím, které sice může být tvarově komplexní jako jeskyně, nicméně používané pohybové vzorce se opakují. Naproti tomu pohyb v umělém prostředí lidských sídel předpokládá zapojení rozmanitých, vesměs specifických, účelových vzorců, pro něž by informace získaná biosonarem byla příliš hrubá. Všimněme si, nakolik je v tomto ohledu pohyb v jeskyni snazší ve srovnání třeba s pohybem v budově, kde je potřeba měnit a upravovat pohybové vzorce podle toho, zda zrovna jdeme po schodech, vystupujeme z páternosteru nebo se vyhýbáme ve dveřích. A právě vzhledem k mnohosti používaných pohybových vzorců, různých se podle prostředí a druhu prováděné aktivity, nelze předpokládat, že by zapojení „jednorozměrného“ biosonaru účelnost našeho jednání zvýšilo. Naštěstí nežijeme v přítmí jeskyně, v hlubině oceánů či kalné říční vodě, nepozorujeme svět z blízkosti země ani z obrovské výšky, a nevzniká tak evoluční tlak na doplnění či přímo nahrazení zraku. K uplatnění zrakové modalit máme ideální podmínky, a to i z toho důvodu, že prostředí lidských sídel jsme konstruovali tak, aby se přizpůsobilo vlastnostem našeho zraku.

Žádné výrazné změny k lepšímu neslibuje ani úprava a vylepšení smyslů stávajících. Dokonce rizika a nebezpečí takového podniku převažují a jsou pro kvalitu našeho života závažnější. Při perfektním sluchu bychom měli problém usnout i v té nejtišší místnosti, při mikroskopicky detailním zraku bychom pro samý detail nedokázali vidět objekty v jejich celosti a ztratili bychom tak pojem o jejich podobě a užití (podobně jako ho ztrácíme při prohlížení obrazu zblízka). Enormní množství zpracovávaných informací by nadto vedlo k neustálému přetěžování organismu. Zdá se proto, že dar superiorních smyslů by člověku žádné zkvalitnění života nepřinesl. Tím, že ho není možné kognitivně, a v důsledku ani emočně zpracovat, by spíše ohrožoval naši existenci.

Úvahu na téma informační omezenosti smyslů uzavíráme tím, že stávající podoba vnímání je produktem evoluce. Smysly jednotlivých živočišných druhů se vyvinuly tak, aby pomáhaly v přežití (orientaci v prostoru, nalezení vhodné potravy či partnera k rozmnožování). Vnímání rozhodně není dokonalé, ale ani by takové být nemělo. Chyby a nepřesnosti, kterých se při vnímání dopouštíme, jsou vesměs adaptivní, získávání důležitých informací o okolním světě nijak nebrání (Gigerenzer, 2005; Šikl, 2008; Šimeček, Šikl, 2010a, 2010b). Naše smysly jsou optimalizovány vzhledem k podmínkám, ve kterých žijeme, a dokážou právě to, co od nich potřebujeme. Mezi dispozicemi jedince a nároky na zpracování v dané situaci je dobrá shoda. Proto jsou také smysly daného živočišného druhu vyladěny vždy jen k těm formám energie a k tomu pásmu jejich hodnot, které jsou pro život nejvýznamnější. A je tak docela pravděpodobné, že vylepšená senzorická výbava by k vyšší přizpůsobivosti nevedla.

1.3.2 MNOHOZNAČNOST SÍTNICOVÉHO OBRAZU A POSTUPY VEDOUcí K JEHo ZJEDNOZNAČNĚNÍ

Omezení týkající se využití potenciálně informativních druhů energií nejsou jediným informačním omezením, s nímž se musí člověk při poznávání okolního světa vyrovnat. Proces zrakového vnímání začíná promítnutím sledované scény do oka, přesněji na sítnici pozorovatele. Sítnicový obraz poskytuje jedinou vstupní informaci o podobě sledovaného podnětu a právě na základě tohoto obrazu si vytváříme výsledný vjem. Potíž je v tom, že nazývat projekci vnějšího světa na plochu sítnice obrazem je silně zavádějící metafora. Sítnicový obraz se obrazu tak, jak si ho můžeme představovat (viz obr. 1.5), příliš nepodobá. Ve skutečnosti je určen distribucí dopadajícího světla na projekční ploše oka, světelnými znaky různící se intenzity. Vedle své „podoby“ má sítnicové zobrazení podnětu oproti podnětu samotnému ještě řadu dalších odlišností (viz tab. 1.1), které v součtu způsobují, že parametry podnětu jsou na sítnici nedourčeny. To znamená, že každý jednotlivý obraz odpovídá bezpočtu možných reálných podob, a není proto možné jej přímo a jednoznačně vyhodnotit. Náš zrakový systém nemá žádný univerzální nástroj na výběr té správné interpretace promítnutého obrazu (a v mozku nesedí žádný monitorující homunkulus), při rekonstrukci reálné podoby světa ovšem zapojuje řadu postupů a způsobů „opracování“ sítnicového obrazu, vedoucích ke zjednoznačnění vjemu. Tyto postupy pomáhají strukturovat a dotvořit vstupní údaje o podnětu tak, aby lépe vyhovovaly struktuře lidské mysli



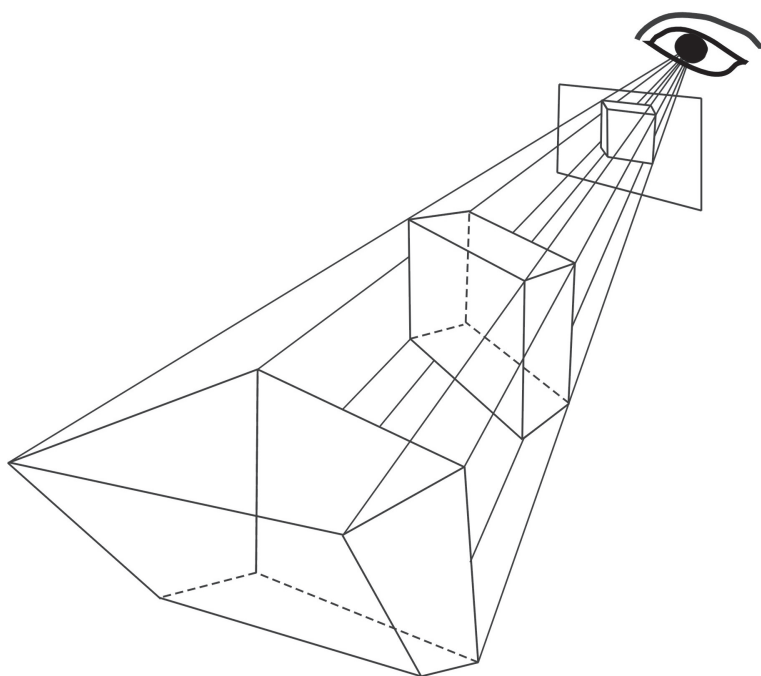
Obr. 1.5 Při promítnutí sledovaného podnětu na plochu sítnice dochází k převrácení a zmenšení jeho obrazu. Promítnutý obraz se nicméně spíše než plnobarevnému, strukturovanému obrazu ve skutečnosti podobá mozaice světlých a tmavých ploch.

Tab. 1.1 Co odlišuje promítnutý obraz od reálné podoby podnětu

Rozměr	Sítnicový obraz je v naprosté většině případů zmenšený.
Orientace	Sítnicový obraz je stranově a výškově převrácený.
Počet	Jedna skutečnost se zobrazuje na sítnici dvou očí.
Dimenze	Struktura objektu a jeho umístění v prostoru jsou definovány pomocí tří dimenzí; při projekci na plochu sítnice k popisu prostorových vztahů musí stačit dvě dimenze. Z tohoto faktu nutně plyne mnohoznačnost každého sítnicového obrazu.
Distorze	Sítnicový obraz je z důvodu zakřivení projekční plochy sítnice deformovaný.

a aby bylo možné je smysluplně interpretovat. Vedle toho samotný proces rekonstrukce podoby podnětu z plochy sítnice urychlují, zvyšují předvídatelnost podoby vjemu a šetří energii. Představme teď blíže některé z postupů.

Již jsme zmiňovali, že každý jednotlivý sítnicový obraz je mnohoznačný, tedy že může být zobrazením různých variant či podob skutečnosti (pro ilustraci viz obr. 1.6). Ne všechny podoby ale mají stejnou šanci stát se vjemem. Do procesu vnímání zapojujeme postupy napomáhající „odfiltrování“ všech nepravděpodobných, byť stále geometricky přípustných podob sledovaného podnětu a vedoucí k výběru podoby nejpravděpodobnější. Při tom se řídíme internalizovanými **předpoklady o vlastnostech vnímaného prostředí**. Tyto předpoklady jsou odrazem našich zkušeností se světem a jeho vlastnostmi, jsou v nich obsaženy nejrůznější výsledované environmentální pravidelnosti a zákonitosti. Klíčový vliv na vnímání mají především dva principy: První bývá v literatuře nazýván princip úspornosti (*minimum principle*), druhý princip obvyklosti (*likelihood principle*). Princip úspornosti vede pozorovatele k výběru co možná nejjednodušší interpretace; princip obvyklosti pak k výběru takové interpretace, která je v souladu s jeho dřívější zkušeností. Jinak řečeno, pozorovatel se spontánně přiklání k interpretacím, podobám světa, které už z dřívější zkušenosti zná nebo které alespoň nesou některé známé charakteristiky. A současně přirozeně preferuje interpretace s nejlepším tvarem (*Prägnanz*), nejsnáze popsatelné, popřípadě nejsnáze zpracovatelné (Hatfield, Epstein, 1985; van der Helm,



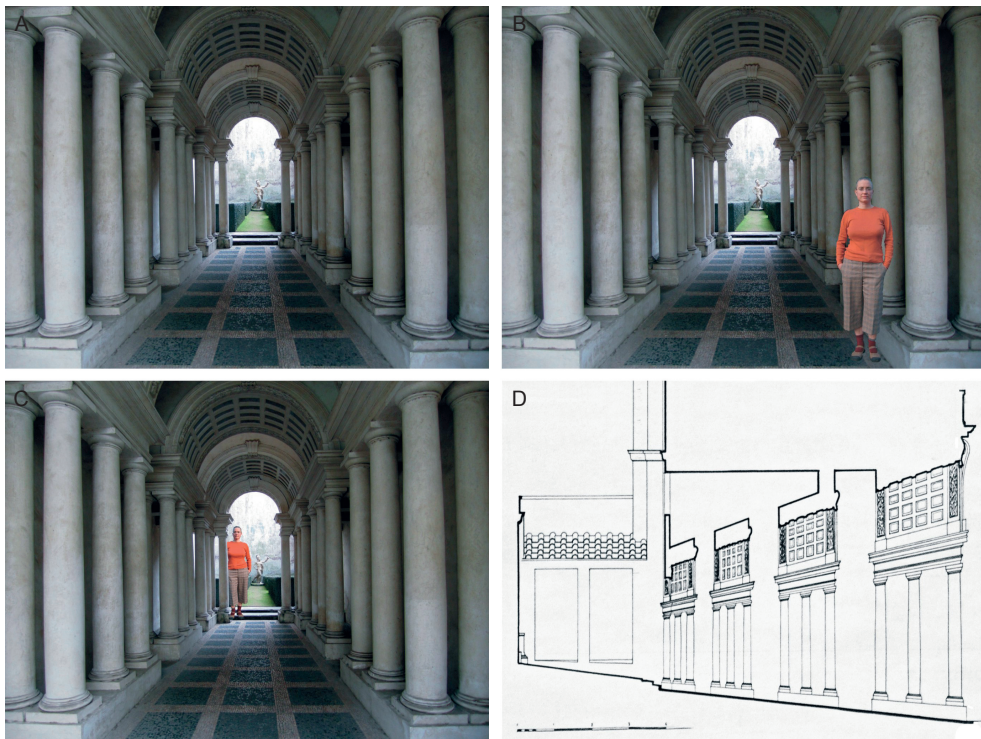
Obr. 1.6 Podoba promítnutého obrazu je dána kombinací velikosti, vzdálenosti a orientace sledovaného podnětu. Z tohoto důvodu mohou stejný obraz promítat na sítnici různé objekty a současně tentýž objekt se v různých situacích zobrazí na sítnici pokaždé jinak.

2000; Pizlo, 2001; Feldman, 2009). Zakomponováním principu úspornosti a obvyklosti do procesu interpretace sítnicového obrazu se pro pozorovatele vnímaná scéna jako celek i vztahy mezi objekty ve scéně stávají přehlednějšími a předvídatelnějšími a tím je snazší i celé percepční zpracování.

Ačkoliv v běžných situacích spontánně preferujeme jednoduché a obvyklé interpretace, nezdá se, že bychom touto paušální volbou výrazněji chybovali. Objekty i jejich kompozice takové skutečně bývají. Tvarově nejjednodušší interpretace v naprosté většině případů v civilizovaném světě vyplněném rovnoběžkami a pravými úhly bývají adekvátní volbou. Podobně adaptivní jsou při vnímání předpoklady týkající se zachování velikosti a tvaru pohybujícího se podnětu (předpoklad rigidity), zachování gradientu (např. textury, souběhu linií nebo rozostřování kontur) s rostoucí vzdáleností, předpoklad jediného světelného zdroje nasvčujícího scénu shora nebo třeba kompozice úst, nosu, očí a uší v rámci obličeje (viz str. 194). Vzácně může nastat situace, kdy tou správnou není nejjednodušší a neobvyklejší interpretace – především při cílených počítačových nebo uměleckých manipulacích. K takovým podnětům jsme pak snižené senzitivní, resp. v důsledku vytrvalého preferování jednoduché a osvědčené interpretace se snadno můžeme dopustit chybného vjemu (viz obr. 1.7, obr. 4.3a–f a obr. 4.21; pro detailnější popis viz Šimeček, Šikl, 2010b).

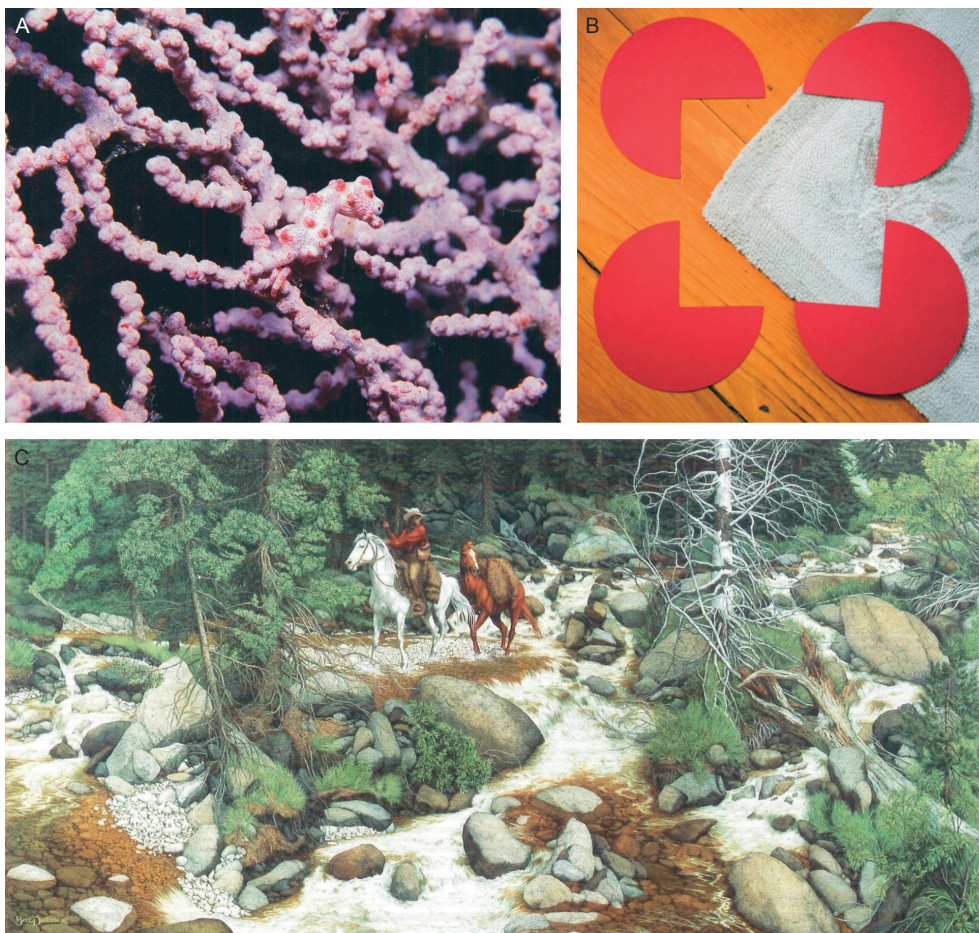
Podobně užitečným usnadněním procesu vnímání je strukturování prvků zorného pole podle principů percepční organizace formulovaných gestalt psychologii (Wertheimer, 1923). Ve vztazích mezi prvky spontánně hledáme a nacházíme shody a podobnosti, které nám naznačují, že některé prvky přináležejí k sobě, jsou součástí jediného, distinktivního objektu nebo jiného sémantického celku (např. město). Naopak prvky bez souhlasných vlastností k sobě nejspíš nepatří, a v rámci stejného celku je proto vnímat nebudeme. Díky tomu vidíme okolní svět jako komplexní scénu tvořenou oddělenými objekty nebo skupinami objektů spíše než jako nepřehlednou mozaiku základních stavebních prvků sítnicového obrazu. Elementárním aktem **percepční organizace** je vyjmutí informačně nosného a subjektivně významného celku (figury) z méně zajímavého zbytku zorného pole (pozadí). Proces organizace napomáhající odstranění mnohoznačnosti sítnicového obrazu je nicméně mnohem komplexnější. Podle principů percepční organizace spontánně seskupujeme, máme tendenci vidět jako patřící k sobě zejména takové prvky, které jsou blízko u sebe, které mají shodné vlastnosti (tvar, barvu, rychlost a směr pohybu) a které dohromady tvoří uzavřený celek (detailnější popis principů nabízíme v kapitole 5). Díky tomu dokážeme při vnímání interpretovat i scény, jejichž sensorické informace jsou neúplné či podstatně deformované. Například při pohledu přes okenní žaluzie do zahrady se nám obraz větví a koruny stromu rozpadá na sadu horizontálních pruhů, my si ale přesto odpovídající části větví prosvítající v sousedních pruzích v myslí spojujeme. Navíc doplňujeme zakryté části stromu, a vidíme tak větve a vůbec celý strom jako souvislý, od okolí oddělený objekt. Viditelné části větví se totiž objevují na podobných nebo předvídatelných místech v sousedních pruzích, mají stejnou barvu, texturu a hloubku, ve větru se společně ohýbají atd.

V podmínkách ztěžujících úspěšnou percepční organizaci se snižuje senzitivita zrakového systému a narůstá chybovost. Tak je tomu v případě značné podobnosti vlastností figury a okolního prostředí (viz obr. 1.8a), v situacích, kdy kompozice prvků pozadí navozuje dojem existence reálně neexistující figury (viz obr. 1.8b), případně když je možné seskupovat prvky viděné scény více než jedním způsobem (viz obr. 1.8c).



Obr. 1.7 Kolonáda v paláci Spada v Římě, která je dílem Francesca Borrominiho, je ukázkou použití tzv. vnucené perspektivy, kdy mírným sbíháním ohraničujících linií a zkracováním architektonických článků je dosaženo dojmu větší vzdálenosti, a tím i velikosti objektů. Při pohledu na sochu válečníka, k němuž sloupoví směřuje, snadno můžeme podlehnout klamu a odhadovat, že socha je zhruba životní velikosti (A). Tento odhad bude ještě podpořen umístěním postavy, tj. objektu známé velikosti, na počátek kolonády (B). Teprve uvidíme-li postavu na konci kolonády, rozpoznáme skutečné rozměry sochy (C). Neobvyklé architektonické řešení kolonády je znázorněno na náčrtku (D). Jeho zvláštností, a pravou příčinou klamového účinku u pozorovatele, je to, že při určitém úhlu pohledu promítá kolonáda na sítnici pozorovatele stejný obraz, jako kdyby byla konstruována obvyklým způsobem (tj. rovnoběžnost stěn, pravidelný rytmus sloupů, zachovaná výška sloupů). Při vnímání dané kompozice pozorovatel spontánně upřednostňuje jednoduché a obvyklé řešení.

Jiným procesem usměrňujícím interpretaci zpracování sítnicového obrazu je **kategorizace**. Kategorizace vede k rozdělení spojitého pásma hodnot, kterých mohou nabývat různé percepční kvality podnětu, do menšího počtu oddělených intervalů. Ukázkovým příkladem kategorizace je vnímání barev: Viditelná část spektra je tvořena kontinuem vlnových délek od 370 do 730 nm. Člověk přesto v tomto pásmu nevnímá nekonečný počet, ale pouze sedm spektrálních barev. Pro potřeby lidského života je vhodné informaci o barvě sledovaného objektu přiřadit k určité kategorii a sedm kategorií spektrálních barev, zdá se, k tomuto účelu plně postačuje. V důsledku kategorizace specifických podnětových hodnot pochopitelně narůstá schematičnost vnímání, vjem do jisté míry ztrácí jedineč-



Obř. 1.8 Selhání při percepční organizaci vede k chybnému výslednému vjemu, který může mít podobu skrytí figury v pozadí (kamufláž; A), vnímání neexistující figury (subjektivní kontury; B) anebo nejednoznačného vztahu mezi figurou a pozadím (reverzibilní figura; C).

nost a novost. Vyvažujícím pozitivním efektem je však zjednodušení procesu interpretace sítnicového obrazu a zvýšení předvídatelnosti podoby vjemu. Dalším průvodním jevem kategorizace je nestejná citlivost k podnětu v rámci jedné a naopak mezi dvěma kategoriemi (Harnad, 1987): Abychom určili dva podněty jako nestejné, musí se jejich hodnoty (např. vlnová délka) více vzájemně odlišovat, pokud se jedná o zástupce stejné kategorie (např. modrá barva), než když spadají do rozdílných kategorií (např. modrá a zelená barva). Vedle vnímání barev (Bornstein, Korda, 1984; Pilling, Wiggert, Özgen, Davies, 2003; Winawer, Witthoft, Frank et al., 2007; Roberson, Pak, Hanley, 2008) nalezneme doklady zvýšené rozlišovací schopnosti na pomezí kategorií i při percepčním hodnocení identity tváří (Beale, Keil, 1995; Campanella, Hanoteau, Seron et al., 2003), emočního výrazu (Etcoff, Magee, 1992; Calder, Young, Perrett et al., 1996), rasy (Levin, Angelone, 2002) a pohlaví (Bülthoff, Newell, 2004).

Podoba sítnicového obrazu se v čase a v prostoru neustále proměňuje. Prakticky v žádných dvou situacích není distribuce světla dopadajícího do oka zcela stejná. Podobu sítnicového obrazu vedle inherentních vlastností podnětu (barva, velikost, tvar) významně ovlivňují také situační faktory, podmínky, za nichž vnímání probíhá. A právě ty mají na proměnlivosti promítnuté podoby největší podíl. Při každém pohybu očima, hlavou, tělem, při změně pozice sledovaného objektu, při změně natočení objektu vůči ose pohledu, při změně světelných podmínek dochází k dramatickým proměnám sensorické informace. Tím mizí i možnost sítnicové parametry přímo a jednoduše vyhodnocovat, protože vliv obou zdrojů na výslednou podobu projekce nelze oddělit. Pokud bychom nicméně na toto oddělení rezignovali a interpretovali sítnicový obraz „doslovně“, viděli bychom předměty zvětšovat se s tím, jak se k nám blíží, s každou změnou perspektivy by měnily tvar, jejich barva by nám připadala jiná venku a v místnosti, v poledne a za soumraku. Naštěstí náš zrakový systém dokáže „rozklíčovat“ a vyhodnotit širokou varietu podob zobrazení konkrétního podnětu, včetně velmi výrazných deformací, a nehlédě na měnící se podmínky pozorování jej reálně vidíme jako stále stejný. Tento adaptační mechanismus vnímání se nazývá **konstantnost** a pro naše přežití je zcela nepostradatelný. Ve srovnání se vstupní sítnicovou informací je výsledný vjem mnohem stabilnější. Vidíme, že odcházející lidé se navzdory čím dál menšímu obrazu nezmenšují, hodiny na zdi nehlédě na eliptický tvar zobrazení při podhledu zůstávají kruhové, zdi, stoly, okenní rámy nepřestávají být pravoúhlé, jablko utržené ze stromu poznáme i večer ve svitu žárovky, přijíždějící auto nejede rychleji než odjíždějící atd.



Obr. 1.9 Příklady konstantnosti vnímané velikosti (A), vnímaného tvaru (B) a vnímané barvy (C).

Jak ale při vnímání dokážeme „správnou“ barvu, velikost nebo tvar poznat? Daří se nám nějak ze vstupních hodnot odfiltrovat podíl všech situačních (extrinrických) faktorů, nebo spíš složené senzorké informace přeškálujeme? Pravděpodobnější se zdá být druhá alternativa. Užitečnou, stabilizující informaci přináší pozorovateli zejména kontext: Sítnicové parametry sledovaného podnětu může pozorovatel efektivně škálovat na základě jejich srovnání s parametry objektů, jejichž obraz se promítá do sousedních oblastí na sítnici, a toho, jak se tyto poměrné hodnoty proměňují při změně podmínek. Do jisté míry napomáhá i naše životní zkušenost s daným objektem: Ze zkušenosti například dobře víme, že jablko není šedivé ani v noci a že lidé, pokud právě nejsou v Amesově pokoji (viz str. 147), nemění svoji velikost. Vedle těchto obecných společných prvků se nicméně zdá, že náš zrakový systém dospívá ke konstantnosti jednotlivých percepčních kvalit (barva, tvar, hloubka, pohyb) vždy za použití trochu jiných mechanismů (Walsh, Kulikowski, 1998). V těch vzácných situacích, kdy je vyloučena možnost sítnicové hodnoty efektivně škálovat, konstantnost selhává. Objekty, které nevidíme v kontextu jiných blízkých předmětů, a to nejlépe objektů známé velikosti, můžeme vnímat jednak velmi zkresleně a jednak dosti proměnlivě v závislosti na podmínkách. Při sledování noční oblohy tak snadno můžeme podlehnout klamu, že Měsíc nad obzorem – obzvlášť je-li v úplňku a my máme výhled daleko do kraje – je větší než o pár hodin později tentýž Měsíc v nadhlavníku (Kaufman, Rock, 1962; Hershenson, 1989; Ross, Plug, 2002).

1.3.3 ZMĚNA A JEJÍ VÝZNAM PŘI ZRAKOVÉM VNÍMÁNÍ

Při vnímání přirozeně vycházíme z toho, že okolní svět nemá žádnou v čase zakonzervovanou podobu, kterou se pokoušíme jednou provždy poznat, ale naopak se neustále proměňuje, a to plynule. Objekty v prostředí průběžně mění svou pozici, stejně tak i pozorovatel se pohybuje, celým tělem nebo třeba jen hlavou. Důsledkem je průběžná proměna promítnutého sítnicového obrazu podnětu. Při popisu konstantnosti vnímání v předešlých odstavcích jsme uváděli, že navzdory této změně dokážeme správně poznat vlastnosti sledovaného předmětu. Změnu ale není správné nahlížet jako překážku (byť překonatelnou), je totiž zdrojem užitečných informací. Pohyb v prostředí nás může informovat, že se blíží predátor či automobil, že se vyhlídnutá oběť snaží uniknout, že nás letící objekt míjí, že nás někdo zdraví atd. Nepohyblivé objekty obecně pro nás představují menší nebezpečí, respektive zpravidla nevyžadují soustředěnou pozornost. Proto se také náš mozek v průběhu evoluce vyvinul tak, že je ke změně podstatně více senzitivní než k ustálenému stavu a k pohybujícím se předmětům více než k neměnným, které často ani nezaregistruje. Zrakové systémy některých živočichů jsou dokonce konstituované tak, že detekují pouze pohyb, takže například žába nevidí mouchu, kterou má přímo před sebou, nicméně při sebemenším muším pohybu okamžitě zareaguje (Lettvin, Maturana, McCulloch, Pitts, 1968). I u člověka šance na postřehnutí podnětu výrazně roste při proměňování jeho podob či umístění v prostoru: Při hledání člověka v davu nám pomůže, když na nás prudce zamává. Měnící se hlasitost a výška tónu sirený sanity zase zvyšuje pravděpodobnost, že ji řidiči a chodci včas zaregistrují.

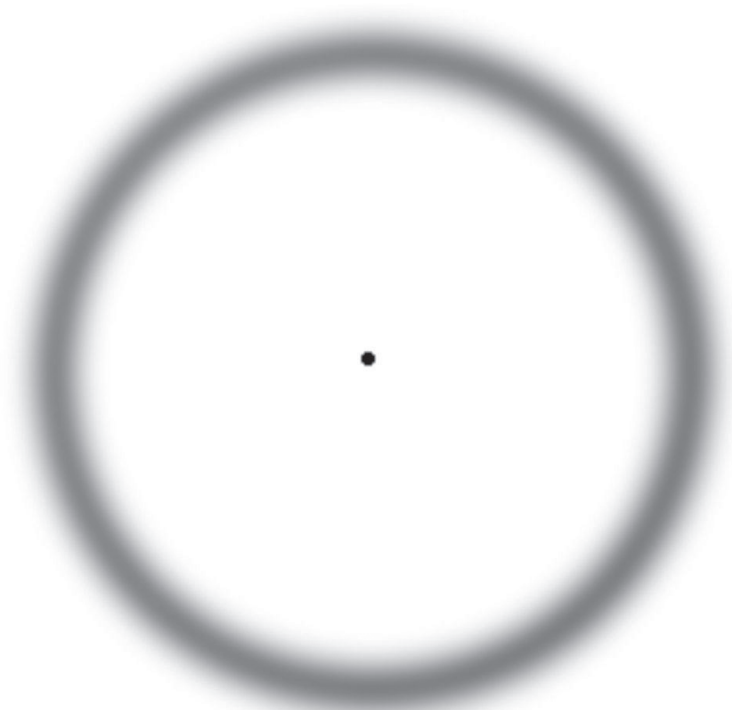
Změna vstupních senzorkých informací je průběžná, neustávající, přičemž ani nemusí docházet ke změně vlastností podnětu či podmínek pozorování – osvětlení, velikost, natočení. Prostřednictvím očních pohybů aktivně explorujeme sledovanou scénu, všímáme si postupně různých informací, jiné přesouváme na pozadí pozornosti

(viz str. 205). Ale dokonce i v případě, kdy se díváme na neměnný obraz a snažíme se fixovat jediné místo na obraze, se sítnicový obraz proměňuje. To zapříčiňují oční pohyby, nad kterými máme minimální kontrolu; malé, mimovolní pohyby vykonávané mnohokrát za sekundu, a to i v průběhu fixace očí (více o mikrosakádách, tremoru, driftu a dalších druzích očních pohybů na str. 223).

Právě nestabilita promítaného obrazu je kritická pro stimulaci receptorů. Eliminace mimovolních drobných očních pohybů by vedla k adaptaci neuronů na neměnnost, jejich omezené reakci a v důsledku k poklesu citlivosti smyslových orgánů. Dochází ale vůbec někdy k této hypotetické situaci? Životní zkušenosti trochu vzdálený, nicméně metodologicky přesvědčivý je experimentální doklad, kdy pozorovatel má buď na kontaktní čočku přiléhající k oku připevněný projektor promítající obraz (Riggs, Ratliff, 1952; Ditchburn, Ginsborg, 1952; Jarbus, 1957a, 1957b; Pritchard, 1961), nebo je podnět prezentován na monitoru a jeho pohyb je prostřednictvím oční kamery a počítače synchronizován s pohyby očí (Kelly, 1979; Rucci, Desbordes, 2003). Promítnutá podoba podnětu tak zůstává stabilizovaná i v průběhu očních pohybů. Jak jej ale potom vidíme? Popravdě se k němu velmi rychle staneme slepí. Obraz ve vědomí po pár vteřinách vyhasne, barvy vyblednou, ohraničující kontury se rozplynou. V okamžiku, kdy dojde k sebemenší změně v sítnicovém obraze (např. při odstranění a znovuobjevení podnětu), citlivost našich receptorů rapidně vzroste a podnět znovu spatříme.

Perfektní stabilizace obrazu je i důvodem neviditelnosti cév v oku, které zásobují sítnici kyslíkem. Přes ně prochází světlo směřující na oční pozadí, což znamená, že by měly vrhat stín a že tento stín by měl být následně zachycen fotoreceptory. Poloha sítnicových cév v oku je nicméně fixní stejně jako směr procházejícího světla, a tak stín dopadá na stále stejné místo povrchu sítnice. Při setrvalé, neměnné stimulaci je citlivost receptorů minimální a informace o přítomnosti objektu v oku vůbec nebude zpracována. Začneme-li ale před zavřeným okem pomalu pohybovat rozsvícenou baterkou, místo dopadu stínu se začne postupně posouvat a dočasně jej budeme schopni vnímat (Sharpe, 1972; Drysdale, 1975; Coppola, Purves, 1996).

Snížená citlivost k promítnutému obrazu neměnnému v čase je zodpovědná za některé další zvláštnosti zrakového vnímání, například za chromatickou adaptaci (viz str. 112), při níž vlivem adaptace fotoreceptorů přestáváme po čase registrovat specifické zbarvení zdrojového světla (např. žárovky nebo zářivky) a díky tomu jsme schopni vnímat adekvátně barvu předmětů bez ohledu na vlastnosti osvětlení. Senzorická adaptace rovněž pomáhá vysvětlit Troxlerův efekt (viz obr. 1.10), kdy při soustředěné fixaci vybraného místa ve scéně začínají po několika sekundách objekty na periférii našeho zorného pole blednout, až našemu zraku zmizí úplně. Podobně působí Ganzfeld efekt, kdy vystavení se indiferentnímu, zcela uniformnímu poli vede záhy ke slepotě, resp. neschopnosti vidět cokoli určitého. A stejně tak je zodpovědná za autokinetický efekt (viz str. 219), kdy stacionární bod sledovaný v naprosté tmě a bez přítomnosti jiných podnětů v zorném poli vnímáme, jako by se pohyboval. Příklady sensorické adaptace najdeme i u dalších smyslových modalit: Boty na nohách, košili na těle nebo třeba brýle na nose cítíme jen krátce po jejich oblečení, i když je nosíme třeba i šestnáct hodin denně. Kuličky naftalínu u někoho v bytě nám budou vadit jen při první návštěvě, podruhé budeme připraveni, potření je ani neucítíme. Tón o stejné výšce a setrvalé hlasitosti po čase uslyšíme méně intenzivně. K silnější nervové odezvě by přitom ve všech uvedených případech stačila drobná změna stavu.



Obr. 1.10 Ilustrace Troxlerova efektu. Sledujte upřeně bod uprostřed šedé kružnice. Za zhruba 20 sekund bledá výplň postupně zmizí a bod uvidíte proti bílému pozadí. Je zajímavé, že při zřetelnějším ohraničení kružnice by k úplnému vyhasnutí vjemu nedošlo.

Extrémním případem absence změny je úplná sensorická deprivace, při níž mozek nezpracovává vůbec žádnou podnětovou informaci. Ve slavném experimentu z padesátých let (Heron, 1957), prováděném na studentech McGillovy univerzity, dobrovolníci leželi po dobu dvou až tří dnů v posteli, na oči dostali průsvitné plastové brýle propouštějící difúzní světlo, na ruku měli bavlněné rukavice a předloktí obalená papírovým kartónem, hlavu měli položenou na pěnovém polštáři vytvarovaném kolem uší a navíc v blízkosti postele stál zapnutý větrák, jehož monotónní zvuk zastínil všechny ostatní zvuky v okolí. Striktně řečeno tedy není pravda, že smyslové orgány účastníků nezachytávaly vůbec žádné podněty, nicméně tyto podněty byly nekonkrétní, neohraničené, monotónní, mozku nevyhodnotitelné. Sensorická deprivace, „odstřížení“ mozku od informací ze smyslů, měla už za krátkou dobu dramatický dopad na prožívání participantů, včetně opakovaných halucinací. Studenti zakoušeli pocit vnímání reálných předmětů i abstraktních vzorů (popisovali vidění záblesků světla, geometrických tvarů, intenzivních paobrazů, objektů měnících svůj tvar a velikost, pokřivených tváří, bizarních domů a ulic; Doane, Mahatoo, Heron, Scott, 1959), aniž ovšem jejich smyslové orgány byly patřičně stimulovány. Tato reakce byla vysvětlována nedostatkem příchozích nervových vzruchů, které by mohla mozková centra jednotlivých smyslových modalit vyhodnocovat, což mozek alespoň částečně

kompenzoval vyvoláváním a zpracováváním podnětů reálně neexistujících (např. Schultz, Melzack, 1993). Zmíněný kompenzační mechanismus není omezen jen na podmínky úplné sensorické deprivace. Halucinace se příležitostně vyskytuje i v jiných podnětově monotónních situacích; zkušenosti s ní popisují účastníci polárních expedic, vězni zavření na samotku, řidiči kamiónů, piloti, obvyklá bývá u pacientů s postupujícím šedým zákalem, kteří přicházejí o zrak (Arias, Otto, 2011). Všechny zmíněné příklady dokládají nutnost měnící se sensorické stimulace pro uchování funkční aktivity mozku a mysli.

Kapitolu popisující význam změny podnětové informace pro vnímání uzavíráme zobecnujícím tvrzením, že informační rozdíl mezi statickým a proměnlivým obrazem není pouze kvantitativní, pohyb pro pozorovatele není pouhou sadou statických obrazů seřazených za sebou v čase. Mozek je k detekci změny vyladěn, změna přitahuje jeho pozornost, dokonce můžeme tvrdit, že mozek o světě „přemýšlí“ v jednotkách změny. Základní jednotkou naší percepční zkušenosti není izolovaný vjem, ale událost vyjádřená v čase se vyvíjejícími vlastnostmi podnětů. Pro člověka vnímajícího okolní dění má zásadní význam odpověď na otázky: Co se odehrává v mém okolí? Kdo dělá co komu? Jak já vstupuji do interakce s prostředím? Co mé jednání způsobuje? Odpověď umožňuje pozorovateli a aktérovi plánovat budoucí jednání.

1.3.4 INTER- A INTRAINVIDUÁLNÍ ROZDÍLY VE ZRAKOVÉM VNÍMÁNÍ

Na začátku oddílu 1.3 o obecných znacích jsme popisovali, jak vnímání charakterizuje mezidruhová rozdílnost. Zástupci různých živočišných druhů mají stavbu a činnost smyslových orgánů stejně jako průběh zpracování podnětové informace uzpůsobené podmínkám obvyklých životních situací a nárokům, které tyto situace přináší. Hledání mezidruhových rozdílů nicméně mlčky předpokládá shodu nebo alespoň značnou podobnost v rámci jednoho druhu. Nakolik ale předpoklad univerzálních vlastností lidského vnímání odpovídá skutečnosti? Nepochybně bude mít vnímání libovolných dvou lidských jedinců více společných znaků než vnímání člověka a řekněme chobotnice. Přinejmenším obecné principy vnímání se zdají být druhově univerzální. Přesto ale ze skutečnosti, že druhově společné rysy převažují a že obecné principy zakotvují naše vnímání, ještě nemůžeme vyvodit, že všichni lidé dospívají ke stejnému vjemu, že prostřednictvím zraku zakoušíme stejnou podobu světa. Naopak mezi jedinci, mezi skupinami jedinců i u jednoho člověka v různých podnětových situacích můžeme nalézt nezanedbatelné rozdíly ve vnímání. Proces vnímání je do značné míry procesem interpretace, jak opakovaně dokládáme v této knize. Podíl pozorovatele na výsledné podobě vjemu, a tím i pravděpodobnost existence různých podob vnímané scény u různých pozorovatelů, jsou značné. Vnímaná podoba může být ovlivněna celou řadou biologických i psychosociálních faktorů. Postupně se zmíníme o formujícím vlivu věku, pohlaví, kultury a prostředí, expertství, emocí, očekávání, hodnot a přání pozorovatele. Po dvojici již probíraných nesprávných intuicí, objektivistické (tj. vidíme svět takový, jaký je) a antropomorfní (tj. všechny živé organismy mají srovnatelnou percepční zkušenost jako člověk), stavíme tedy ještě intuici egocentrickou (tj. všichni lidé vidí svět stejně jako já).

Nejvýznamnější biologickou determinantou kvality zrakového vnímání je **věk**. Smyslový orgán zraku prochází ve vyšším věku řadou změn vedoucích ke zhoršení kvality sítnicového obrazu. Dochází ke změnám ve tkáních rohovky a čočky, k chemickým

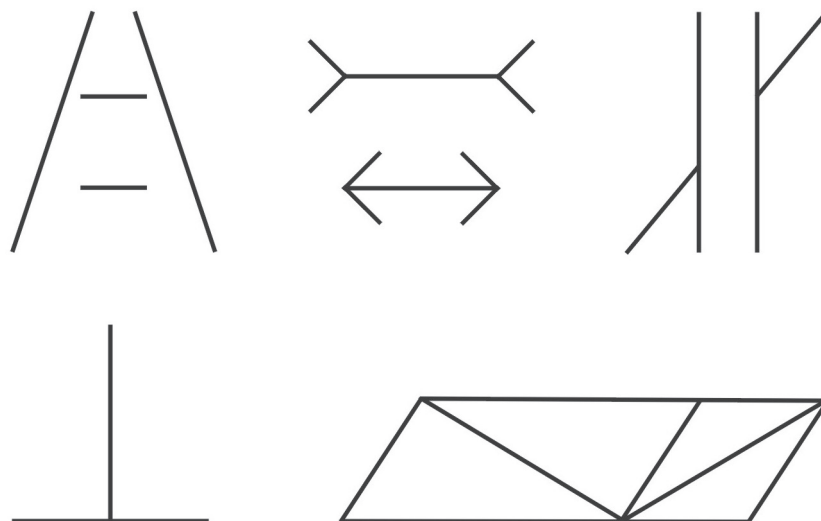
změnám proteinů čočky, ke zmenšení průměru zornice a k poklesu počtu fotoreceptorů, zejména čípků (Scialfa, 2002). Vlivem těchto změn dopadá na sítnici staršího člověka podstatně méně světla (úbytek způsobený věkem může být až devadesátiprocentní; Weale, 1961), které je navíc částečně rozptýlené. Anatomické změny v oku se projevují ve změnách úrovně vidění a týkají se zejména zrakové ostrosti, šířky zorného pole, barvocitu a adaptace na tmou. Například schopnost rozlišovat barvy ve vyšším věku klesá s tím, jak zakalená čočka pohlcuje stále větší podíl vstupujícího světla, především světla kratších vlnových délek, a jak klesá počet fotoreceptorů a gangliových buněk sítnice. Současně s uvedenými změnami v oku se snižuje počet nervových vláken zrakového nervu a hmotnost mozkové kůry. Všechny změny dohromady negativně ovlivňují proces zpracování zrakových informací, a tak v měřitelných charakteristikách starší člověk ve srovnání s mladším dosahuje v průměru horších percepčních výkonů – hůře vyhledává a identifikuje podněty (Madden, Allen, 1991; Davis, Fujawa, Shikano, 2002), má delší reakční čas (Salthouse, Somberg, 1982; Salthouse, 2000; Madden, 2001), postihují ho problémy při navigaci v prostoru. Deficit ve vnímání může následně působit i na další kognitivní procesy jako pozornost, pracovní paměť či rozhodování (Lindenberger, Baltes, 1994; Baltes, Lindenberger, 1997).

Zrakové vnímání je jednou z nemnoha aktivit mysli, pro kterou neexistují (nebo alespoň nejsou široce přijímány) stereotypy týkající se **rozdílu mezi muži a ženami**. Přesto je možné jisté rozdíly očekávat, když vyjdeme z obecného předpokladu, že zástupci obou pohlaví v průběhu evoluce zastávali jiné role a čelili odlišným situacím, jejichž zvládnutí na ně kladlo odlišné požadavky, a mohly se tak vyvinout pohlavně specifické fyziologické a psychologické mechanismy. Výsledky studií skutečně na určité rozdíly mezi zástupci obou pohlaví ukazují, nicméně tato zjištění by se neměla přeceňovat, protože ve většině případů byly zjištěné rozdíly v průměrných hodnotách výrazně nižší, než byl rozptyl výsledků v rámci jedné či druhé skupiny (Mather, 2006). Největší rozdíly byly sledovány ve výsledcích úlohy mentální rotace, kdy probandi rotovali prezentované testové podněty v mysli a určovali, zda jsou či nejsou ekvivalentní srovnávacímu podnětu, předloženo. V této úloze měli muži v průměru o 15 % více správných odpovědí, 75 % mužských participantů dosáhlo lepšího výsledku, než jaký odpovídal ženskému průměru, a rovněž čas odpovědi byl u mužů v průměru kratší (Linn, Petersen, 1985; Voyer, Voyer, Bryden, 1995). Je ale zajímavé, že při hmatové variantě úlohy mentální rotace byl rozdíl minimální (Marmor, Zaback, 1976). I v dalších zrakových prostorových úlohách, jako je nastavení tyčinky v nakloněném boxu do svislé polohy, určení sklonu svahu nebo odhad chvíle, kdy letící míček trefí pozorovatele, dosahovali muži v průměru lepších výsledků, ale rozdíly byly zanedbatelné. Naproti tomu ženy podle zjištění výrazně lépe a rychleji pojmenovávají barvy (Nowaczyk, 1982), mají širší a propracovanější slovník jejich názvů (Rich, 1977; Swaringen, Layman, Wilson, 1978) a lépe si barvy pamatují (Pérez-Carpinell, Baldoví, de Fez, Castro, 1998).

Zatímco při studiu biologických determinant vnímání zpravidla sledujeme měřitelný percepční výkon a vyhodnocujeme změny či rozdíly v dosažené úrovni, při hledání rozdílů ve vnímání vyplývajících ze specifické životní zkušenosti pozorovatele je relevantní všimnout si spíše toho, jak jednotlivé faktory vstupují do procesu interpretace a spoluurčují vnímané obsahy. Průběh a výsledek vnímání mohou být ovlivněny například prostředím, převládajícími stereotypy, ale i momentálním stavem pozorovatele, jak se nyní pokusíme doložit.

V řadě experimentálních studií badatelé ověřovali domněnku, že lidé žijící v urbanizovaném **prostředí** vnímají prostorové scény, nebo alespoň některé prvky prostorových scén (úhly a hrany), jinak než lidé žijící v prostředí, kde tyto prvky nejsou tak rozšířené. Jaké odlišnosti konkrétně by mohly mít na vnímání vliv? Člověk západního civilizačního okruhu je v neustálém kontaktu s objekty, u kterých převažují rovné linie, jež se stýkají pod pravým úhlem (domy, pokoje, okna, nábytek...). Tyto objekty svou jednoduchou geometrickou strukturou poskytují našemu vnímání významný informační zdroj o struktuře prostoru zvaný lineární perspektiva (pro detailnější informaci viz str. 129). Naproti tomu v prostředí pralesa, náhorní planiny nebo třeba na moři se tento informační zdroj na vytváření vjemu prostředí zdaleka v takovém rozsahu nepodílí. Z toho lze vyvozovat, že domorodí obyvatelé budou méně senzitivní k perspektivní informaci. To by mělo pro vnímání rozsáhlé konsekvence. Jak je ale možné platnost této hypotézy testovat? Standardním postupem je porovnání percepčního výkonu dvou skupin lidí pocházejících z výrazně odlišného typu prostředí z hlediska jejich náchylnosti ke geometrickým klamům. Podle vlivné teorie klamů reprezentované například Richardem Gregorym nebo Barbarou Gillamovou je příčinou působivosti geometrických klamů to, že náš zrakový systém, aniž bychom si to uvědomovali, přistupuje k podnětové 2D figuře jako k plošnému zobrazení 3D scény a k jejímu percepčnímu hodnocení používá stejné postupy jako ke zhodnocení reálných scén. To mimo jiné znamená, že pracuje s perspektivní informací tam, kde žádná perspektiva obsažena není. Jsou tak jedinci s menší zkušeností a s nižší citlivostí k perspektivě v důsledku odolnější vůči geometrickým klamům? Segall, Campbell a Herskovits (1963, 1966) prezentovali Ponzovu figuru, Müller-Lyerovu figuru, Poggendorffovu figuru, horizontální-vertikální figuru a Sanderův paralelogram (viz obr. 1.11) příslušníkům jihoafrického kmene Zuluů, lidem vyrostlým v prostředí s převahou kruhových tvarů a minimem pravých úhlů, a zjistili nižší účinek klamu v případě Müller-Lyerovy figury a Sanderova paralelogramu. V případě horizontálního-vertikálního klamu byla míra zkreslení větší u těch příslušníků kmenů ve vzorku, kteří žili na otevřeném prostranství s viditelným horizontem, kde je výška v zorném poli klíčovou informací pro odhady vzdáleností, a naopak snižená u příslušníků kmenů žijících na zarostlém území pralesa. U zbývajících figur autoři žádný rozdíl ve vnímání oproti kontrolní skupině nenašli (pro diametrálně odlišné výsledky srovnávacích studií viz např. Gregor, McPherson, 1965; Jahoda, 1966). Leibowitz a Pick (1972) prezentovali různé verze Ponzova klamu, lišící se mírou kontextové informace (tj. do jaké míry byl evokován dojem hloubky), ugandským vesničanům a kontrolní skupině amerických studentů a zjistili, že studenti byli obecně ke klamu náchylní více a velikost nepřesnosti rostla s přibýváním kontextové informace, kdežto vzorek afrických domorodců zůstal vůči klamu odolný bez ohledu na rozsah kontextu.

Perspektivní informační zdroje mohou být sniženě dostupné i v městském prostředí, například v uzavřeném prostoru, v němž je vidění omezeno na vzdálenost několika metrů a kde jsou sbíhající se linie záhy ukončeny, aniž by bylo možné je vztáhnout k horizontu a pozici úběžníku. V takové situaci se ocitají například pacienti dlouhodobě upoutaní na nemocniční lůžko. Podobně astronauti v průběhu letu vidí pouze interiér kosmické lodi a pak už jen objekty v extrémně velkých vzdálenostech. Může se pobyt v takto informačně omezeném prostředí nějak významně podepsat na podobě zrakového vnímání aktérů? Psychofyzických experimentů bylo dosud realizováno minimum, a přímý doklad tedy zatím neexistuje: Villard, Garcia-Moreno, Peter a Clément (2005)



Obr. 1.11 Geometrické klamy použité v experimentu Segalla, Campbella a Herskovitse (1963).

testovali tendenci podléhat geometrickým klamům u dobrovolníků v průběhu snížené gravitace při parabolickém letu. Clément, Lathanová a Lockerdová (2008) ve stejných podmínkách později sledovali schopnost probandů nastavovat rozměry objektů v jednotlivých dimenzích ve virtuální realitě. Šikl se spoluautory (Šikl, Šimeček, Lukavský, 2009, 2011; Šikl, Šimeček, 2013) zjišťovali, zda se mění citlivost k perspektivní informaci u účastníků simulovaného letu na Mars (projekt Mars-500), kteří po dobu 520 dní žili ve stísněném prostředí makety obytných modulů meziplanetární lodi. Na jisté rozdíly ve vnímání prostoru nicméně ukazují osobní výpovědi astronautů popisujících výstup na povrch Měsíce a svou neschopnost zorientovat se a odhadovat velikosti a vzdálenosti měsíčních objektů (Clément, Reschke, 2008). Něco podobného naznačuje i existence předpisu pro účastníky podmořských misí, kteří mají po skončení dlouhodobého pobytu v uzavřeném prostoru ponorky po dobu několika následujících dnů zakázáno řídit motorová vozidla (Ferris, 1973).

Ne všechny rozdíly zjištěné v kulturních srovnávacích studiích jsou zapříčiněny zvláštnostmi prostředí, v němž pozorovatel žije. Přispívat k nim mohou i odlišné **kulturní zvyky a tradice**. Řada starších srovnávacích studií popisuje problémy příslušníků různých domorodých kmenů Afriky a Oceánie při vnímání obrázků, zejména při snaze pochopit prostorové vztahy zachycené na obrázku (např. Hudson, 1960) a rozpoznat zobrazené objekty (např. Derogowski, 1976). Novější výzkumy si zase všímají rozdílů vyplývajících z analytického přístupu k podnětové scéně, který je typický pro euroamerickou civilizaci, a z holistického přístupu k podnětové scéně, který je typický pro východoasijskou kulturu. Ve studii Chuové, Bolandové a Nisbetta (2005), v níž byly snímány oční pohyby při sledování obrazových scén, autoři zjistili, že američtí studenti věnují pozornost spíše centrálním objektům ve scéně, zatímco čínští studenti rozdělují svůj zájem rovnoměrně mezi figuru a pozadí. V následné úloze rozpoznávání objektů pak byl u čínských studentů sledován zhoršený výkon při rozpoznávání již dříve viděných objektů, pokud byly

podruhé ukázány v rámci jiné scény, což dokládá, že sledované objekty ve větší míře spojují s kontextem scény. To ukazují i výsledky Nisbetta a Masudy (2003), kdy v úloze detekce změny (viz pasáž o slepotě ke změnám na str. 203) američtí studenti výrazně lépe detekovali změny ve scéně, ke kterým došlo v centrální části obrazu, zatímco asijsí studenti dosáhli srovnatelné úspěšnosti, i když změna proběhla na periférii. Navzdory všem zmiňovaným rozdílům a zvláštnostem platí při celkovém zhodnocení podílu kultury a prostředí na percepci totéž, co pro možný vliv pohlaví pozorovatele, tedy že podobnosti ve vnímání výrazně převládají. Část dojmu, který čtenář při sledování výsledků kulturních srovnávacích studií získává, jde na vrub atraktivitě prezentované informace, část převažující výzkumné motivaci badatelů všimnout si spíše rozdílů než shodných rysů a část také problematické, leckdy nedomyšlené a tendenční metodologii výzkumu umožňující více než jednu (předkládanou) interpretaci výsledků.

Vnímání je procesem interpretace a výsledná podoba vjemu na konci tohoto procesu je vždy ovlivněna naší zkušeností s podnětem, tím, jak viděnému rozumíme, jakým detailům budeme věnovat zvýšenou pozornost a jaké naopak upozadíme. Z tohoto důvodu nepřekvapí, že při sledování stejného podnětu se mezi lidmi mohou objevit nezanedbatelné rozdíly: Například při prohlížení automobilu si pravděpodobně jiných detailů bude všimnout mechanik, autodesignér a desetiletý kluk, fotografii delty řeky jinak uvidí kartograf a jinak nezkušený laik. Zmíněné příklady ukazují, jak může v určitých situacích profese pozorovatele, nebo obecněji jeho odbornost či **expertství**, napomoci efektivnímu strukturování podnětové informace a v důsledku jejímu lepšímu „uchopení“ (Šíkl, Šimeček, 2009). Schopnost „lepšího“ vidění předmětů, s nimiž je člověk ve svém zaměstnání v každodenním kontaktu, umožňuje úspěšné zvládnutí pracovních požadavků (viz obr. 1.12). Tato kompetence je v různých profesních situacích v různé míře detailní a v různé míře samotným aktérem reflektovaná – od dílčího a zcela vágního postřehu (např. nosič pian spíše než laik uvidí, zda se klavír na schodišti vytočí) přes reflektovanou dílčí znalost v podobě návodu k použití (např. kosmetička zná postup, jak opticky oddálit oči, a módní návrhářka, jak vytvořit štíhlejší siluetu) až k systému poznatků a schopnosti jejich zobecnění na různé situace (např. jevištní technici a maskéři mají propracovaný

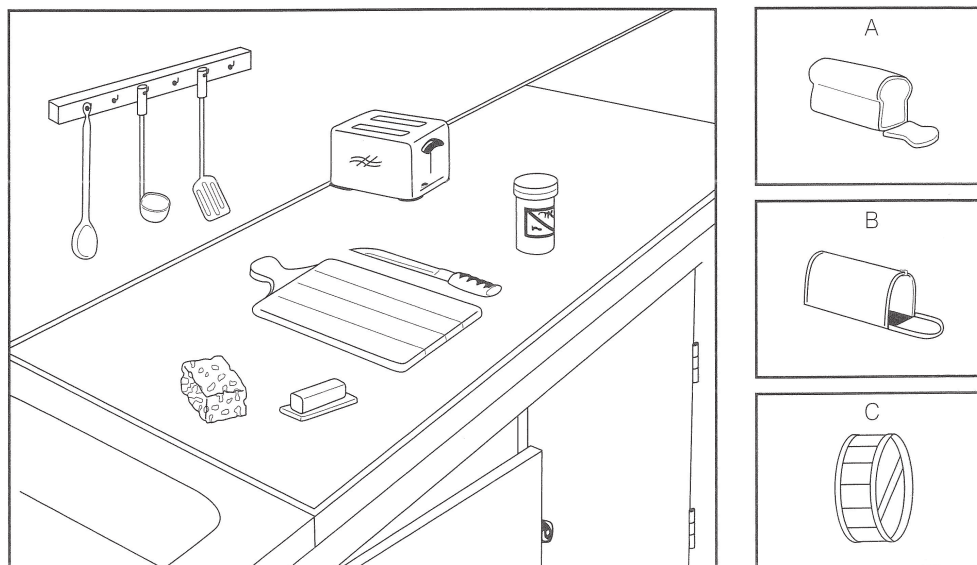


Obr. 1.12 Profesionální znalosti mohou napomoci manipulovat pozorovatelův dojem, vést např. ke zvýraznění tváře a postavy herce na jevišti (A) nebo naopak ke skrytí tělesných nedostatků (B), či dokonce celého člověka (C) před zraky pozorovatele, případně u něj patřičnou úpravou proporcí navodit dojem přiměřenosti sledovaného objektu (D).

rejstřík postupů pro zvýraznění postavy herce na jevišti). Je možné takovou percepční kompetenci získanou dlouholetým vykonáváním určité činnosti se specifickými požadavky využít i v situacích mimo kontext dané profese? Budou například zubaři uvyklí při výkonu své profese na stranové převrácení skutečnosti v zrcátku umět lépe couvat autem? (Dva autorem dotazovaní zubaři tvrdili, že ano.) Odpověď na otázku bude záviset na exkluzivitě kompetence a samozřejmě i na možnostech jejího využití v běžném životě, nicméně kladná odpověď je docela pravděpodobná. Toch a Schulte (1961) ve svém výzkumu ukazovali začínajícím studentům policejní školy, jejím absolventům a studentům psychologie dvojici schematických obrázků ve stereoskopu (pro vysvětlení viz str. 139) tak, že jedinci viděli pravým okem jeden a levým okem druhý obraz. V každé dvojici byl jeden obraz zachycující násilnou scénu (např. muž s pistolí stojí nad ležícím tělem) a jeden obraz neutrální (např. muž seká trávnick). Účastníci studie viděli tento stereoskopický podnět po dobu pouhé půl sekundy a poté měli za úkol popsat, co bylo na obrázku. (Možek obvykle binokulární konflikt řeší potlačením informace z jednoho oka.) Podle výsledků viděli absolventi násilnou scénu v průměru v 60 % případů a obě skupiny studentů shodně asi ve 25 % případů. To naznačuje, že policisté jsou vychovávaní (případně motivováni) všimnout si přednostně zločinnů, což se po čase začne projevovat už v takto časných fázích zpracování podnětu. V tomto případě s výkonem profese narůstá připravenost vnímat zločin.

V předešlém odstavci jsme se zmiňovali o tom, jak může připravenost pozorovatele vztahovat se k podnětu určitým způsobem (tzn. soustřeďovat se a tím zvědomovat přednostně některé jeho prvky) vstupovat do procesu vnímání; jak může ovlivňovat nejen identifikaci a porozumění podnětu, ale i pozorovatelovu interakci s podnětem. Tato připravenost, v literatuře souhrnně nazývaná **percepční nastavení** nebo **set**, může být vedena snahou optimalizovat, uzpůsobit proces vnímání specifickým vlastnostem podnětu, ovšem komplementárně se jedná i o uzpůsobování podnětové situace osobě pozorovatele. Pozorovatel zatížený dřívější zkušeností, stávajícími preferencemi a budoucím směřováním zasahuje do procesu vnímání a vede ho k výslednému vjemu, který je pro něj relevantní, tj. který mu dává smysl a může mu přinést výhody. Vzhledem k omezenému prostoru pro popis tak obsáhlého seznamu témat (motivace, očekávání, schémata, předsudky, přání, hodnoty, emoce), také z důvodu neurčitosti hranic mezi jednotlivými vlivy a pro nevymezenou pozici těchto sestupných procesů zpracování informace (*top-down processes*) v kompendiu poznatků o vnímání bude následující text spíše jen „ochutnávkou“, která snad navzdory nesourodosti umožní čtenáři získat vhled do problematiky.

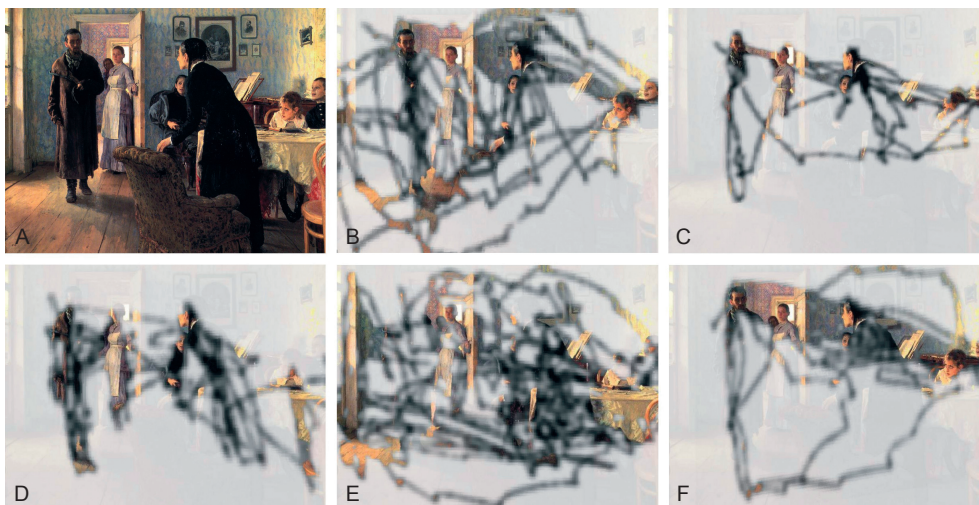
Pozorovatel vnímá objekty na pozadí jiných prvků scény. Tyto okolní prvky „vsazují“ podnět do významového kontextu a dovolují pozorovateli vytvářet si **očekávání** týkající se podoby a identity podnětu. Ve výzkumu Stephena Palmera z roku 1975 probandí nejprve krátce viděli náčrtek scény zachycující výsek určitého prostředí (v jedné položce to například byla kuchyňská linka) a vzápětí jim byl ukázán obraz testového předmětu, který měli za úkol co nejrychleji identifikovat. Tento předmět byl vzhledem ke scéně buď přiměřený (ve zmíněné položce to byl toastový chleba), nepřiměřený (buben), anebo paradoxní v tom smyslu, že svou podobou připomínal „přiměřený“ předmět, avšak nezapadal do kontextu uvozující scény (schránka na dopisy) (viz obr. 1.13). Výsledky ukázaly, že rychlost a úspěšnost rozpoznání je vyšší, je-li podnět sémanticky konzistentní s celkovou scénou. Probandi dosáhli nejhoršího výkonu při „paradoxním“ vztahu mezi předmětem a scénou a naopak nejlepšího při přiměřeném kontextu. Efekt sémanticky relevantního kontextu na vnímání



Obr. 1.13 Očekávání mění vnímání, což platí zejména u víceznačných figur. Na obrázku je příklad podnětu použitého v experimentu Stephena Palmera z roku 1975. Probandům v něm byla nejprve prezentována scéna vlevo a poté měli za úkol co nejrychleji rozpoznat jeden z objektů vpravo. Upraveno podle Palmer (1975).

byl doložen i u rozpoznávání tváří. V experimentu Bruceové a Valentina (1986) probandi rychleji poznávali tváře osob, když předtím sledovali tvář příbuzné osoby, například tvář princezny Diany po prezentaci fotografie prince Charlese. V úloze zrakového vyhledávání dokázali probandi za podstatně kratší čas nalézt cílový podnět umístěný ve standardně vypadající scéně než ve scéně, jejíž části byly promíchány (Biederman, 1972).

Výsledky Palmerova experimentu ukazují, že prostor pro aktivní vklad pozorovatele k podobě vjemu vzrůstá zejména v otevřených situacích, umožňujících více interpretací. V dalším textu popíšeme ještě několik situací, v nichž o podobě vjemu rozhoduje percepční nastavení pozorovatele. V prvním případě se jedná o prohlížení komplexních scén ve snaze získat potřebné informace, ve druhém o sledování silně emočně nabitých podnětů. Naše vnímání nebo přinejmenším oční pohyby se mění v závislosti na tom, jaký druh informací se z podnětové scény pokoušíme získat. Alfred Jarbus (1967) ve svém experimentu předložil probandům Repinův obraz *Nečekaný návrat* a požádal je, aby si nejdříve prohlédli scénu bez jakéhokoliv zadání, pak se pokusili určit majetkové poměry osob na obraze, odhadnout věk osob, odhadnout jejich činnost před příchodem muže, zapamatovat si oblečení, zapamatovat si rozmístění lidí a předmětů v místnosti a odhadnout, jak dlouho byl muž pryč od rodiny. Přitom snímal jejich oční pohyby a zjistil, že dráha očních pohybů je při řešení jednotlivých úloh vždy výrazně jiná (viz obr. 1.14), přičemž fixace se soustřeďovaly v oblastech nejvíce informativních vzhledem k **zadání** (viz rovněž Loftus, Mackworth, 1978). To dokládá, že způsob, jakým si prohlížíme okolní svět, není nahodilý, ale je optimalizován pro získání informací relevantních vzhledem k záměrům jedince a vykonávané činnosti (viz rovněž oddíl 5.7).

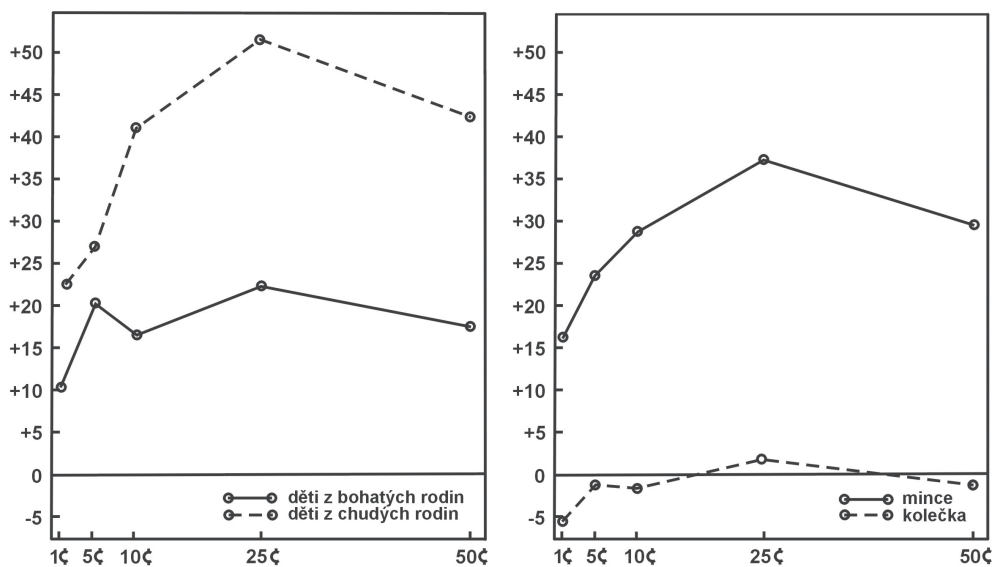


Obř. 1.14 Trajektorie očníh pohybů při sledování obrazu *Ilji Repina* Nečekaný návrat (A) v Jarbusově experimentu, když úkolem bylo prohlédnout si scénu bez bližšího zadání (B), odhadnout věk osob na obraze (C), zapamatovat si jejich oblečení (D), zapamatovat si rozmístění lidí a předmětů v místnosti (E) a odhadnout, jak dlouho byl muž pryč od rodiny (F). Oční pohyby se v závislosti na tom, jakou informaci se pozorovatel snaží z obrazu získat, výrazně mění. Upraveno podle Jarbus (1967).

Vnímání může člověka chránit – alespoň do určité míry a po určitou dobu – před uvědoměním podnětů, které by pro něj mohly být nepříjemné či znepokojivé. V experimentu McGinniese (1949) byla probandům tachistoskopicky prezentována jednak tabuizovaná slova a slova se sexuálníím obsahem (kurva, znásilnění, hnus), jednak emočně neutrální slova (koště, jablko, řeka). Doba expozice podnětu byla krátká na to, aby participanti stihli slovo přečíst, nicméně při každé následující prezentaci se tato doba prodlužovala až do chvíle úspěšné identifikace. Podle výsledků byl práh rozpoznání kritických slov výrazně vyšší než u slov neutrálních. Spolu s rekogniční úlohou autor sledoval také fyziologické reakce (v tomto případě kožní galvanický odpor) při prezentaci slov a zjistil zvýšenou kožní reakci u kritických slov ještě před tím, než je dokázali participanti vědomě detekovat. Jinými slovy, vykazovali obrannou autonomní reakci k podprahovým podnětům, což autoři interpretovali jako doklad toho, že ohrožující informace člověk dokáže rozpoznat ještě před jejich uvědoměním a do jisté míry je odfiltrovat. Výsledky McGinniesova výzkumu replikovali Lazarus a McCleary (1951), kteří namísto slov použili nesmyslné slabiky, přičemž k některým z nich měli probandi napodmiňovaný vztah tím, že při každém jejich zhlédnutí – ať už byl vjem uvědomovaný, nebo podprahový – dostali slabý elektrický šok. Výsledky výzkumu fenoménu **percepční obrany** dokládají, že člověk při vnímání může ve snaze ochránit se filtrovat a zkruslovat zrakové podněty.

Pokud rozšíříme vymezení emočně kritických podnětů na všechny podněty s afektivním obsahem dané například **biologickými potřebami** nebo **hodnotami** či **přáním**, najdeme ve starší i novější literatuře celou řadu dokladů změn, které tyto faktory ve vnímání způsobují. V hojně citovaném experimentu Brunera a Goodmanové (1947) děti z rodin

s vyšším a děti z rodin s nižším socioekonomickým statusem hodnotily velikost mincí tak, že upravovaly průměr kuželu světla. Podle výsledků chudší děti významně nadhodnocovaly rozměry mincí, a to jednak ve srovnání s bohatými dětmi a jednak oproti situaci, kdy hodnotily velikost koleček vystřížených z lepenky (detailnější výsledky jsou na obrázku 1.15). Autoři tyto rozdíly vysvětlovali vyšší hodnotou peněz pro chudé děti. Roli únavy při percepčním hodnocení dokládají výsledky výzkumů Proffitta a jeho spolupracovníků (Proffitt, Stefanucci, Banton, Epstein, 2003; Bhalla, Proffitt, 1999), v nichž participanti buď s těžkým batohem na zádech, nebo po delším běhu nadhodnocovali sklon kopce stejně jako vzdálenost předmětů (viz rovněž str. 239). Podle výsledků dalších výzkumů, jejichž metodologie je ovšem často předmětem ostré kritiky, vidí hladovějící jedinci ve víceznačných figurách daleko častěji interpretace s motivy jídla (Sandford, 1936; Levine, Chein, Murphy, 1942; Epstein, 1961) a žízňící lidé interpretují víceznačné podněty tak, že by to mohla být voda (Changizi, Hall, 2001), ženy v průběhu ovulace rychleji identifikují mužské tváře než při menstruaci (Macrae, Alnwick, Milne, Schloerscheidt, 2002), ovšem žádný rozdíl se nevyskytuje u těhotných žen a u žen užívajících antikoncepci (Johnston, Arden, Macrae, Grace, 2003), lidé s arachnofobií nesprávně vyhodnocují směr pohybu pavouka a tvrdí, že pavouk leze směrem k nim mnohem častěji než ke druhému člověku, který stojí vedle nich (Riskind, Moore, Bowley, 1995), a fanoušci soupeřících týmů vidí sporné situace jako třeba faul v pokutovém území téměř vždy ve prospěch svého týmu (Hastorf, Cantril, 1954).



Obr. 1.15 V experimentu Jeroma Brunera a Cecile Goodmanové (1947) desetileté děti z chudých a bohatých rodin hodnotily velikost mincí – nejprve pouze na základě vzpomínky, poté když mince držely v ruce. Současně, pro kontrolu, hodnotily i velikost kolečka vystříženého z lepenky. Grafy ukazují výsledky experimentu: Na levém grafu je srovnání výsledků bohatých a chudých dětí, na pravém grafu srovnání odhadů velikosti mincí a koleček.

SOUHRN KAPITOLY

Vnímání není prostým odrazem skutečnosti, ale spíš interpretací vedoucí k získání upotřebitelné a osobně smysluplné informace o okolním prostředí.

- **Motivace ke studiu zrakového vnímání**
Existuje množství teoretických i praktických důvodů, proč zrakové vnímání studovat. Získané poznatky je možné uplatnit v mnohých oblastech (např. filozofie, umění, neurovědy, ergonomie a reklama).
- **Obecné vlastnosti zrakového vnímání**
Vnímání charakterizuje fakt, že naše sensorické ustrojení neumožňuje zachytit a dekodovat většinu potenciálních informací o prostředí, že náš zrakový systém se musí vyrovnat s mnohoznačností sítnicového obrazu, že díky průběžnému proměňování podob světa se dozvídáme množství informací, které bychom jinak nezjistili, a že proces vnímání a tím i výslednou podobu vjemu ovlivňuje řada biologických a psychosociálních faktorů.

KLÍČOVÁ SLOVA

vnímání jako interpretace skutečnosti (10) • motivace ke studiu zrakového vnímání (10) • zrakové vnímání a filozofie (11) • zrakové vnímání a neurovědy (12) • zrakové vnímání a ergonomie (13) • zrakové vnímání a reklama (13) • zrakové vnímání a umění (14) • zrakové vnímání u zvířat (16) • echolokace (16) • magnetorecepce (17) • elektrorecepce (17) • termorecepce (17) • obnovovací aktivita rodopsinu (19) • mnohoznačnost sítnicového obrazu (21) • princip obvyklosti a princip úspornosti (22) • percepční organizace (23) • kategorizace vnímání (24) • konstantnost vnímání (26) • proměnlivost sítnicového obrazu (27) • sensorická deprivace (29) • biologické determinanty zrakového vnímání (30) • psychosociální determinanty zrakového vnímání (31)

JMENNÝ REJSTŘÍK

A

Abdi, H. 195
Abramov, I. 202
Addams, R. 218
Adelson, E. H. 214
Aglioni, S. 76, 238
Ahuja, A. K. 153
Ahumada, A. J. 214
Akamatsu, S. 194
Alberti, L. B. 131
Allen, N. 191, 192
Allen, P. A. 31
Allison, R. S. 138, 139
Alnicková, K. A. 38
Ames, A. 152
Andalman, A. 153
Anderson, C. H. 12, 63, 236
Andrews, T. J. 187
Angelergues, R. 192
Angelone, B. L. 25
Anstis, S. M. 61
Antes, J. R. 201
Appelle, S. 69
Archibaldová, Y. M. 76
Ardenová, K. 38
Ariasová, D. 30
Arnoldová, K. E. 19
Atkinson, A. P. 194
Aubert, H. 211
Avidan, G. 193
Awater, H. 224

B

Baddeley, A. D. 194
Bahill, A. T. 225
Baird, J. A. 239
Baird, J. C. 151
Bakdash, J. Z. 121

Baker, D. H. 212
Bakker, F. C. 121
Baldoviová, R. 31
Ballard, D. 206
Baltes, P. B. 31
Banks, M. S. 232
Banton, T. 38, 239
Barlow, H. B. 185, 214, 215
Bartlett, J. C. 194
Bartram, D. J. 178
Basri, R. 184
Battro, A. M. 152
Bauer, R. 192
Baylis, G. C. 183
Beale, J. M. 25
Beall, A. C. 152
Beardsworth, T. 230
Behrmannová, M. 192, 193
Bell, R. 120
Bellugi, U. 230
Ben Bashat, D. 187
Bender, D. B. 185
Bender, M. B. 189
Benson, D. F. 190, 191, 192
Benson, P. J. 298
Benson, R. R. 185
Benton, A. L. 192, 193
Berg, A. V. van der 231
Berlin, B. 91, 92
Berman, N. 156
Bertenthal, B. I. 230
Berthoz, A. 121
Bex, P. J. 212
Bezdiček, O. 153
Bhalla, M. 38, 239
Biederman, I. 36, 178, 179, 182, 196, 198, 200
Biersdorf, W. R. 151
Binford, T. O. 180

- Blackburn, S. G. 174
Blackwell, A. W. 232
Blake, R. 44, 59, 114, 155, 222
Blakemore, C. 13, 155, 156
Blakesleeová, S. 205
Blank, A. A. 152
Blanz, V. 197
Blažek, V. 160, 193
Blumenfeld, W. 152
Bobes, M. A. 192
Bodamer, J. L. 192, 202
Bodanis, D. 19
Boer, E. 233
Bolandová, J. E. 33
Bootsma, R. J. 121
Boring, E. G. 89, 145, 151
Bornstein, B. 192
Bornstein, M. H. 25, 91, 159
Bouvier, S. E. 192
Bowley, L. 38
Bowmaker, J. K. 99, 103, 111
Boyce, P. R. 90
Boyd, C. E. 195
Boynton, R. M. 115
Bracewell, R. M. 192
Bradshaw, J. L. 187, 198
Brainard, D. H. 112
Brajeová, W. L. 194
Brake, S. 194
Brandt, M. 120
Braren, P. A. 231
Breathnach, S. M. 47
Bremmer, F. 231
Brenner, E. 238
Brent, H. P. 195
Bressanová, P. 212
Brewer, A. A. 153
Brewster, D. 139
Bridgeman, B. 76, 225
Brigham, J. C. 195
Brown, J. F. 211
Brown, J. M. 174
Brown, P. K. 99
Brožek, J. 82
Bruceová, V. 36, 75, 143, 193, 194, 195, 197, 235
Bruderlin, A. 230
Bruner, J. S. 37
Bruno, N. 144, 145, 238
Bruyer, R. 31
Bryden, M. P. 151
Buchner, A. 120
Buckley, D. 230
Buckner, T. 120
Bülthoff, H. H. 76, 168, 178, 183, 184
Bülthoffová, I. 25, 168
Buri, J. R. 196
Burnham, R. W. 114
Burns, D. A. 47
Burr, D. C. 224
Burton, A. M. 193, 195, 197
Burton, M. 223
Busigny, T. 192
Buswell, G. 206
Butler, S. R. 74
- C**
Calder, A. J. 25
Campanella, S. 25
Campbell, D. T. 32, 33
Canny, J. 173
Canosa, R. 207
Cantril, H. 38
Carayonová, P. 13
Carden, D. 74
Carey, D. P. 76, 237, 238
Careyová, S. 188
Carl, J. R. 226
Carlson, V. R. 151
Carmanová, N. 195
Carpenter, R. H. S. 227
Carroo, A. W. 196
Caspi, A. 153
Cassiová, V. 160
Castelhanová, M. S. 207
Castro, J. 31
Cavallo, V. 120, 134
Cavanagh, P. 230
Cermak, P. 211
Ciuffreda, K. J. 143
Clark, J. J. 203
Clark, J. R. 114

- Clément, G. 32, 33, 120, 121, 143
Clifford, C. W. G. 231
Clydesdale, F. M. 85
Cohen, L. 186
Cole, B. L. 104
Colewijn, H. 224
Collett, T. S. 144, 163
Collin, C. A. 195, 197
Colomb, M. 120, 134
Conway, B. R. 139
Cook, R. S. 91
Coon, D. 10
Cooper, E. E. 182
Cooper, G. F. 13, 155, 156
Cooper, L. A. 184
Copeová, C. 109
Coppola, D. 28
Cox, N. 47
Creemová-Regehrová, S. H. 239
Crewther, D. P. 75
Crewtherová, S. G. 75
Crick, F. 10
Cronin, T. W. 107
Crook, M. N. 211
Crowell, J. A. 232
Crutchfield, R. S. 145
Cudworth, C. J. 127
Cuijpers, R. H. 152
Culham, J. C. 186, 237
Cumming, B. G. 144
Cummings, J. L. 192
Cummins, H. Z. 47
Cutting, J. E. 76, 126, 129, 133, 134, 142,
144, 145, 230, 231
Cynader, M. 156
- D**
- Da Silva, J. A. 150
Dalton, J. 103
Damasio, A. R. 192
Damasiová, H. 192
Danckert, S. L. 186
Danilovová, M. V. 90
Dannemiller, J. L. 159
Danoff, J. V. 239
Daprati, E. 238
Dartnall, H. J. 99
Davenportová, J. L. 179, 180
David, A. S. 229
Davidoff, J. 92, 192, 196
Davids, K. 223
Davies, G. M. 197, 198
Davies, I. 92
Davies, I. R. L. 25
Davies, M. N. O. 234, 235
Davis, E. T. 31
Dawson, M. R. W. 220, 221
De Renzi, E. 189
Deffenbacher, K. A. 195
Dehaene, S. 186
Dell'Osso, L. F. 198
DeMonasterio, F. M. 102
Deregowski, J. B. 33
Desbordes, G. 28, 227
DeSouza, J. F. X. 76, 186, 238
DeValois, R. L. 102
Devoe, R. D. 215
DeYoe, E. A. 215
Diamondová, R. 188
DiCarlo, J. J. 185
Dickinson, C. A. 202
Dijkerman, H. C. 237
Dill, M. 176
Ditchburn, R. W. 28, 224, 226, 227
Dittrich, W. H. 230
Doane, B. K. 29
Dobelle, W. H. 99
Dolan, R. J. 195
Dolne, M. A. 121
Doornová, A. J. van 151, 152
Doré, J. 120, 134
Dorn, J. D. 153
Douglas, R. H. 109
Doumenová, M. J. A. 152
Downing, P. E. 186
Drain, H. 198
Drasdo, N. 69
Drivdahl, S. B. 203
Drysdale, A. E. 28
Duchaine, B. 192, 193
Duffy, C. J. 232
Duke, P. 151

Dulai, K. S. 103
Duncker, K. 219
Dunlap, K. 164
Dunning, D. 196
Durgin, F. H. 239
Dürsteler, M. R. 74
Duvdevani-Bar, S. 184
Dziurawiecová, S. 160

E

Eavesová, K. 199
Eberts, R. E. 120
Eddy, M. 121
Edelman, S. 178, 183, 184
Eggers, H. M. 223
Ehrenstein, W. H. 152
Elkington, A. R. 55
Ellis, H. D. 160, 197, 198
Engbert, R. 227
Engel, E. 148
Engel, S. A. 192
Entwhistle, D. R. 196
Epstein, W. 22, 38, 239
Etcoff, N. L. 25
Exner, S. 217
Eysel, U. 64
Eysenck, M. W. 42, 74

F

Fahle, M. 76
Fajen, B. R. 232
Farahová, M. J. 13, 67, 184, 189, 191,
192, 198
Faust, C. 192
Fei-Feiová, L. 201
Feinman, S. 196
Feldman, J. 23
Feldman, M. 189
Felleman, D. J. 12, 63, 71, 72, 236
Fernandez-Duque, D. 203
Ferree, C. E. 57
Ferris, S. H. 33
Fezová, M. D. de 31
Fineman, M. 211
Fineová, I. 153
Fink, G. R. 195
Finke, R. A. 229

Fisher, S. K. 143
Fize, D. 201
Foley, J. M. 152
Forsmanová, T. 76
Foster, D. H. 111, 112, 184
Frank, M. C. 25, 90
Franková, H. J. 55
Franz, V. H. 76, 238
Freydová, J. J. 221, 229
Friedmanová, A. 201
Frisby, J. P. 68, 151
Frost, B. J. 164
Fugardi, C. 85
Fujawa, G. 31
Fujita, A. 150
Fukusima, S. S. 150
Furey, M. L. 188

G

Galper, R. E. 195
Ganesh, S. 153
Garcia, M. 192
Garcia-Moreno, F. T. 32, 121
Gardner, H. 191
Gauthierová, I. 188, 192
Gegenfurtner, K. R. 74, 76, 114, 238
Gehring, W. L. 148
Gellman, R. S. 226
Gemmerová, A. 76
Gentilucci, M. 238
George, N. 195
Georgeová, P. A. 199
Georgeson, M. A. 75, 143, 235
Gerhardstein, P. C. 178, 182
Germineová, L. 193
Gibson, J. J. 131, 175, 232
Gibsonová, E. J. 161
Gigerenzer, G. 20
Gilden, D. L. 229
Gilinskyová, A. S. 151
Gillamová, B. J. 32, 139
Gilson, S. J. 184
Ginsborg, B. L. 28, 226
Glidden, G. H. 152
Gobbini, M. I. 185, 188, 193
Gold, C. 206
Goldberg, M. E. 223

- Goldberg, M. L. 198
Goldsmith, T. H. 108, 109
Goldstein, E. B. 15
Goodale, M. A. 75, 76, 237, 238, 239
Goodmanová, C. C. 37, 38
Gordon, G. P. 179
Goren, C. C. 160
Gottesman, C. V. 202
Gouras, P. 102, 223
Govan, D. G. 139
Gover, R. 85
Grace, R. C. 38
Graf, E. W. 212
Graf, M. 192
Granrud, C. E. 129
Gray, R. 233
Greaney, M. J. 55
Green, P. R. 75, 143, 234, 235
Greenberg, J. P. 190
Greenburg, M. 239
Greene, M. R. 201
Greene, S. L. 176
Gregor, A. J. 32
Gregory, R. L. 10, 32, 154, 211
Griffin, Z. 207
Griffiths, C. E. 47
Grill-Spectorová, K. 185, 186, 188
Groner, M. 198
Groner, R. 198
Gross, C. G. 185
Guillery, R. W. 64
Gurfinkel, V. 121
- H**
- Haan, E. H. F. de 192
Haber, R. N. 120
Haberová, L. 120
Haig, N. D. 197
Hall, W. G. 38
Hammond, K. M. 191
Hancock, P. J. B. 193
Hanley, R. J. 25
Hanna, J. E. 207
Hannon, D. J. 232
Hanoteau, C. 25
Hansen, T. 114
Harkness, L. 141, 164
Harnad, S. 25
Harrisová, J. M. 139
Hartline, P. H. 17
Hartmannová, E. E. 159
Harvey, M. 76, 237
Hasselmo, M. E. 183
Hasson, U. 187
Hastorf, A. H. 38
Hatfield, G. 22
Haushofer, J. 188
Hausmannová, F. 18
Haxby, J. V. 185, 188, 193
Hay, D. C. 198
Hayhoe, M. M. 206, 207
Hayward, W. G. 184
Healey, P. 197
Hebb, D. O. 227
Hécaen, H. 192
Hecht, S. 55
Heiderová, E. viz Roschová, E. 92, 114
Hein, A. 156
Heinecke, A. 158
Heisenberg, M. 176
Held, R. 156
Hellowellová, D. 198
Helmholtz, H. von 97, 100, 152, 211
Hemmi, J. M. 133
Henderson, J. M. 203, 207
Hendler, T. 185, 187
Henry, D. 225
Hering, E. 91, 99, 100
Herman, R. 120
Heron, W. 29, 227
Herring, P. J. 109
Hershenson, M. 27
Herskovits, M. J. 32, 33
Hess, E. H. 49, 50, 158
Higashiyama, A. 152
Hildrethová, E. 173
Hill, A. J. 211
Hill, H. 194, 195, 197
Hill, R. M. 215
Hillebrand, F. 152
Hirsch, H. V. B. 155, 156
Hock, H. S. 179
Hockney, D. 15

Hoffman, D. 174
 Hoffman, E. A. 185, 193
 Hogness, D. S. 99
 Hole, G. 198, 199
 Hollingworth, A. 203, 207
 Holway, A. H. 145, 151
 Homfray, D. 187
 Honda, H. 224
 Horner, W. 217
 Hornor, D. G. 225
 Horridge, G. A. 163
 Hošek, P. 164
 Hosie, J. A. 197
 Howard, I. P. 132, 137, 164
 Hubel, D. H. 13, 63, 69, 70, 71, 75, 155, 227
 Hudson, W. 33
 Huemerová, V. 76
 Hughes, H. C. 16, 17, 19
 Hughes, P. 148
 Hume, D. 228
 Hummel, J. E. 184
 Humphrey, G. K. 183, 196, 237
 Humphreys, G. W. 176, 178, 191
 Humphreysová, K. 192
 Hunkin, N. M. 191
 Hunt, D. M. 103
 Hurtig, R. 192
 Hurvich, L. M. 100, 101, 102, 104

CH

Chabris, C. F. 205
 Chahl, J. S. 235
 Chambers, C. G. 207
 Chandon, P. 14
 Changizi, M. A. 38, 162
 Chase, P. 176, 177, 183
 Chaurdhuri, A. 195, 197
 Chein, I. 38
 Chernenko, G. 156
 Chieffi, S. 238
 Chiroro, P. 196
 Christian, M. A. 195
 Chromý, J. 83
 Chubb, C. 214
 Chun, M. M. 185
 Chuová, H. F. 33

I

Indow, T. 151, 152
 Inoue, E. 152
 Intraubová, H. 202
 Isenberg, L. M. 176
 Ittelson, W. H. 10
 Itti, L. 206
 Iyerová, A. 20

J

Jack, P. C. 195
 Jackson, F. 106
 Jacob, P. 237
 Jacobs, G. H. 102, 108, 110, 111
 Jahoda, G. 32
 Jakobsonová, L. S. 76
 James, T. W. 237
 Jamesonová, D. 100, 101, 102
 Janik, S. W. 198
 Jarbus, A. L. 28, 36, 37, 198, 206, 226
 Jarudi, I. 198
 Jeannerod, M. 237
 Jensen, R. J. 215
 Jiang, Y. 186
 Johansson, G. 213, 229, 230
 Johnsen, S. 17
 Johnson, J. L. 85
 Johnson, M. H. 160
 Johnson, S. H. 231
 Johnston, A. 195
 Johnston, R. A. 192
 Johnston, R. S. 237
 Johnstonová, E. B. 138, 144
 Johnstonová, L. 38
 Jolicoeur, P. 184
 Jones, G. 17
 Ju, G. 196
 Judd, D. B. 90, 91
 Judd, T. 191

K

Kaas, J. H. 63
 Kaiserová, M. K. 121
 Kallenbach, U. 158
 Kanas, N. 120
 Kandel, E. R. 60

Kanizsa, G. 174
Kant, I. 153
Kanwisherová, N. 185, 186, 187, 188
Kappersová, A. M. L. 151, 152
Karnath, H. O. 237
Katzir, G. 164
Kaufman, L. 27
Kautzová, M. A. 85
Kay, P. 91, 92
Keane, M. T. 42, 74
Keil, F. C. 25
Kelberová, A. 108
Kellman, P. J. 129, 161
Kellogg, W. N. 17
Kelly, D. H. 28, 227
Kelly, J. W. 152
Kelly, K. L. 91
Kemp, R. 195
Kersten, D. 84, 143, 194, 196
Kessen, W. 91, 159
Khan, S. C. 183
Kilpatrick, F. P. 10
Kim, N.-G. 232
Kimchiová, R. 193
Kirschfeld, K. 163
Kliegl, R. 227
Knouf, N. 186
Kobatake, E. 188
Koch, C. 201, 206
Koenderink, J. J. 151, 152
Koffka, K. 211
Kohler, I. 157
Koivula, M. 19
Korda, N. 25
Korpimäki, E. 19
Korte, A. 217
Kowlerová, E. 224
Kozlowski, L. T. 230
Kraft, J. M. 112
Kral, K. 163
Krantz, D. H. 198
Krauchunas, S. M. 121
Kravitz, I. 196
Krech, D. 145
Krekelberg, B. 224
Kremláček, J. 153

Kuehni, R. G. 90
Kuhn, G. 205
Kulikowski, J. J. 27, 74
Künnapas, T. M. 145
Kunz, B. R. 239
Kushnir, T. 185

L

Labianca, A. T. 230
Lam, T. 120
Land, E. H. 112
Land, M. F. 207, 233
Landis, T. 192
Landy, M. S. 129, 138, 144, 152
Lappe, M. 224, 231
Lappin, J. S. 152
LaRitz, T. 225
Lathanová, C. 33
Lavarkis, P. J. 196
Lavrov, M. 230
Lawsonová, R. 178
Laycock, R. 75
Laymanová, S. 31
Lazarus, R. S. 37
Lea, S. E. 230
Leder, H. 195, 197
Lee, D. N. 207, 233, 234, 235, 236
Legge, G. E. 143, 176
Legoueix, G. 120, 134
LeGrand, R. 195, 198
Lehrerová, M. 163
Leibowitz, H. W. 32, 211
Leigh, R. J. 226
Leonardová, G. L. 192
Leopold, D. A. 227
Lethaus, F. 207
Lettvin, J. Y. 27, 185
Levick, W. R. 214
Levin, D. T. 25, 196, 203, 205
Levine, R. 38
Levitin, D. 171
Levyová, I. 189
Lewis, C. 224
Lewisová, T. L. 158
Li, J. C. 196
Linden, D. E. 158

- Lindenberger, U. 31
Lindsay, D. S. 195
Lindsay, R. C. L. 196
Lindsey, D. T. 212
Linkenauger, S. A. 121
Linnová, M. C. 31
Lipshits, M. 121
Lishman, J. R. 127, 234, 235
Lissauer, H. 189
Liu, A. 207
Liu, C. H. 195, 197
Livingstonová, M. S. 63, 75, 139
Lockerdová, A. 33
Loftus, G. R. 36, 201
Logothetis, N. K. 183, 185, 186, 227
Lohmann, K. J. 17
Loomis, J. M. 150, 151, 152
Lopera, F. 192
Lucchelli, F. 189
Luebker, A. 176
Lukavský, J. 33
Lunenburg, R. K. 152
Lutes-Driscoll, V. 230
- M**
- Mack, A. 204
Mack, M. L. 207
Macknik, S. L. 205, 227
Mackworth, N. H. 36, 201
MacMillan, A. G. 120
MacNichol, J. R. 99
Macrae, C. N. 38
Madden, D. J. 31
Magee, J. J. 25
Mahatoo, W. 29
Mai, N. 74, 213
Makous, W. 212
Malach, R. 185, 187, 189
Maljkovic, V. 200
Maloney, L. T. 112, 129, 138, 152
Malpass, R. S. 196
Manzey, D. 121
Marks, W. B. 99
Marlot, C. 201
Marmor, M. F. 139
Marmorová, G. 31
Marotta, J. 193
Marr, D. 42, 173, 181, 182, 214
Marshall, N. J. 19, 107
Martin, G. R. 162, 164
Martinezová-Condeová, S. 205, 227
Martini, P. 200
Masuda, T. 34, 204
Matelli, M. 239
Mather, G. 31, 73, 76, 133, 230
Matin, E. 225
Matsakis, Y. 121
Matsushima, K. 152
Maturana, H. R. 27
Maunsell, J. H. 185
Maurerová, D. 158, 195, 198
Maxwell, J. C. 97
Mayer, E. 192
Mayes, L. C. 187
Mayzner, M. S. 196
McBeath, M. K. 121
McCann, J. J. 112
McCarthyová, J. 114
McCleary, R. A. 37
McCulloch, W. S. 27
McDermott, J. 185
McGinnies, E. 37
McIntosh, R. D. 237, 239
McKeeová, S. P. 112
McKone, E. 198
McLeod, P. 207
McManus, C. 195
McMullen, P. A. 191
McNeilová, J. E. 192, 193
McPherson, D. 32
Meadows, J. C. 192
Mehta, Z. 191
Meissner, C. A. 195
Melzack, R. 30
Mennie, N. 207
Mestre, D. R. 232
Meyer, A. S. 207
Meyer, M. M. 191
Meyers, E. 153
Mezzanotte, R. J. 179
Michaels, C. F. 121
Michotte, A. 228

Miles, F. A. 226
Milne, A. B. 38
Milner, A. D. 75, 76, 237, 239
Milnerová, B. 185
Minshewová, N. 192
Mishkin, M. 76, 184, 237
Mollon, J. D. 90, 103, 111
Momen, N. 203
Mondlochová, C. J. 195, 198
Monnier, P. 111
Moore, R. 38
Morandi, A. J. 201
Morgan, D. 230
Morris, M. W. 232
Morroneová, M. C. 224
Morrow, S. A. 226
Morton, J. 160
Moss, S. A. 187
Mourant, R. R. 233
Mowrer, O. H. 164
Mruczek, R. 207
Mullineaux, C. W. 109
Munsell, A. H. 88
Murdoch, L. 230
Murphy, G. 38
Murphy, K. J. 237
Musselman, A. 195

N

Naccache, L. 186
Nagata, S. 126, 134
Nakayama, K. 187, 192, 193
Nalwa, V. 183
Nanay, B. 175
Naor-Razová, G. 84, 196
Nascimento, S. M. C. 112
Nathans, J. 99
Navon, D. 201
Nawrot, M. 136
Nebeská, I. 12, 80, 81
Nederhouser, M. 198
Newcombeová, F. 191, 192
Newell, F. N. 25
Newhall, S. M. 114
Newman, E. A. 17
Newsome, W. T. 74

Newton, I. 92, 97
Ng, W. 196
Nijboer, T. C. W. 237
Nisbett, R. E. 33, 34, 204
Nishihara, H. K. 181, 182
Noë, A. 158, 175
Nordenstrom, B. 136
Norman, J. F. 212
Normanová, H. P. 212
Nowaczyk, R. H. 31
Nuñezová, L. 76

O

O'Connell, D. N. 212
O'Regan, J. K. 203
O'Shea, R. P. 174
O'Tooleová, A. J. 195, 197
Oberwinkler, J. 107
Ogle, K. N. 152
Olberg, R. M. 164
Olivová, A. 84, 196, 200, 201, 202, 207
Olkkonenová, M. 114
Olson, A. 136
Olum, P. 232
Ono, H. 174
Oomes, A. H. J. 151
Op de Beeck, H. P. 188
Ostergaard, A. 196
Ostheim, J. 141
Ostrovsky, Y. 153
Ota, H. 119
Ott, M. 141, 164
Otto, Ch. 30
Oudejans, R. R. 121
Owens, I. P. 19
Özgen, E. 25

P

Pak, H. 25
Palacios, A. G. 108, 109
Palmer, E. P. 192
Palmer, G. 97
Palmer, S. E. 35, 36, 171, 173, 175, 176, 177,
178, 179, 183, 217
Palmisano, S. 139
Palokangas, P. 19

- Papathomas, T. V. 148
Pare, E. B. 74
Parker, H. 192
Parkin, A. J. 191
Parry, H. B. 110
Partridge, C. J. 109
Pasley, B. N. 187
Paterson, H. M. 230
Pauls, J. 183, 185
Pavlová, M. 230
Pearson, J. 231
Pease, P. L. 104
Pelz, J. B. 207
Perenin, M. T. 237
Pérez-Carpinell, J. 31
Perona, P. 201
Perrett, D. I. 25, 237
Pessoa, L. 175
Peter, N. 32, 121
Petersenová, A. C. 31
Pfister, H. 158
Philbeck, J. W. 151, 239
Philipsen, D. H. 85
Pick, H. A. 32
Piero Netto, S. di 152
Pigott, T. 195
Pike, G. 195
Pilling, M. 25
Pinker, S. 183, 184
Pinto, J. 230
Pirrenne, M. H. 55
Pitts, W. H. 27
Pizlo, Z. 23
Plateau, J. 216
Plug, C. 27
Poggio, T. 183, 184, 185, 199
Poizner, H. 230
Polettiová, M. 219
Pollick, F. E. 230
Polt, J. M. 49
Porubanová, M. 153, 203, 204
Poteser, M. 163
Potterová, M. C. 179, 180, 200, 201
Presnell, L. M. 84, 196
Price, C. J. 176
Pritchard, R. M. 28, 227
Proffitt, D. R. 38, 121, 229, 230, 239
Purkyně, J. E. 217, 218
Purl, K. F. 115
Purves, D. 28
- R**
Rabinowitz, J. C. 179
Ramachandran, V. S. 187
Randová, G. 57
Rasek, A. 199
Ratcliff, G. 191
Ratliff, F. 28, 226, 227
Ratner, C. 114
Reaová, J. G. 76
Rebrová, K. 91
Reddish, P. E. 234, 236
Regier, T. 91
Reichardt, W. 214, 215
Rensink, R. A. 203, 230
Reppas, J. B. 185
Reschke, M. F. 33, 120
Rewt, D. 234
Rhodes, G. 194
Richardson, M. 202
Richová, E. 31
Riddochová, M. J. 191, 192
Riggs, L. A. 28, 226, 227
Ripoll, H. 225
Riskind, J. H. 38
Rizzo, M. 192
Rizzolatti, G. 239
Robersonová, D. 25, 92
Rocha-Miranda, C. E. 185
Rock, I. 27, 171, 173, 211
Rockwell, T. H. 119, 233
Rodieck, R. W. 58
Rogers, B. J. 132, 137, 144
Rolls, E. T. 183, 187
Roschová, E. 176, 177, 183
Rosenbaum, D. A. 225
Rosenblatt, F. 232
Ross, J. 27, 224
Rossion, B. 192, 198
Rossová, H. 27, 224
Rothery, R. 120
Rothová, L. S. V. 108

Rouse, R. A. 14
Royden, C. S. 232
Rozestraten, R. J. A. 152
Rubens, A. B. 190, 191
Rucci, M. 28, 219, 227
Ruddock, K. H. 106
Runeson, S. 229
Russell, R. 198
Rusted, J. 207

S

Sacks, O. 104, 153, 154
Sadr, J. 198
Saicová Římalová, L. 12, 80, 81
Salthouse, T. A. 31
Salvucci, D. D. 233
Sandford, R. N. 38
Sanford, A. J. 230
Sapir, E. 91
Sarty, M. 160
Schaeffel, F. 141, 164
Schenk, T. 239
Schindler, I. 237
Schloerscheidtová, A. M. 38
Schluppeck, D. 187
Schmid, C. 74, 213
Schulte, R. 35
Schultz, G. 30
Schultz, R. T. 187
Schumann, W. O. 174
Schwartz, J. H. 60
Schyns, P. G. 84, 194, 196
Scialfa, C. T. 31
Scott, T. 29
Searcy, J. 194
Segall, M. H. 32, 33
Sekuler, R. 44, 59, 114, 222
Senior, C. 229
Seron, X. 25
Shaffer, D. M. 121
Shaikh, S. 139
Shallice, T. 191
Sharpe, C. R. 28
Sharpe, L. T. 113
Sheinberg, D. L. 186
Shepard, R. N. 147, 184

Sheperd, J. W. 197, 198
Sherbrooke, W. C. 141
Sherif, M. 219
Sherrington, Ch. 211
Shevell, S. K. 111, 113
Shiffrarová, M. 221, 230
Shikano, T. 31
Shimojo, S. 162
Shinar, D. 233
Shipley, T. F. 230
Shlaer, S. 230
Shrivastava, A. 207
Shuman, M. 186
Shuttleworth, E. C. 191, 192
Silverman, I. 50
Silverman, M. 204
Simionová, F. 160
Simons, D. J. 203, 205
Sinclairová, S. 109
Singh, M. 174
Sinha, P. 153, 198, 199
Sittig, A. C. 211
Sloanová, L. L. 106
Slone, A. E. 195
Smeets, J. B. J. 238
Snowden, R. 210
Sobel, E. C. 164
Sokolov, A. 230
Somberg, B. L. 31
Sperber, S. 192
Sperling, G. 214
Sperry, R. W. 158
Spinelli, D. N. 156
Spinnler, H. 192
Springer, K. 231
Srinivasan, M. V. 163, 235
Stankiewicz, B. J. 178, 184
Stark, L. 225
Stefanucciová, J. 38, 239
Stewart, D. 127
Stewart, F. 191
Stratton, G. M. 157, 158
Sugovicová, M. 212
Sumi, S. 230
Suppes, P. 152
Sussman, R. W. 162

Swaringenová, S. 31

Syring, V. 191, 192

Š

Šikl, R. 20, 23, 33, 34, 119, 123, 147, 151, 152, 153, 154, 204

Šimeček, M. 20, 23, 33, 34, 119, 123, 147, 151, 152, 153

Šizling, A. L. 17

Šlédrová, J. 12, 80, 81

T

Takáč, M. 91

Tanaka, J. W. 84, 196, 198

Tanaka, K. 188

Tanenhaus, M. K. 207

Tansleyová, K. 19

Tarr, M. J. 84, 183, 184, 188, 192, 194, 196

Tatler, B. W. 205

Taylor, A. M. 190

Taylor, T. H. 112

Tetewsky, S. J. 232

Teuber, H. L. 189

Thomasová, D. 99

Thompson, E. 175

Thompson, P. 210

Thomson, J. A. 234, 235

Thornton, I. M. 203, 230

Thorpe, S. J. 200, 201

Titchener, E. B. 89

Toch, H. H. 35

Todd, J. T. 151, 152, 212, 229

Tolhurst, D. J. 102

Tombsová, S. 50

Tong, F. 187

Tootell, R. B. H. 236

Torralba, A. 201, 202, 207

Torrealba, F. 64

Tovée, M. J. 185, 187

Toye, R. C. 151

Tranel, D. 192

Tredoux, C. G. 195

Tresilian, J. R. 236

Trnka, R. 160, 193

Troje, N. F. 164, 194, 230

Trommershäuserová, J. 152

Troscianko, T. 210, 230

Trotter, Y. 143

Tsao, D. 236

Turano, K. A. 232

Tversky, A. 198

U

Ullman, S. 176, 184, 212, 214

Umiltà, C. 160

Ungerleiderová, L. G. 76, 184, 237

V

Valentin, D. 195

Valentine, T. 36, 194, 196

Valenzová, E. 160

Valiente, R. 14

Valková, H. 114

Valvo, A. 154

Van Allen, M. W. 192, 193

Van der Helm, P. 22

Van Essen, D. C. 12, 63, 71, 72, 215, 236

Van Hoesen, G. W. 192

Vanduffel, W. 236

Vaňková, I. 12, 80, 81

VanRullen, R. 201

Varela, F. J. 108, 109

Vaughan, J. T. 187

Vaughan, W. J. 176

Vecellio, E. 139

Vedeler, D. 229

Venator, K. R. 164

Vetter, T. 197

Vighetto, A. 237

Viguiet, A. 143

Viitala, J. 19

Villard, E. 32, 121

Vishton, P. M. 76, 126, 129, 133, 134, 142, 144

Von Cramon, D. 74, 213

Voyer, D. 31

Voyerová, S. 31

W

Wade, A. R. 153

Wade, N. J. 148, 218, 219

Wagner, H. 141

- Wagner, M. 145, 151, 152
Wald, G. 99, 108
Walk, R. D. 161
Wallace, G. K. 163, 198
Wallaceová, J. G. 154
Wallach, H. 212, 224
Walls, G. L. 164
Walsh, V. 27, 74
Walter, S. 114
Wandell, B. A. 112
Wang, G. 188
Wang, X. 232
Wann, J. P. 236
Wapner, W. 191
Warren, W. H. 229, 231, 232, 233, 235
Warringtonová, E. K. 190, 191, 192, 193
Watanabe, T. 151, 152
Watson, A. B. 214
Watson, T. L. 231
Weale, R. A. 31
Webster, M. A. 89
Weeks, P. A. Jr. 207
Weel, F. R. van der 234, 235
Weise, J. 120
Weiskopfová, S. 91, 159
Weissteinová, N. 174
Wellens, A. R. 198
Wernerová, A. 113
Wertheimer, M. 23, 170, 171, 217
Westhoff, C. 230
Wheatstone, Ch. 139
White, P. 195
Whitehurst, R. 179
Whorf, B. L. 91
Wieringen, P. C. W. van 121
Wiesel, T. N. 13, 69, 70, 71, 155
Wiggett, A. 25
Wilcoxová, L. M. 138
Williams, M. A. 187, 223
Williamson, S. J. 47
Wilson, A. 31
Wilson, K. D. 198
Winawer, J. 25, 90, 91, 92
Witthoft, N. 25, 90
Wittová, J. K. 121, 212, 239
Witzel, C. 114
Wolf, R. 176
Wollachová, L. 106
Woods, A. J. 239
Worthington, A. H. 164
Wright, D. B. 195
Wright, W. D. 104
Wuová, P. Y. K. 160
Wurm, L. 196
Wurm, L. H. 176
Wurtz, R. H. 74
- Y**
Yilmaz, E. H. 235
Yin, R. K. 194
Yonas, A. 129
Yoshimura, H. 158
Young, A. W. 25, 192, 193, 198
Young, D. S. 234
Young, G. B. 226
Young, M. 138
Young, T. 97
- Z**
Zaback, L. 31
Zahorik, P. 151
Zajaczkowská, A. 152
Zanker, J. M. 214
Zee, D. S. 226
Zeigler, D. 19
Zeil, J. 133
Zeki, S. M. 73, 74
Zellnerová, D. A. 85
Zhang, S. W. 163, 235
Zihl, J. 74, 213
Zohary, E. 211
Zrenner, E. 113

VĚCNÝ REJSTŘÍK

A

Abneyho jev 89
absorpce fotonů v oku 55
absorpce světla 46–47
adaptace 28–30
– chromatická 28, 112–114
– senzomotorická 158
– senzorická 28, 218, 226
akinetopsie 74, 213
akomodace 50–54, 141, 159, 164
amakrinní buňky 59
Amesův pokoj 147–148
ametropie *viz* refrakční vady
amodální zkompletování 175
anaglyf 139
atributy barvy 87–88
autokinetický efekt 28, 219
autostereogram 140

B

barevné vidění u zvířat 107–111
barevný tón 87, 88, 90
barva
– vliv na prožívání 80–83
– vliv na vnímání 83–86
barvoslepost 103–107
– anomální trichromazie 103
– diagnostika 105
– dichromazie 104
– jednostranná dichromazie 106
– monochromazie 104–105
Bechetova židle 145, 146
Bezoldův-Brückeův jev 89
bílá barva 92, 93, 96
binokulární rivalita 35, 187
biologický pohyb 229–231
bipolární buňky 59
blízký bod 51, 141

Č

čas zbývající do střetu 234–237
čípky 56–59
čočka 50–53, 141, 164

D

detektor pohybu 213–215
dozvuk pohybu 218

E

efekt jiné rasy 195–196
echolokace 16–17
elektromagnetické záření 18, 42–45
elektrorecepce 17
emetropie 52

F

fantaskop 216
fí fenomén 217–218
figura a pozadí 23, 83, 173–175
fotoreceptory 56–59
– čípky 97–99, 103–104, 107
– spektrální senzitivita 98–99, 103
fyzikální a vizuální prostor 150–152

G

gangliové buňky 59–61
Ganzfeld efekt 28
geony 178, 182

H

hloubka ostrosti 49
horizontální buňky 59
hybnost reprezentace 229

I

IMAX 140
indukovaný pohyb 219

integrace nápovědí o prostoru 144–145
intenzita světla 44–45, 87

J

jas 87, 88, 90
jazykový relativismus 91–92
jazykový univerzalizmus 91–92

K

kamufláž 23, 83–84, 107, 172
katalog barev 88–89
konflikt nápovědí o prostoru 145–149
konstantnost vnímání 26–27
– selhání 27, 114
– vnímané barvy 26, 111–115
– vnímané hloubky 26
– vnímaného prostoru 150–152
– vnímaného tvaru 26
kontrastní citlivost 61–62, 158
Korteho zákon 217

L

lentikulární obraz 140
lom světla 45, 46–47, 50

M

magnetorecepce 17
mimopozornostní slepota 204–205
mísení barev 93–97
– aditivní 93–97
– primární barvy 96–97
– subtraktivní 93–97
mozek 12–13, 63–76, 184–189, 236–237
– bloby a interbloby 71
– *corpus geniculatum laterale* 61, 65–67, 102
– dorzální proud 74–76, 237–239
– fuziformní gyrus 74
– *chiasma opticum* 64–65
– korové zvětšení obrazu 69
– magnocelulární neurony 60, 63, 65, 67, 75
– model dvou proudů zpracování zrakové informace 75–76, 237–239
– neurony výběrově citlivé ke směru pohybu podnětu 69
– neurony výběrově citlivé k orientaci podnětu 69
– neurony výběrově citlivé k písmenům 186

– neurony výběrově citlivé k prostorové frekvenci podnětu 69
– neurony výběrově citlivé k tvářím 185
– parvocelulární neurony 60, 63, 65, 67, 75
– plasticita mozku 155–157, 157–158, 187
– primární zraková kůra 67–71
– receptivní pole 66–67, 69, 222–223
– retinotopické uspořádání neuronů 66, 67
– sloupce a hypersloupce neuronů 71
– sloupce oční dominance 70
– ventrální proud 74–76, 237–239
– vyšší korová centra 71–76, 185–189, 237–239

Munsellův atlas barev 88

N

nápovědi o prostoru 124–149, 161
– akomodace 141–143
– atmosférická perspektiva 133–134
– binokulární disparita 136–140
– gradient textury 131–132, 132–133
– lineární perspektiva 129–131, 145, 148
– paralaxa pohybu 134–136, 148, 212
– velikost promítnutého obrazu 125–128
– vergence 141–143, 225
– zakrytí 128–129, 145
– znalost skutečné velikosti 126–128, 148

O

objektové vnímání 167–208
oční pohyby 27–28, 33, 36, 164, 198, 206–208, 210–211, 219, 223–227
– drift 227
– fixační 226–227
– hladké sledovací 225
– mikrosakády 227
– optokinetický reflex 226
– sakadické 223–225
– sbíhavé 225–226
– sakadické potlačení 225
– tremor 227
– vestibulo-okulární reflex 226
odraz světla 46–47
ohnisko expanze 231
oko 47–62
oko a fotoaparát 54–55

okohybné svaly 141, 224, 226
olejové kapénky 109
omezený rozsah lidských receptorů 16–20
optická ataxie 237
optický tok 231–236

P

percepční kategorizace 24–25
percepční nastavení 35–38
percepční obrana 37
percepční organizace 170–175
perspektiva
– atmosférická 133–134
– lineární 129–131
– při rozpoznávání objektů 176–179
– při rozpoznávání tváří 194
– vnucená 23, 123, 148
pigmentový epitel 55–56
počet barev 89–90
– v jazyce 90–92
poruchy vidění 52–54, 136, 139, 226
poruchy vnímání 74, 76, 189–193, 213, 237
pozice očí na hlavě 162–164
principy percepční organizace gestalt
 psychologie 13, 23, 170–173, 212
předpoklady o vlastnostech vnímaného
 prostředí 22–23, 124, 175, 220, 221
– princip obvyklosti 22–23, 145
– princip úspornosti 22–23

R

receptivní pole 59–61, 102
refrakční vady 52–54
– astigmatismus 53–54
– dalekozrakost 53
– krátkozrakost 53
– vetchozrakost 52
regenerace rodopsinu 19, 96, 227
Reverspectives 148
reverzibilní figury 174, 186–187
rodopsin 59
rohovka 50, 53–54
rozpoznávání objektů 33, 176–193,
 229–230
– informace o tvaru vs. informace
 o barvě 196
– mozkové zpracování 184–189

– vliv kontextu 35, 84, 179–180
– vliv perspektivy 176–179, 180–184
rozpoznávání tváří 38, 160, 193–199
– analytický vs. holistický přístup 198–199
– informace o tvaru vs. informace
 o pigmentaci 196–198
– na negativu 195
– vliv emočního výrazu 194
– vliv kontextu 36, 198
– vliv otočení tváře o 180 ° 194, 230
– vliv perspektivy 194
– vliv podmínek osvětlení 194
rozptyl světla 46–47
rozšíření hranic 202–203

S

segmentace sítnicového obrazu 173
senzorická deprivace 29, 139, 155–157,
 157–158
sítnice 54–62
sítnicový obraz
– mnohoznačnost 21–27, 124, 169–170,
 175, 220–223
slepá skvrna 57
slepota ke změnám 34, 203–204
slepozrakost 74
stabilizace obrazu na sítnici 28, 226
stereopse 137
stereoskop 139
stereoslepota 139
subjektivní kontury 129, 174–175
světelné jevy v atmosféře 47, 133–134
světlo 42–47
– a barva 86–89
synestézie 83
syťost 87, 88, 90

T

teorie interakce oči–mozek 211
– teorie odtoku 211
– teorie přítoku 211
teorie rozpoznávání objektů 180–184
– další vývoj 184
– rozpoznání pomocí komponent 182
– teorie na obrazu založeného
 rozpoznávání 183–184
– teorie popisu struktury 180–182

- teorie vnímání barev 97–103
 – teorie oponentního procesu 99–103
 – trichromatická teorie 97–99
 teplé a studené barvy 82, 85
 termorecepce 17
 thaumatrop 216
 trompe l'œil 123
 Troxlerův efekt 28–29
 tyčinky 56–59
- V**
- V1 viz mozek: primární zraková kůra
 vlnová délka světla 43–44, 87, 93–97
 vnímání a jednání 75–76, 124, 156,
 157–158, 161, 236–239
 vnímání barev 24, 57, 73–74, 79–116, 159
 vnímání kauzality 228–229
 vnímání pohybu 209–236
 – mozkové zpracování 215
 – percepční prahy 211–212
 – problém korespondence 219–221
 – problém průhledu 219, 222–223
 – vnímání vlastního pohybu 231–236
 – význam pohybu při vnímání 212–213
 – zdánlivý pohyb 215–219
 vnímání prostoru 117–166, 237
 – osobní, akční a výhledový prostor 144
 – při řízení auta 119–120, 127, 134, 136,
 232–233
 – u kosmonautů 32, 120–121
 – u pilotů 120, 232
 – u sportovců 121, 235
 – v architektuře 121–123
 vnímání při modifikaci podoby
 světla 157–158
 vnímání scén 179–180, 200–207
 – a kognitivní deficity 202–205
 – a oční pohyby 206–207
 – povaha scény 200–201
 – při krátkodobé expozici 200–201
 vnímání tváří 25, 193–200
 – porucha 191–193
 vnímání u pacientů s navraceným
 zrakem 153–154
 vnímání u sensoricky deprivovaných
 zvířat 155–157
 vnímání u zvířat 107–111, 155–157, 158,
 162–164
 – gekon 108
 – halančík čtyřoký 51
 – hlubinné ryby 109
 – holub 164, 235
 – chameleon 141, 164
 – jestřáb 62
 – kočka 55
 – krab 133
 – kudlanka 163
 – lišaj vrbkový 108
 – moucha 19
 – netopýr 16
 – oliheň 62
 – paúhoř elektrický 17
 – pes 110
 – poštolka 19
 – primáti 110
 – ptáci 109
 – slavík modráček 18
 – sluka 162
 – strašek paví 107
 – sýkora modřinka 18
 – terej bílý 235
 – vážka 164
 – včela 18, 83, 163, 235
 – žába 27
 vnímání událostí 227–236
 vnímání v ultrafialové oblasti spektra 18, 108
 vnímání zrakové
 – a architektura 85, 121–123
 – a biologické potřeby 38
 – a emoce 37, 49–50, 121, 212
 – a ergonomie 13, 172
 – a film 136, 148, 221
 – a jazyk 12, 80, 81, 90–92
 – a očekávání 35
 – a reklama 13–14
 – a sport 121, 136, 225, 235
 – a umění 14–15, 84, 96, 124, 131, 139,
 148, 169
 – a změna 27–29
 – definice 10, 168
 – hodnoty 37
 – interindividuální rozdíly 30–40

- obecné vlastnosti 16–40
- při řízení auta 205
- rozdíly mezi muži a ženami 31
- vliv expertství 34
- vliv kontextu 27, 112–114, 179–180, 201–202
- vliv kultury 33–34, 91
- vliv prostředí 32–33
- vliv úlohy 36, 119
- vývoj 30–31, 91, 129, 153–162
- vtělené vnímání 239
- vzpomínková barva 114

Z

- zoetrop 217
- zorné pole 31, 57, 65, 67, 137, 138, 157, 160, 162, 164, 170–175, 185, 192, 231
- zornice 48–50
- zraková agnozie 189–193, 237

- akinetopsie 213
- apercepční 189–190
- asociační 189–190
- kategoricky specifická agnozie 191
- prosopagnozie 191–193
- zraková ostrost 61–62, 158
- zrakové klamy 237
- Ebbinghausův klam 76, 238
- iradiační klam 85
- klam Margaret Thatcherové 194
- koridorový klam 145
- měsíční klam 27
- Müller-Lyerův klam 238
- Ponzův klam 145
- zrakový útes 156, 161

Ž

- žlutá skvrna 57, 109