

**Munkamegosztás az agyban 137**

*Felismerés és lokalizáció 137*

*A felismerés alkotóelemei 138*

**Lokalizáció 139**

*A tárgyak elkülönítése 139*

*Távolságészlelés 140*

*A mozgás észlelése 142*

**Felismerés 144**

*A felismerés korai szakaszai 144*

*A megfeleltetési szakasz és a konnekcionista modellek 146*

*A természetes tárgyak felismerése és a felülről lefelé irányuló folyamatok 148*

*Vitatott kérdések: A felismerés zavarai 150*

**A figyelem 150**

*Szelektív látás és hallás 152*

*Korai, illetve késői szelekció 152*

*A figyelem idegrendszeri alapjai 153*

**Perceptuális konstanciák 154**

*Világosság- és színekonstancia 155*

*Alak- és helykonstancia 155*

*Nagyságkonstancia 156*

**Perceptuális fejlődés 158**

*A csecsemők diszkriminációs képességei 158*

*Nevelés szabályozott ingerfeltételek között 160*

**Biológiai és pszichológiai**

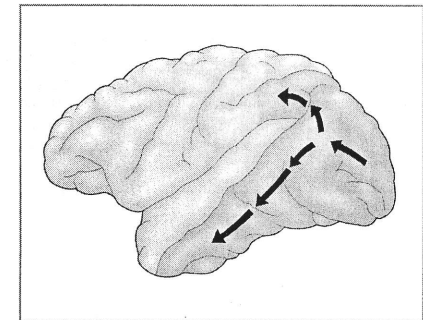
**megközelítések 162**

**Munkamegosztás az agyban**

Az elmúlt évtizedben nagyon sokat megtudunk az észlelést megalapozó idegi folyamatokról. Az agy látással foglalkozó területe (a látókéreg) a munkamegosztás elvén működik. Az észlelés egyes mozzanataiban nem a teljes látókéreg vesz részt, hanem annak különböző területei eltérő észlelési funkciók végrehajtására specializálódtak (Kosslyn és Koenig, 1992).

**FELISMERÉS ÉS LOKALIZÁCIÓ**

Azt az elgondolást, hogy a lokalizáció és a felismerés minőségileg különböző feladatokat jelentenek, alátámasztják azok az eredmények, melyek szerint ezeket a látókéreg különböző területei teljesítik. A tárgyak felismerésében a vizuális információ elsődlegesen fogadó területeken túl az agy alsó felszínéhez közeli területek vesznek részt. Ezzel szemben a tárgyak lokalizációjához az elsődleges fogadó területeken kívül az agy tetején elhelyezkedő területek működése szükséges (5.1. ábra). Majmokon végzett kutatások szerint, ha a látórendszer felismerést végző ága sérült, az állat még mindig képes olyan feladatok végrehajtására, amelyek a tárgyak téri viszonyainak észlelését követelik meg (például, hogy egyik a másik előtt áll-e), de nem tud olyan feladatokat megoldani, amelyek a tárgyak megkülönböztetését igénylik (például egy kocka és egy henger közötti különbség észlelését). Amikor a lokalizációt végző ág sérül, az állat meg tudja különböztetni a kockát a henger-től, de nem tud olyan feladatokat végrehajtani, amelyek-



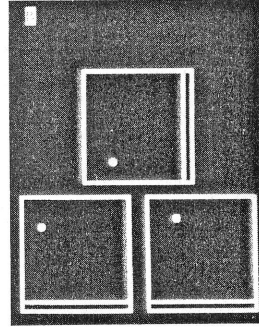
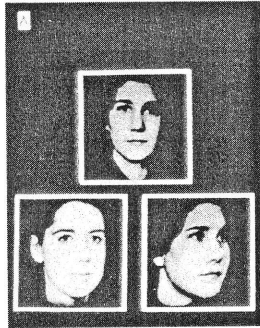
**5.1. ÁBRA**  
A látórendszer két ága. Az agy hátsó területeitől az agy teteje felé haladó nyílak a lokalizációs rendszert, az alsó területek felé haladó nyílak pedig a felismerési rendszert mutatják (Mishkin, Ungerleider és Macko, 1983 nyomán)

Az információ talán töredékesen és apró darabokban kerül az érzéketli rendszerünkbe, de a világot nem így észleljük. Tárgyak és emberek világát tapasztaljuk, egy olyan világot, amely integrált egészekkel, nem pedig érzéketlen morzsáival bombáz minket. Csak különleges körülmények között vesszük észre az ingerek egyedi tulajdonságait és részleteit; legtöbbször azonban háromdimenziós tárgyakat látunk, és szavakat vagy zenét hallunk.

Az észlelés (percepció) kutatása arra irányul, hogyan integráljuk érzékeiteinket tárgyak észleleteibe, és hogyan használjuk ezeket az észleleteket a világban való tájékozódásra (az észlelet az észlelés eredménye). A kutatók az észlelést egyre inkább azzal a kérdéssel közelítik meg, hogy mik azok a problémák, amelyeket az észlelőrendszernek meg kell oldania. Két általános probléma újra és újra felmerül. Az észlelőrendszernek meg kell határoznia, hogy *a) milyen tárgyak* (almák, asztalok, macskák és így tovább) és *b) hol* vannak (karnyújtásnyira balra, kilométerekkel előre stb.). Ugyanez a két probléma a hallás esetén is felvetődik (*Mi* volt ez a hang, telefon vagy sziréna? *Honnan* jött, előlről vagy hátulról?), mint ahogy más érzéketli modalitásokban is. A látásban a tárgyak minőségének meghatározása a **mintafelismerés** (vagy egyszerűbben a **felismerés**) feladata. A fennmaradás szempontjából gyakran döntő lehet, hogy tudjuk, milyen tárggyal állunk szemben, hogy tulajdonságaira következtethessünk. Ha tudjuk, hogy a tárgy egy alma, azt is tudjuk, hogy ehető; ha a tárgy farkas, tudjuk, hogy jobb lesz nem zavarni. A tárgyak helyének meghatározását **téri lokalizációnak** vagy egyszerűbben **lokalizációnak** nevezzük. A fennmaradás szempontjából ez is fontos lehet. A lokalizáció a környezetünkben való tájékozódás eszköze. E képességünk nélkül állandóan a tárgyaknak ütköznénk, nem volnánk képesek tárgyakat megfogni, amikor értük nyúlunk, és veszélyes tárgyak vagy ragadozók útjába kerülünk.

A lokalizáció és a felismerés mellett észlelőrendszerünk további feladata, hogy a tárgyak külső megjelenését állandóan mutassa, annak ellenére, hogy a retinánkra eső ingerek folyamatosan változnak. Ezért a **perceptuális konstanciákkal** is foglalkozunk.

Az észlelés tárgyalását azzal kezdjük, hogy megvizsgáljuk, miként osztja fel a percepció feladatait az agy. Ezután tárgyaljuk azt, hogy mit tudunk az észlelés fő funkcióiról, a lokalizációról, a felismerésről és a konstanciákról. Eközben a figyelem szerepéről is szót ejtünk. Végül pedig az észlelés fejlődését ismertetjük. A fejezet nagy részében a vizuális észleléssel foglalkozunk, mivel ezt a területet kutatják a legintenzívebben. Ne feledjük azonban, hogy a lokalizáció, felismerés és konstancia funkciói minden érzéketli modalitásra érvényesek. Használhatjuk hallásunkat, hogy felismerjünk egy Mozart-szonátát, szaglásunkat, hogy felismerjük a tökfőzelék illatát, tapintásunkat, hogy felismerjük a zsebünkben tartott aprópénzt, és testérzékeiteinket, hogy felismerjük, hogy polkát táncolunk.



5.2. ÁBRA  
Felismerési és lokalizációs feladatok.  
Próbák az a) arcfelismerés és b) a mentális forgatás tesztheiből (Grady és munkatársai, 1992 nyomán)

hez tudnia kellene a tárgyak egymáshoz való viszonyát (Mishkin és Appenzeller, 1987).\*

Az újabb kutatásokban különböző képkalkoló eljárásokat alkalmaznak az emberi agyban is elkülönülő felismerési és lokalizációs rendszerek kimutatására. A leggyakrabban használatos technika a PET (lásd 2. fejezet). Ebben az eljárásban a kísérleti személy véráramába először egy kevés radioaktív jelzőanyagot fecskendeznek, majd a berendezésbe helyezik, és különböző feladatokat hajtatnak végre vele. A PET az egyes agyi területek radioaktivitásának növekedését méri, ami az adott terület véráramlásának növekedését jelzi. Feltételezhetően azok a területek mutatják a legnagyobb véráram-növekedést, amelyek az adott feladatban nyújtott teljesítményt megalapozzák.

Az egyik PET-vizsgálatban a kísérleti személyek két feladatot hajtottak végre. Az egyik egy arcfelismerés-teszt volt, amely feltehetően a felismerőrendszer működését követeli meg, a másik mentális forgatás volt, ami viszont lokalizációt igényel. Az arcfelismerési feladat minden egyes próbájában a személy egy célképet és két tesztképet látott. Az egyik tesztkép ugyanazt a személyt ábrázolta, mint a célkép, csak más irányból és más megvilágítással, a másik tesztkép viszont attól különböző arcot mutatott. A személy feladata annak megítélése volt, hogy a két tesztkép közül melyik készült ugyanarról a személyről, mint a célkép (lásd 5.2. a ábra). E feladat végrehajtása közben a véráramlás megemelkedett a látórendszer felismeréssel foglalkozó ágában (amely az agy alsó felszínén végződik), de nem volt ilyen változás a lokalizációs ágban (amely fel-fel halad az elsődleges látókéreg felől). Egészen más ered-

ményt mutatott a mentális forgatás feladata. Ennek a feladatnak minden egyes próbájában a kísérleti személy a célképen egy pontot és egy kettős vonalat látott. Az egyik tesztkép megegyezett a célképpel, de el volt forgatva, a másik viszont egy attól különböző elrendezést mutatott (lásd 5.2. b ábra). Ennek a feladatnak a végzése közben a látórendszer lokalizációs ágának véráramlásában mutatkozott növekedés, de nem volt ilyen a felismeréssel foglalkozó területeken. A lokalizációt és a felismerést tehát a látókéreg különböző területei végzik (Grady és munkatársai, 1992; Haxby és munkatársai, 1990).

### A FELISMERÉS ALKOTÓELEMEI

A látókéregbeli munkamegosztás nem fejeződik be a lokalizáció és a felismerés szétválásával. Úgy tűnik, hogy a felismerésben használt különböző típusú információkat (szín, forma, felület) eltérő területek, illetve eltérő sejtek dolgozzák fel.

Az erre vonatkozó legjobb adatok főmőlők kutatásaiból származnak. Ezekben egyes sejtek aktivitását mérik és rögzítik, miközben az állatnak különböző ingereket mutatnak be (emlékeztetőül lapozzunk vissza a 4.4. ábrához). Ezek a kutatások azt jelzik, hogy egy tárgy különböző tulajdonságait különböző agyterületek vagy ugyanazon területen belül különböző sejtek dolgozzák fel. Az elsődleges látókéregben belül például egyes sejtek csak olyan egyszerű formákra reagálnak, mint a vonalak vagy élek, mások csak a színekre válaszolnak, és ismét mások a mozgásra. (Noha a mozgást elsősorban a lokalizáció elemének tekintjük – lásd alább –, szerepe van a felismerésben is.) Ahogy az információ az elsődleges látókéregtől a további területek felé halad, a specializáció még feltűnőbb lesz, hiszen itt már egész agyi régiók szentelődnek kizárólag a forma, a szín vagy a mozgás felismerésére (Keki, 1992).

A látókéreg tehát számos „feldolgozó modul” tartalmaz, amelyek mindegyike egy-egy feladatra szakosodott. Minél többet tudunk meg a többi érzéketli modali-

\* Az utóbbi években e megkülönböztetés tovább finomodott. Neuropszichológiai adatok alapján úgy tűnik, hogy a látórendszer két ágának különbsége nem annyira a „mi?” (felismerés) és a „hol?” (lokalizáció) ellentétben, hanem a „mi?” és a „hogyan?” megkülönböztetésben fogható meg (Milner és Goodale, 1995). Más szóval, a látórendszer felső ága elsősorban a tárgyakkal végzett cselekvések előkészítésében játszik szerepet, amelynek persze fontos eleme azok pontos lokalizációja is. – A szerk.

tás idegi alapjairól és más pszichológiai működésekről, annál inkább általánosnak látszik ez a moduláris, munkamegosztásra épülő szerkezet.

## Lokalizáció

Ahhoz, hogy tudjuk, hol vannak a tárgyak környezetünkben, először is el kell különítenünk a tárgyakat egymástól és a háttértől. Ezután az észlelőrendszer meghatározhatja a tárgy helyzetét a háromdimenziós térben, tehát annak tőlünk való távolságát és mozgását. Azt, hogy ezek a perceptuális képességek (az elkülönítés, a távolság és a mozgás meghatározása) összetartoznak, olyan fiziológiai eredmények támasztják alá, amelyek szerint a három képességünket a látórendszer ugyanazon ága közvetíti (Livingstone és Hubel, 1988). Most ezeket a képességeket vesszük sorra.

### A TÁRGYAK ELKÜLÖNÍTÉSE

A retinánkra vetülő kép különböző világosságú és színű pontok mozaikja. Az észlelőrendszer ezt a mozaikot valamiképp a háttértől és egymástól elkülönülő tárgyak csoportjává szervezi. Az alaklélektan (vagy Gestalt-pszichológia), amely a század elején Németországban kialakult pszichológiai irányzat, elsősorban ezzel a szerveződéssel foglalkozott. A Gestalt-pszichológusok a tárgyak és formák egészes észlelését hangsúlyozták, és a perceptuális organizáció számos elvét leírták.

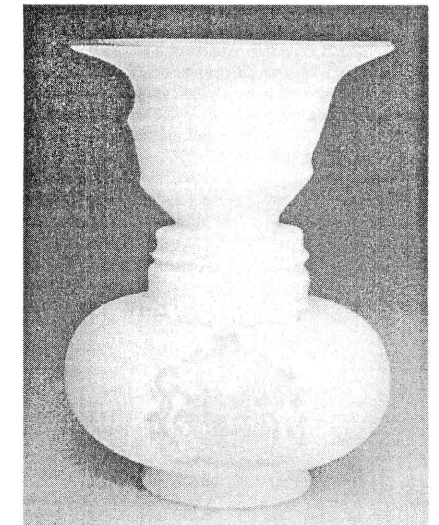
**FIGURA ÉS HÁTTÉR.** Ha egy inger két vagy több elkülöníthető területet tartalmaz, egyik részét általában figurának (előtérnek), a többit háttérnek látjuk. A figurának látott terület tartalmazza a tárgyat, tömörebbnek látszik, mint a háttér, és úgy, mintha az előtt lenne. Ez a perceptuális organizáció legalapvetőbb formája. Azonban, amint az 5.3. ábra illusztrálja, a figura-háttér elrendeződés megfordulhat. Ha néhány percig nézzük a képet, feltűnhet, hogy egyidejűleg vagy csak a vázát, vagy csak a két profilt látjuk. Vagyis ugyanazt a kontúrt vagy az egyik, vagy a másik tárgy részének látjuk. Abból, hogy bármelyik területet figuraként ismerhetjük fel, arra következtethetünk, hogy a figura-háttér szerveződés nem a fizikai inger része, hanem észlelőrendszerünk hozzájárulása. Az 5.4. ábra egy érdekesebb figura-háttér megfordíthatóságot szemléltet. (Megjegyezzük, hogy nemcsak a látásban tudunk figura-háttér kapcsolatot észlelni. Például hallhatunk madárhangot az utcai zajok hátterén, vagy hegedűn játszott dallamot a zenekar többi részének játékaival szemben.)

**CSOPORTOSÍTÁS.** Nemcsak kiemelkedni látjuk a tárgyakat a háttérből, de sajátos csoportosításban is észleljük őket. Még egyszerű, pontokból és vonalakból álló

minták is rendezett kapcsolatokba kerülnek, ha a mintára nézünk. A 5.5. ábra felső részén hajlamosak vagyunk vonalpárokat látni, és egy külön vonalat a jobb szélén. De vegyük észre, hogy az inger ugyanolyan jól leírható úgy is, mint három pár vonal a jobb oldalról kezdve, és egy külön vonal a bal oldalon. A vonalak egy kis módosítása (lásd az ábra alsó részén) már e második minta észlelését okozza.

A Gestalt-pszichológusok a perceptuális csoportosítás számos törvényét megfogalmazták. Az egyik a proximitás (közelség) elve: az egymáshoz közel lévő elemek egy csoportba tartoznak. Ez az elv magyarázza az 5.5. ábra felső részének észlelt csoportosítását. Az ábra alsó részének csoportosítását viszont a zártság elve magyarázza, vagyis az a hajlamunk, hogy a részeket tartalmazó ábrákat kitöltsük. Az ábra alsó részén a zártság elve erősebben érvényesül, mint a felsőn.

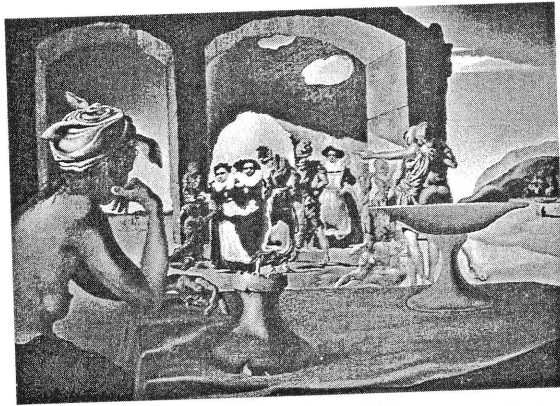
A perceptuális csoportosítás sok meghatározóját először Max Wertheimer (1912), az alaklélektan megalapozója írta le. Wertheimer stratégiája az volt, hogy olyan demonstrációkat alkotott, mint az 5.5. ábra, és az olvasó intuíciójára hagyta, hogy belátja-e a csoportosítást. Manapság a kutatók kísérletekben mutatják ki, hogy a tárgyak különböző csoportosításának jellegzetes



5.3. ÁBRA

A figura és a háttér megcserélhetősége. A serleg a figura-háttér megcserélhetőségét illusztrálja. Figyeljük meg, hogy előtérként vagy a világos területet (a vázát), vagy a sötét területet (a két profilt) észleljük, de egyszerre csak az egyiket. Ezt a vázát II. Erzsébet királynő kaptja ezüstlakodalmaira. Az egyik profil a királynő, a másik Filóp hercegé (Rock, 1984 nyomán)

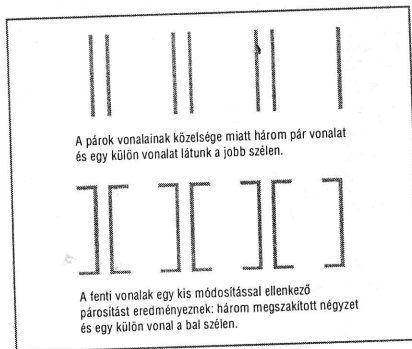




**5.4. ÁBRA**  
Rabszolgapiac Voltaire bújóskázó mellszobrával. Salvador Dalí e festményének (1940) közepén egy megfordítható figura látható. Az árkád alatti álló két apáca negatívja alkotja Voltaire mellszobrát

hatása van az észlelési teljesítményre. Az egyik ilyen típusú kísérletben a személyeknek minden próbában egy ábrát mutatnak be (lásd 5.6. ábra), és az a feladatuk, hogy a lehető leggyorsabban eldöntsék, vajon az ábra tartalmaz-e egy bizonyos betűt (a *célbetűt*), mondjuk T-t vagy F-et. A célbetűt tartalmazó ábrák közül a személyek gyorsabban válaszolnak azokra az ábrákra, amelyekben a célbetű viszonylag távol van a többi elemtől (mint az ábra felső részén), mint azokra, amelyekben viszonylag közel. Amikor a célbetű közel van a többi elemhez, a proximitás elve azt a többi közé csoportosítja, ez viszont további időt tesz szükségessé, hogy a célbetűt kiemeljük a csoportból.

A csoportosítás további említésre méltó meghatározója a *hasonlóság* elve, vagyis az, hogy a hasonló tárgyakat hajlamosabbak vagyunk egy csoportba sorolni. Ha az



**5.5. ÁBRA**  
Perceptuális csoportosítás

5.6. ábra alsó képnél a T betűt O betűre cserélnénk, a kísérleti személyek kevésbé valószínűen sorolnák azt a többi elemmel egy csoportba, mert az O nagyon különbözik tőlük.

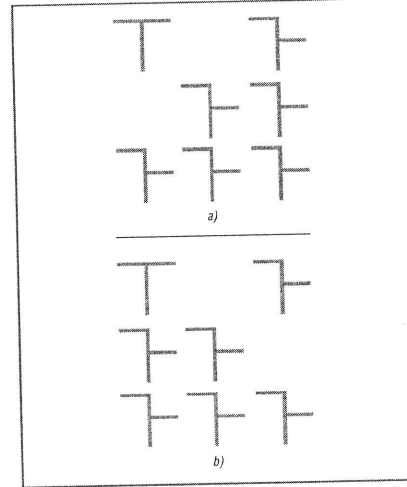
Bár a perceptuális csoportosítást elsősorban a látásban vizsgálták, ugyanezek az elvek látszanak működni a hallás esetén is. A proximitás elve nyilván működik a hallásban (bár itt időbeli és nem térbeli közelségről van szó): négy dobütést két párnak hallunk, ha a második és a harmadik között szünet van. A hasonlóság és a jó folytatás elve is fontos szerepet játszik az egyszerű hangok és a komplexebb ingerek észlelésében (Bregman és Reidnicky, 1975).

A perceptuális csoportosítás jelenségei csak egy töredékét alkotják annak, amivel a Gestalt-pszichológia az észlelés megértéséhez hozzájárult. Egyéb felfedezéseikre még visszatérünk ebben a fejezetben.

## TÁVOLSÁGÉSZLELÉS

Ahhoz, hogy tudjuk, hol van egy tárgy, ismernünk kell a távolságát (mélységét). Bár a tárgyak távolságának észlelése erőfeszítésmentesnek tűnik, ez nem akármilyen teljesítmény, figyelembe véve szemünk fizikai szerkezetét.

**TÁVOLSÁGI JELZŐMOZZANATOK.** A retina, a látás kiindulópontja egy kétdimenziós felszín. Ez azt jelenti, hogy a retinán képződő kép lapos, és semmilyen mélységgel sem rendelkezik. Ez a tény a látás sok tanulmányozóját (a tudósok mellett művészeket is) a távolsági jelzőmozzanatok gondolatához vezette, vagyis a kétdimenziós kép azon jelzéseihez, amelyeket az észlelő a háromdimenziós világbeli távolságok kikövetkeztetéséhez használhat. Számos távolsági jelzőmozzanat van, amelyek együtt határozzák meg az észlelt távolságot. Ezeket *monokuláris* és *binokuláris* jelzőmozzanatokra oszthatjuk, attól függően, hogy egy vagy két szemet igényelnek.



**5.6. ÁBRA**  
Csoportosítás a közelség szerint. A kísérleti személyek gyorsabban találták meg a célbetűt (T), amikor az viszonylag távol volt a többi elemtől (a), mint amikor viszonylag közel volt hozzájuk (b) (Banks és Prinzmetal, 1976 nyomán)

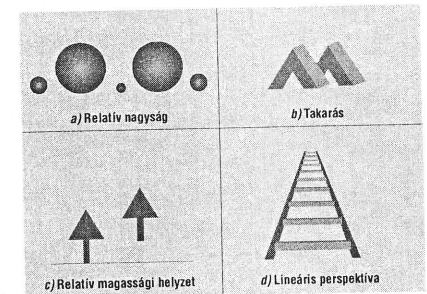
Az emberek csak egyik szemüket használva is egészen jól észlelik a távolságot a monokuláris távolsági jelzőmozzanatok segítségével. Az 5.7. ábra négy ilyen jelzést szemléltet. Az első a **relatív nagyság**. Ha egy kép hasonló, de különböző nagyságú tárgyakat mutat, akkor az észlelő úgy fogja értelmezni a helyzetet, hogy a tárgyak különböző távolságra vannak tőle, és természetesen a kisebb tárgyakat fogja távolabbinak látni (lásd az 5.7. a ábrát). A második monokuláris jelzőmozzanat a **takarás**. Ha egy tárgy körvonalai átvágják egy másikét, vagyis egyik tárgy eltakarja a másikat, akkor az észlelő a takaró tárgyat közelebbinek fogja érzékelni (lásd az 5.7. b ábrát). A harmadik jelzés a **relatív magassági helyzet**. A képen magasabban elhelyezkedő tárgyat szintén távolabbinak észleljük (lásd az 5.7. c ábrát). A negyedik a **lineáris perspektíva**. Amikor a párhuzamos vonalak összetartóan látszanak, távolodónak észleljük őket (5.7. d ábra). E négy jelzőmozzanatot a festők századok óta ismerik, és egy-egy kép gyakran egyénnel többet is felhasznál közülük.

Egy másik fontos monokuláris jelzőmozzanat a mozgás információit használja fel. Bizonyára mindenki megfigyelte, hogy ha gyorsan mozog a környezetéhez képest – például vonaton utazik –, a közelebbi tárgyak gyorsan, a távolabbiak lassabban látszanak mozogni az ellenkező irányba. Ez a sebességkülönbség tehát ugyan-csak a tárgyak távolságának egy jelzéseként szolgál (ezt a jelzőmozzanatot **mozgásparallaxisnak** nevezik).

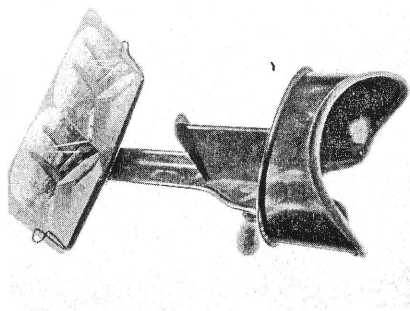
A két szemmel való látásnak a távolságészlelésben előnye van az egy szem használatához képest. Mivel a két szem egymástól egy bizonyos távolságra helyezkedik el a fejen, egy árnyalatnyival különböző nézőpontból látják a háromdimenziós világot. Ezért a tárgyakról is kissé különböző kép keletkezik a két szemben. A két nézőpont egyesülése a mélység benyomását teremtheti meg. Ezt a jelenséget egy *sztereoszkópnak* nevezett készülékkel lehet demonstrálni. A sztereoszkóp a két szemnek két különböző fényképet vagy rajzot mutat. Ha a két fényképet alig különböző kameraállásból vesszük fel, illetve a rajzokat csak csekély mértékben eltérő perspektívából ábrázoljuk, akkor nagyon élénk mélységérzetet nyerünk.

A mélység ilyen észleléséért felelős egyik jelzőmozzanat a **binokuláris parallaxis**. Ezt az a tény hozza létre, hogy minden látható pontot a két szem egy kicsit eltérő szögben tekint. A másik, ehhez kapcsolódó jelzőmozzanat a **binokuláris diszparitás**, amely egy tárgynak a két szemben létrejövő képei közötti kis különbségen alapul. Mindkét jelzőmozzanat annak az eredménye, hogy a két szemünk egy bizonyos távolságra esik egymástól. Ezeket a jelzőmozzanatok magunk is könnyen megfigyelhetjük. Tartsunk egy ceruzát 30 centiméterre magunk elé, és csak az egyik szemünket nyitva tartva, állítsuk be a szemben lévő fal függőleges élével egy vonalba. Ezután csukjuk be ezt a szemünket, és nyissuk ki a másikat. A ceruza ekkor egy másik irányban látszódik: a két irány közötti eltérés a binokuláris parallaxis. A két vonal, amely előzőleg egybeesett, különböző helyen látszódik a másik szemmel való nézéskor, ugyanis a szembe vetülő képek valóban különbözők; ez a különbség a retinális diszparitás.

**KÖZVETLEN ÉSZLELÉS.** A távolsági jelzőmozzanatok gondolata mögött az a felfogás húzódik meg, hogy a megfigyelt észlel valamilyen fontos jelzést (például hogy az egyik tárgy nagyobbban látszik, mint a másik),



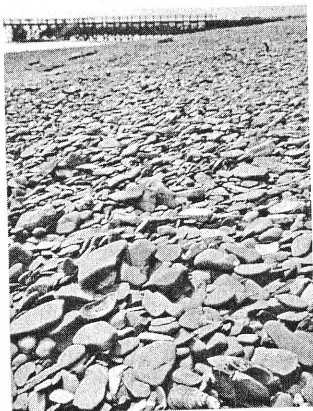
**5.7. ÁBRA**  
Monokuláris távolsági jelzőmozzanatok. Az ábra négy monokuláris távolsági jelzőmozzanatot mutat be. Ezeket képzőművészek használják a mélység érzékeltetésére, de fényképen is megtalálhatók



A Holmes-Bates-sztereoszkóp, amelyet Oliver Wendell Holmes talált fel 1861-ben, és Joseph Bates gyártott, élénk mélységészleletet nyújtott

aztán tudatlanul kikövetkezteti abból a távolságokat. A **tudattalan következtetés** mechanizmusát Helmholtz vetette fel 1866-ban. Bár az észlelés kutatásának ez továbbra is az egyik kulcsfogaloma (Rock, 1983), néhány pszichológus a távolság észlelésének egy másik megközelítése mellett érvel.

Gibson (1950, 1966, 1979) azt állítja, hogy a távolságra nem következtetünk, hanem közvetlenül észleljük. Gibson felfogásának megértéséhez arra érdemes gondolni, hogy *hol* keresik az emberek általában a mélység információját. Gibson szerint nem a levegőben álló tárgyakat jellemző jelzésekben (relatív nagyság, takarás, rela-



5.8. ÁBRA  
Példák a textúragradiensre. A textúrát felületet alkotó elemek (balra a kövek, jobbra az emberek) a felszín távolodásával látszólag egymáshoz egyre közelebb helyezkednek el

tív magassági helyzet) keresik, hanem magán a talajon. Az ilyen információ legjobb példája a **textúragradiens** (lásd 5.8. ábra). Amikor egy felszín perspektívában látunk, annak textúrája, szemcsézettsége fokozatosan változónak tűnik. Ahogy a felszín távolodik tőlünk, az azt alkotó elemek egyre sűrűbben látszanak elhelyezkedni. Ez a jelzés a mélység erőteljes benyomását kelti.

A szokásos távolsági jelzőmozzanatokkal szemben a textúragradiens nagy területre terjed ki, és még ha előrefelé haladunk, akkor is meghatározhatjuk bármely ponttól való távolságunkat ennek alapján. Ezért ez a retinán lévő információ állandó, vagy Gibson kifejezésével *invariáns* marad. A távolság észlelése Gibson szerint az ilyen invariánsok észlelésén múlik. Amikor tehát a távolságot észleljük, nem a töredékes távolsági jelzőmozzanatok által szolgáltatott információt kell feldolgozunk, hanem a textúragradiens segítségével a távolság információját közvetlenül is észlelhetjük (Goldstein, 1989).

### A MOZGÁS ÉSZLELÉSE

Ha környezetünkben hatékonyan szeretnénk tájékozódni, nemcsak az álló tárgyak helyzetét, de a mozgó tárgyak pályáját is ismernünk kell. Nemcsak azt kell például tudnunk, hogy a néhány méterre előttünk elhelyezkedő tárgy egy labda, hanem azt is, hogy nagy sebességgel közeledik felénk. Ez a követelmény a mozgás észlelésének kérdéséhez vezet minket.

**SZTROBOSZKOPIKUS MOZGÁS.** Mikor látunk mozgást? A legegyszerűbb felfogás szerint akkor látunk egy tárgyat mozogni, ha annak képe a retinánkon mozog.

Ez a válasz azonban túl egyszerűnek bizonyult, mivel akkor is láthatunk mozgást, ha *semmi* sem mozog a retinánkon. Ezt a jelenséget Wertheimer demonstrálta 1912-ben a **sztroboszkopikus mozgás** segítségével (5.9. ábra). A sztroboszkopikus mozgáshoz egyszerűen egy fénypontot kell felvillantanunk a sötétben, majd néhány ezred másodperccel később egy másikat az előző közelében. A fénypont a valódi mozgástól megkülönböztetetlenül látszik mozogni az egyik helyről a másikra.

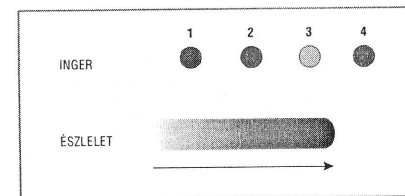
A mozifilmen látott mozgás sztroboszkopikus. A film nem más, mint különálló fényképfelvételek (filmkockák) sorozata, ahol minden kép egy egész kicsit különbözik az előzőtől. A képeket gyors egymásutánban vetítik az ernyőre, közöttük sötét szünetekkel. A vetítés sebessége döntő fontosságú: a mozi hőskorában a vetítési sebesség másodpercenként 16 kép volt. Ez túlságosan lassú volt, ezért látjuk a figurák mozgását olyan furcsának és szaggatottnak a régi filmekben. Ma már általában 24 képet vetítenek másodpercenként (egy-egy kockát általában többször egymás után bemutatva, hogy ezzel is tovább csökkentsék a film szaggatottságát).

**INDUKÁLT MOZGÁS.** Egy további eset, amikor mozgást látunk a retinánkon megjelenő mozgás hiányában, az **indukált mozgás** jelensége. Ha egy kisebb körülvevő nagyobb tárgy mozog, úgy láthatjuk, mintha a kisebb mozogna, habár az áll. Ezt a jelenséget először egy Gestalt-pszichológus, Duncker vizsgálta 1929-ben. Kísérleti személyeit egy sötét szobában ültette le, és egy nagy világító téglalapon egy kis fénykört vetített eléjük. Amikor a téglalap jobbra mozgott, a személyek azt mondták, hogy a kört látják balra haladni. Ugyanez a jelenség észlelhető széles éjszakaiakon, amikor a Holdat látjuk a felhők között haladni.

**VALÓDI MOZGÁS.** Látórendszerünk természetesen rendkívül érzékeny a *valódi mozgásra* is, vagyis a retinán ténylegesen megjelenő mozgásra.

Sokkal jobban tudjuk érzékelni a mozgást akkor, ha a tárgy mintázott háttér előtt mozdul el (*relatív mozgás*), mint olyan esetekben, amikor a háttér sötét vagy semleges, és csupán a mozgó tárgyat látjuk (*abszolút mozgás*). Gibson (1966, 1979) szerint a relatív mozgásban egy fontos megkülönböztető információ van. Amikor ugyanis a tárgy mozog, hol eltakarja, hol felfedi a háttér részleteit. Gibson szerint e mintázat segítségével a mozgás ugyanúgy közvetlenül észlelhető, mint a távolság.

A valódi mozgás kutatásának egyik érdekes jelensége a **szelektív adaptáció**. A szelektív adaptáció a mozgásérzékenység csökkenése a mozgás szemlélése közben. Az adaptáció abban az értelemben szelektív, hogy észlelési érzékenységünk a látott és az ahhoz hasonló mozgások iránt csökken, de megmarad olyan mozgások iránt, melyeknek iránya vagy sebessége az előbitől nagymértékben különbözik. Ha felfelé mozgó sávokat nézünk, csökken a felfelé irányuló mozgás iránti érzékenységünk, de a lefelé irányuló mozgás iránti érzékenységünk nem változik (Sekuler és Ganz, 1963). Az adap-



5.9. ÁBRA  
Sztroboszkopikus mozgás. A felső sorban lévő négy kör négy lámpát ábrázol. Ha ezeket egymás után rövid sötét időközökkel felvillantjuk, egyetlen fényfolt folyamatos mozgását látjuk, ahogy a második sorban ábrázoltuk. Ez a sztroboszkopikus mozgás; a moziban és televízióban látható minden mozgás ilyen természetű

táció egyéb típusaihoz hasonlóan, általában nem vesszük észre az érzékenység csökkenését, az adaptáció utóhatásait azonban jól észleljük. Ha néhány percen keresztül egy vízest nézünk, majd a mellette lévő sziklára pillantunk, úgy fogjuk látni, mintha a szikla felfelé mozogna. A legtöbb mozgás kivált ilyen ellentétes irányú **mozgási utóhatást**.

A valódi mozgás egyes paramétereit a látókéreg speciális sejtjei kódolják. Ezek a sejtek egyes mozgásokra válaszolnak, másokra nem, és mindegyik egy bizonyos irányra és sebességre válaszol leginkább. Az ilyen sejtek létét bizonyító adatok állatokkal végzett kísérletekből származnak. Ezekben a látókéreg egy-egy sejtjének aktivitását rögzítik, mialatt az állatnak különböző mozgásmintákat vetítenek (lásd a korábbi 4.4. ábrát). Egysejtes vizsgálatokban azt találták, hogy a kérgi sejtek a mozgás egy-egy irányára vannak hangolva. Még olyan sejtek is vannak, amelyek specifikus feladata az, hogy a fej felé mozgó tárgyakat detektálják (Regan, Beverley és Cynader, 1979). Ismét azt látjuk, hogy a látókéreg feladatait szétosztja a különböző kérgi területek és sejtek között.

Ezek a mozgásészlelésre szakosodott sejtek a szelektív adaptáció és a mozgási utóhatás egy lehetséges magyarázatát kínálják. A felfelé irányuló mozgásra vonatkozó szelektív adaptáció feltehetően azért következik be, mert a felfelé irányuló mozgásra szakosodott kérgi sejtek kimerülnek. Minthogy azonban a lefelé irányuló mozgásra szakosodott sejtek továbbra is normálisan működnek, időlegesen uralkodóvá válnak, és ez mutatkozik meg a lefelé irányuló mozgás utóhatásában.

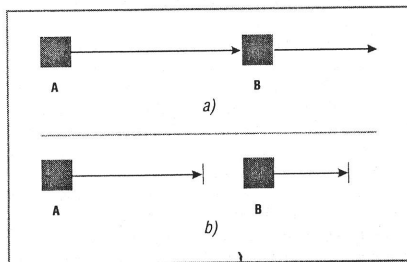
A valódi mozgás észlelése azonban több mint egyes sejtek aktivációja. Akkor is látunk mozgást, ha egy sötétben fénylő tárgyat szemünkkel követünk. Mivel a szemünk követi a tárgyat, a kép csak kicsi, szabálytalan mozgásokat végez a retinán (a nyomon követés tökéletlen volta miatt), és mi mégis egyenletes, folyamatos mozgást látunk. Miért? A válasz az, hogy a szem mozgásával kapcsolatos információk a látórendszerbe továbbítódva valahogyan befolyásolják a mozgás észlelését.

A szemmozgás tökéletlenségéért felelős mozgatórendszer lényegében informálja a látórendszert, és a látórendszer ezt a tökéletlenséget korrigálja. A mindennapi helyzetekben a látásban a szemmozgások és a retinán végbemenő nagy képmozgások egyaránt szerepet játszanak. A látórendszernek ezt a kétfajta forrásból származó információt kombinálnia kell ahhoz, hogy helyesen értékelje az észlelt mozgást.

**A MOZGÁS ÉS AZ ESEMÉNYEK ÉSZLELÉSE.** A tárgyak mozgása nemcsak arról tudósít minket, hogy hol vannak, de arról is, mit csinálnak. A mozgás észlelése tehát közvetlenül kapcsolódik az események észleléséhez. A betolakodó felé rohanó ugató kutya látványát nemcsak „mozgó kutyaként” észleljük, de „támadó kutyaként” is.

A mozgás különösen fontos egyszerű oksági események észlelésében. Két mozgásban lévő tárgyat úgy észlelhetünk, hogy egyikük mozgását a másik okozta. Ennek demonstrációjában Michotte (1946/1963) az 5.10. ábrán láthatóhoz hasonló kis négyzeteket használt ingerként. Ha A elhalad B-ig, majd az azonnal elindul ugyanabba az irányba, mint amerre A mozgott, az emberek azt látják, hogy B mozgását A okozta; vagyis A indította el B-t. (Az okság észlelése azonban csak akkor jön létre, ha nagyon rövid időtartam, kevesebb mint 200 ezred másodperc telik el aközött, hogy A eléri B-t, és hogy B elindul.) Az okság észlelését továbbá nem a tudatos következtetések hozzák létre. Vagyis az emberek nem okoskodnak úgy, hogy „A meglökte B-t, és B elindult, tehát A-nak kellett B mozgását okoznia”, hanem az okság észlelése minden közbülső következtetés nélkül jön létre (Goldstein, 1989).

A fizikai mozgás közvetlen észlelésének képessége nagyon kicsi gyerekekben is jelen van (Leslie és Keeble, 1987), és a keleti kultúrákban élő embereknel is ugyanolyan kifejezett, mint a nyugatiaknál (Morris és Peng, 1995).



### 5.10. ÁBRA

**Az okság észlelése.** Ha a B négyzet azonnal elindul, amikor az A négyzet a B-hez ér, a kísérleti személyek hajlamosak azt mondani, hogy A „meglökte” B-t (a). Az okság észlelése ettől valamelyest különbözik, ha A megáll, mielőtt elérné B-t (b)

## Felismerés

Az észlelés másik fő funkciója a tárgyak felismerése. Egy tárgy felismerése annyit tesz, hogy hozzárendeljük egy kategóriához – ez egy ing, ez egy macska, ez egy margaréta stb. Természetesen az embereket is felismerjük, ami azt jelenti, hogy a látványhoz egy egyedet rendelünk hozzá – ő Kovács János, ő pedig Szemere Vera. A felismerés a tárgyak és az emberek esetén is lehetővé teszi, hogy rejtett tulajdonságaikra következtessünk – ha ez egy ing, akkor textilből van, és fel lehet venni; ha ez egy macska, akkor megkarmolhat, ha meghúzom a farkát; ha ő Kovács János, akkor biztos megint az ócska viceivel fog traktálni; stb. A felismerés teszi lehetővé, hogy a közvetlenül adott információon túllépjünk.

Milyen tulajdonságait használjuk egy tárgynak a felismerés érdekében? Az alakját, a méretét, a színét, a felszínét, az irányát? Bár ezek a tulajdonságok mindannyian hozzájárulnak, úgy tűnik, a felismerésben az alak játssza a döntő szerepet. Felismerünk például egy csészét méretétől (kicsi vagy nagy), színétől (barna vagy fehér), felszínétől (sima vagy rücskös) és irányától (egyenesen vagy egy kicsit megdőntve álló) függetlenül is. Ezzel szemben a csésze felismerésének képességét erőteljesen befolyásolja az alak változatossága; ha a csésze egy részét valami eltakarja, lehet, hogy fel sem ismerjük. Az alak fontosságát például az bizonyítja, hogy sok tárgyat ugyanolyan jól felismerünk vonalas rajzokról, amelyek csak a tárgy alakját érzik meg, mint részletes fényképekről, amelyek a tárgy sok tulajdonságát mutatják (Biederman és Ju, 1988).\*

A döntő kérdés tehát a következő: hogyan használjuk fel egy tárgy alakját a megfelelő kategóriához rendelésben? E kérdés tárgyalásakor először olyan egyszerű tárgyakkal foglalkozunk, mint a betűk, és később vizsgáljuk meg a természetes tárgyak, például az állatok és a bútorok esetét.

### A FELISMERÉS KORAI SZAKASZAI

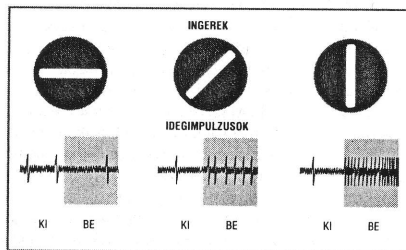
Marr (1982) nyomán egy tárgy felismerésének korai és késői szakaszait különböztethetjük meg. A korai szakaszok során az észlelőrendszer a retinán adott információt, elsősorban az intenzitáseloszlást használja a tárgy olyan primitív alkotórészekkel történő leírására, mint a vonalak, élek, szögek stb. Ezekkel a primitív al-

\* A példa egy kicsit leegyszerűsítő. Az olyan tárgyak felismerésében, amelyeket éppen alakjuk sorol az adott kategóriába (ilyen a csésze is), nyilván az alak észlelése játszik döntő szerepet, de más tárgyak esetén (például a gyep) a felszín és a szín észlelése bizonyulhat fontosabbnak. – A szerk.

kotórészekkel a rendszer magát a tárgyat írhatja le. A későbbi szakaszokban a rendszer összehasonlítja a tárgy ilyen leírását a különböző kategóriákba tartozó tárgyak vizuális emlékezetben őrzött alakleírásával, és kiválasztja a legjobban megfelelőt. Egy olyan tárgy, mint a B betű, felismerése például azt jelenti, hogy a tárgy alakja jobban egyezik a B betű alakjával, mint minden más betűvel. Most áttekintjük a felismerés korai szakaszait, amelyek a tárgy alakjának leírását hozzák létre.

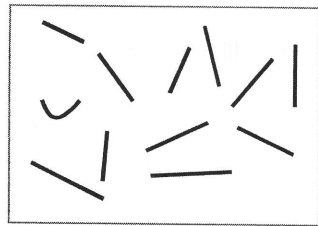
**KÉRGI VONÁSDETEKTOROK.** A tárgyészlelés alapelemeiről alkotott tudásunk nagy része más fajokon (macskákon és majmokon) végzett látókérgi egysejtes vizsgálatokon alapul (lásd a 4.4. ábrán). Ezek a kísérletek bizonyos kérgi neuronok érzékenységet vizsgálják úgy, hogy különböző ingereket vetítenek a retinának ezekhez a sejtekhez kapcsolt területeire, vagyis az idegsejt **receptív mezőjére**. Ezeknek az egysejtes vizsgálatoknak az úttörői Hubel és Wiesel voltak, akik kutatásikért 1981-ben megosztott Nobel-díjat kaptak.

Hubel és Wiesel háromfajta sejtet azonosított a látókéregben, amelyek azon vonások alapján különböztethetők meg, amelyekre válaszolnak. Az **egyszerű sejtek** akkor aktívak, amikor receptív mezőjükbe egy bizonyos irányú és helyzetű egyenes vetül (például egy vékony vonal vagy egy egyenes él a sötét és világos területek között). Az 5.11. ábra azt mutatja, hogyan válaszol egy egyszerű sejt egy függőleges vonalra és a függőlegestől eltérő irányú egyenesekre. A válasz csökken, ahogy az irány eltér az optimálistól. Más egyszerű sejtek más irányokra és helyzetekre vannak hangolva. A **komplex sejtek** is egy bizonyos irányú éltre érzékenyek, de nem igénylik, hogy az inger egy bizonyos helyen legyen a receptív mezőn belül. A komplex sejt a receptív mezőben bárhol megjelenő ingerre válaszol, és folyamatosan



### 5.11. ÁBRA

**Egy sejt válaszai.** Ez az ábra egyetlen kérgi sejt egy vonalra adott válaszait mutatja. Az ingerek a felső, a válaszok az alsó részen láthatók; alul minden függőleges tüske egy idegimpulzusnak felel meg. Ha nincs inger, csak véletlenszerű impulzusok rögzíthetők. Amikor az inger bekapcsolódik, a sejt a vonal helyétől és irányától függően vagy válaszol, vagy nem. Ez a sejt a vízszintes vonalra nem válaszol, a 45 fokosra egy kissé többet, a függőlegesre pedig egy nagyon nagy mértékű változást mutat



### 5.12. ÁBRA

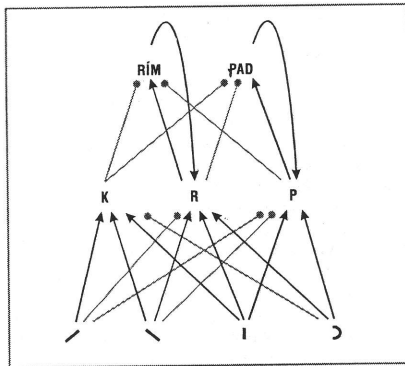
**Görbe vonal keresése.** A görbe vonal megtalálásához szükséges idő nem függ attól, hogy hány egyenes vonal található körülötte (Treisman és Gormican, 1988 nyomán)

aktív, ha az inger a receptív mezőn keresztülhalad. A **hiperkomplex sejtek** nemcsak azt követelik meg, hogy az inger egy bizonyos irányban álljon, de azt is, hogy egy bizonyos hosszúságú legyen. Ha az inger túlnő az optimális hosszúságon, a válasz csökken, és teljesen meg is szűnhet. Hubel és Wiesel eredeti beszámolóit óta a kutatók olyan sejteket is találtak, amelyek egyszerű vonalakon és sávokon kívül más alakokra is válaszolnak, például olyan hiperkomplex sejteket, amelyek meghatározott hosszúságú sarkokra és szögekre érzékenyek (DeValois és DeValois, 1980; Shapley és Lennie, 1985).

A fent leírt sejteket **vonásdetektoroknak** nevezzük. Mivel az élek, sávok, sarkok és szögek, amelyekre ezek a detektorok válaszolnak, sok alak megközelítő leírására alkalmasak, a vonásdetektorok az alakészlelés építőkövei lehetnek. Amint később látni fogjuk, ez az állítás igaznak tűnik az olyan egyszerű alakok, mint a betűk, észlelésében, de kevésbé tartható az olyan bonyolult formák, mint az asztalok és tigrisek, felismerésében.

**A VONÁSOK ÉSZLELÉSE.** A kognitív kutatók a tárgyak primitív jellemzőinek olyan viselkedéses vizsgálatait is kifejlesztették, amelyek embereken is alkalmazhatók. Az egyik legjobban ismert technikát Treisman dolgozta ki (Treisman és Gormican, 1988). A feladat minden próbájában a kísérleti személynek elemek halmazát mutatják be, és amilyen gyorsan csak tudja, el kell döntenie, hogy a halmaz tartalmaz-e egy bizonyos célingert. A célinger például lehet egy görbe vonal az egyenes szakaszok között, amint az 5.12. ábra szemlélteti. Ami próbáról próbára változik, az a célingeren kívüli elemek száma (3 és 30 között). A kérdés az, hogy miképp befolyásolja e szám a célinger észrevételének idejét. Ha a célinger egy primitív vonás, a személy párhuzamosan keresheti azt egyszerre az egész halmazban, és nem kell megvizsgálnia sorban minden egyes elemet. Ezért a célingeren kívüli elemek száma nem kell hogy befolyásolja a primitív vonás észleléséhez szükséges időt. Az 5.12. ábrához hasonló halmazok esetén pontosan ez történik, ami azt jelzi, hogy a görbeség egy primitív vonás. Fenomenológiailag a görbe mintegy „kiugrik” a többi elem közül.





5.17. ÁBRA

Hálózatmodell felülről lefelé terjedő aktivációval. Ez a hálózat a vonások és a betűk közötti kapcsolatokon kívül a betűk és a szavak közötti serkentő és gátló kapcsolatokat is tartalmaz. A serkentő kapcsolatok egy része szavakból irányul a betűk felé

### A TERMÉSZETES TÁRGYAK FELISMERÉSE ÉS A FELÜLRŐL LEFELÉ IRÁNYULÓ FOLYAMATOK

Elég sokat tudunk már a betűk és a szavak felismeréséről, de mi a helyzet a természetesebb tárgyakkal, az állatokkal, növényekkel, emberekkel, bútorokkal és ruháinkkal?

**A TERMÉSZETES TÁRGYAK VONÁSAI.** A természetes tárgyak alakja bonyolultabb, mint a vonalaké és a görbéké, és inkább az egyszerűbb geometriai formákra hasonlít. A vonásoknak olyanoknak kell lenniük, hogy bármely felismerhető tárgy összerakható legyen belőlük, mint ahogy bármely betű összerakható egyenes és görbe vonalakból. A tárgyak vonásainak továbbá összerakhatónak kell lenniük a primitívebb vonásokból, tehát vonalakból és görbékéből, mivel az észlelérendszer eredendően csak ilyen információkhoz jut hozzá. Ezek a kritériumok határozták meg a tárgyak vonásainak lehetséges körét kereső munkákat.

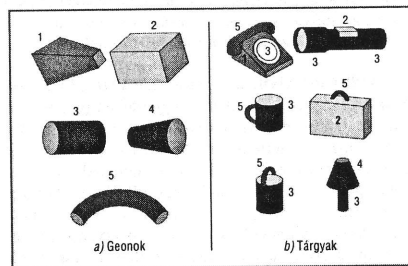
Az egyik javaslat szerint ezek között a vonások között olyan geometriai formák szerepelnek, mint a hengerek, kúpok, hasabók és gúlkák, amilyeneket az 5.18. a) ábrán is láthatunk. Ezeket az elemeket **geonoknak** nevezik (a *geometrikus ion* szavak egybeolvásztásából), és Biederman (1987) dolgozta ki őket. Biederman szerint egy az 5.18. a) ábrán láthatóhoz hasonlókból álló, 36 elemet tartalmazó halmaz néhány térbeli viszonytal kombinálva elegendő minden, az emberek által felismerhető tárgy leírásához. Gondoljunk meg, hogy ha csak két geont rakunk össze, akkor is  $36 \times 36$  számú tárgy képezhető (bármelyik geont bármelyikkel kombinálhatjuk – lásd az 5.18. b) ábrán), míg a 3 geont tartalmazó tárgyak

száma  $36 \times 36 \times 36$ . Már e két szám összege is közel ötvenezer, és akkor még figyelembe se vettük a 4 vagy több geonból összeállítható lehetséges tárgyakat. Az 5.18. a) ábrán látható geonok továbbá megkülönböztethetők pusztán a primitív vonások alapján. Például a 2-es jelzésű geon a 3-as jelzésűtől abban különbözik, hogy az előbbinek egyenes, az utóbbinak görbe élei vannak; az egyenes és görbe élek viszont primitív vonások.

Annak bizonyítékai, hogy a geonok a tárgyak jellemző vonásai, olyan kísérletekből származnak, amelyekben a személyek tárgyak rövid időre felvillantott rajzait próbálják meg felismerni. Az általános eredmény az, hogy a tárgy felismerése annál jobb, minél inkább kinyerhető az ábrából a tárgy geonjai. Az egyik kísérletben a tárgy alakjának egyes részeit törölték: vagy úgy, hogy a törlés akadályozta a geonok kinyerését (5.19. ábra jobb oldali oszlopa), vagy úgy, hogy nem (középső oszlop). A tárgy felismerése sokkal jobb volt, ha a geonok észlelését nem zavarták.

A tárgy leírása természetesen nemcsak részeit, de az azok közötti viszonyokat is tartalmazza. Ez nyilvánvaló az 5.18. b) ábrán. Amikor az ív egy henger oldalához kapcsolódik, az eredmény egy bögre, amikor a tetejéhez, az eredmény egy vödör. Amint kész a tárgy alakjának leírása, az az emlékeztetben tárolt geonkombinációkkal összehasonlítható, hogy a felismerőrendszer megtalálja a legjobb megfelelőjét. A tárgy alakjának leírása és az emlékeztetben őrzött leírások egymásnak megfeleltetése a betűk és szavak eseténél ismertett folyamatra emlékeztet (Hummel és Biederman, 1992).

**FELÜLRŐL LEFELÉ IRÁNYULÓ FOLYAMATOK ÉS A KONTEXTUS.** Az észlelésben általában megkülönböztetnek alulról felfelé és felülről lefelé irányuló folyamatokat. Az **alulról felfelé irányuló folyamatokat** az input vezérli, a **felülről lefelé irányuló folyamatokat** a személy ismeretei és elvárásai irányítják. Ha például



5.18. ÁBRA

Vonások (geonok) természetes tárgyakhoz alkalmazható észlelete. a) Az összetett tárgyak vonásai lehetnek gúlkák, kockák, hengerek és kúpok. b) Ezek a vonások (geonok) összeváltva természetes tárgyakat alkotnak. Figyeljük meg, hogy amikor az ív (5. geon) a henger (3. geon) oldalához kapcsolódik, akkor egy csészét képez vele, míg ha a tetejéhez, akkor egy vödört (Biederman, 1990 nyomán)

annak felismerése, hogy egy tárgy lámpa, pusztán a geonleírások alapján történik, akkor ez alulról felfelé haladó folyamat: az inger primitív vonásaival kezdődik, folytatódik a geonok meghatározásával, és a tárolt tárgy-leírásokkal való összehasonlításokkal végződik. Ezzel szemben egy lámpa felismerése részben annak alapján, hogy az az ágy mellett áll az éjjeliszekrényen, felülről lefelé irányuló folyamatokat is feltételez; olyan információk figyelembevételét, amelyek nincsenek az inputban. Bár ebben a fejezetben eddig főként alulról felfelé irányuló folyamatokkal foglalkoztunk, a felülről lefelé hatók is fontos szerepet játszanak a tárgyak felismerésében.

A felülről lefelé irányuló folyamatok felelősek azért az erőteljes hatásért, amelyet a kontextus játszik a tárgyak és emberek észlelésében. Ha egy évfolyamtársunkkal, Júliával minden délután háromkor találkozunk a könyvtárban, amikor belép, alig kell rápillantanunk, hogy felismerjük: ő az. Előzetes tudásunk erőteljes elvárást eredményezett, és csak kevés input kellett a felismeréshez. De ha Júlia a karácsonyi színtetben lakóhelyünkön bukkanna fel, komoly nehézségeink lehetnének a felismerésével. Nem illik a kontextusba, elvárásaink sérti megjelenése, és alapos alulról felfelé irányuló feldolgozásra van szükségünk, hogy rájövünk: tényleg ő az. Ahogy e példából is világos, ha a kontextus megfelelő (azaz előre jelzi a tárgyat), gyorsítja a felismerést, ha viszont nem az, rontja az észlelést.

A kontextus hatása különösen erős, amikor az inger **többértelmű**, vagyis több módon észlelhető. Az 5.20. ábra egy kétértelmű képet mutat, amelyet fiatal nőnek és öregasszonynak is lehet látni (bár kezdetben valószínűleg csak az öregasszonyt látjuk). Ha előbb egy olyan egyértelmű képre nézzük, amely az 5.20. ábra fiatal nőjére emlékeztet, a kétértelmű képen is a fiatal nőt fogjuk először meglátni. Ez az **időbeli kontextushatás**, amit az 5.21. ábra is szemléltet. Nézzük végig sorban a képeket, balról jobbra és fentről lefelé. A sorozat középső képei kétértelműek. Ha az ajánlott sorrendben nézzük végig a képeket, a kétértelmű rajzokat inkább férfarcnak látjuk. Ha ellenkező sorrendet alkalmazunk, inkább fiatal nőnek fogunk látszani.

Az ingernek azonban nem muszáj többértelműnek lennie. Ha a kísérleti személy először egy jelenet képét látja, majd egy egyszerű tárgy képét villantják fel rövid ideig, a tárgy azonosítása pontosabb lesz, ha a tárgy illik a jelenethez. Például egy konyhai jelenet után pontosabban azonosítunk egy cipőt, mint egy postaládát (Palmer, 1975).

A felülről lefelé irányuló feldolgozás következtében motívumaink és vágyaink is befolyásolhatják észleleteinket. Ha chesek vagyunk, egy gyors pillantás a konyhaasztalon álló piros gömbre paracicsomot látunk. Az étel utáni vágyunk az ételmen való gondolkodásra kényszerít minket, és az ezáltal teremtett elvárásunk az inppat (piros gömbölyű tárgy) kombinálódva engedett a paracicsom látványának. Motívumaink is veszedelmes hatással lehetnek az észlelésre. Ha például valakiről azt gondoljuk, hogy a gyerekeket molesztálni szokta, valószínűbb, hogy félreértjük, ha ártatlanul megírt egy gyermeket.

Kontextushatás és felülről lefelé irányuló hatások a betűkkel és szavakkal kapcsolatban is felmerülnek, és



5.19. ÁBRA

Tárgyfelismerés és a geonok kinyerhetősége. Tárgyfelismerési kísérletekben használt ábrák. A bal szélső oszlopban található a tárgyak eredeti, teljes változata. A középső oszlop az a változatokat mutatja, ahol a tárgyak egyes területeit kitörölték, de a geonok még kivehetők. A jobb oldali oszlopban is hiányosak az ábrák, de oly módon, hogy a geonok már nem észlelhetők. A tárgyfelismerés jobb a középső oszlop ábráinál (Biederman, 1987 nyomán)

fontos szerepet játszanak az olvasásban. Amikor olvasunk, a szöveg sorait nem egyenletesen nézzük végig. Szemünk megáll egy rövid időre, majd a sor egy következő helyére ugrik, ahol ismét áll egy kicsit, majd ismét továbbugrik (esetleg a következő sorra), és így tovább. Azokat az időszakokat, amíg a szem nem mozog, fixációknak nevezzük, és ezek azok a pillanatok, amikor a látórendszer információt vesz fel. A fixációk száma és időtartama attól függ, mennyit tudunk a szövegről, tehát a felülről lefelé irányuló hatásoktól. Amikor az anyag ismeretlen – szokatlan tudományos szöveg –, kevés hatás segít felülről. Az ilyen esetekben akar minden szóra is fixálunk, kivéve a névelőket és a kötőszavakat. Amint az anyag ismerősebbé válik, előzetes tudásunkat felhasználhatjuk a felülről lefelé irányuló feldolgozásban, fixációink távolabb kerülnek és rövidebbekké válnak (Just és Carpenter, 1980; Rayner, 1978).

**FELÜLRŐL LEFELÉ IRÁNYULÓ FOLYAMATOK ÉS SZEGÉNYES INGER.** Felülről lefelé irányuló hatások még a kontextus hiányában is megmutatkoznak, ha a benmeten gyér vagy szegényes. Tegyük fel, hogy a barátunk lakásában belépünk a sötét konyhába, és egy fekete tárgyat látunk a sarokban. Azt hisszük, hogy talán az illető

## Vitatott kérdések

### A felismerés zavarai

A tárgyak felismerése általában annyira automatikus és erőfeszítés-mentes, hogy természetesnek vesszük. De ez a folyamat meghibásodhat (balesetek vagy például agyvérzés következtében fellépő) agyi sérülések esetén. A felismerés zavarait *agnóziának* nevezzük.

**ASSZOCIATÍV AGNÓZIA.** Az agnózia különösen érdekes típusa az **asszociatív agnózia**. Ebben a tünetegyüttesben a kéreg bizonyos területeinek sérülése esetén a betegek csak a vizuálisan bemutatott tárgyak felismerésével vannak nehézségei. A beteg például képtelen egy fésű megnevezésére, ha képen mutatják neki, de meg tudja mondani, hogy mi az, ha megérintheti. A károsodást a következő eset jól példázza:

A kórházban eltöltött első három hét alatt a beteg nem tudta a vizuálisan

bemutatott hétköznapi tárgyakat azonosítani, és nem tudta, mi van a tányérján, amíg meg nem kóstolta az ételt. Megérintés után azonnal azonosította a tárgyakat, de amikor egy szetoszkópot mutattunk neki, úgy írta le, mint „egy hosszú húr egy kerek dologgal a végén”, és megkérdezte, nem karóra-e. A konzervnyitóra azt mondta, „egy kulcs lehetne”. Az öngyújtó megnevezését kérve „nem tudom” volt a válasz. Azt mondta, „nem biztos benne”, amikor egy fogkefét mutattunk neki. A fésűre vonatkozó kérdésre a válasz: „Nem tudom.” A pipára: „Valamilyen eszköz. Nem vagyok biztos benne.” Amikor egy kulcsot mutattunk, azt felelte: „Nem tudom, mi az; talán egy reszelő vagy valamilyen szerszám.” (Reubens és Benson, 1971.)

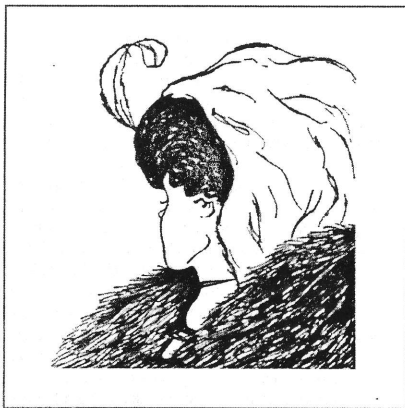
A felismerés melyik tényezője hibásodik meg az asszociatív agnóziában? Mivel ezek a betegek gyakran jó teljesítményt mutatnak a felismerésen kívüli vizuális feladatokban (például tárgyak lerajzolásában vagy annak meghatározásában, hogy két kép megegyezik-e), a hiba valószínűleg a felismerés későbbi szakaszaiban van, ahol a látott tárgy

összehasonlítódik a tárolt tárgyleírásokkal. Az egyik lehetőség az, hogy a tárolt tárgyleírások elvesztek vagy elhomályosultak (Damasio, 1985).

**KATEGÓRIASPECIFIKUS PROBLÉMÁK.** Egyes asszociatív agnóziában szenvedő betegeknek csak bizonyos kategóriák felismerésével vannak nehézségeik, másokkal nem. Ezek a kategória-specifikus károsodások azért különösen érdekesek, mert arról mondhatunk nekünk valamit, hogyan működik a normális felismerés.

A leggyakoribb kategóriaspecifikus károsodás az arccok felismerésének képtelensége, amelyet **prozopagnóziának** neveznek. E betegség jelentkezése mindig a jobb félteke sérüléséhez kötődik, és gyakran a bal félteke azonos területeinek kisebb sérülésével társul. A károsodást a következő eset szemlélteti:

Nem tudta azonosítani a gondozót. „Maga bizonyára orvos, mert fehér köpenyt mutatnak a felismerésen kívüli vizuális feladatokban (például tárgyak lerajzolásában vagy annak meghatározásában, hogy két kép megegyezik-e), a hiba valószínűleg a felismerés későbbi szakaszaiban van, ahol a látott tárgy



**5.20. ÁBRA**  
Kéértelmű ábra. Ez a kéértelmű rajz akár fiatal nőnek, akár öregasszonynak is nézhető. A legtöbb ember először az öregasszonyt látja. Néhány tanács segíthet a másik értelmezés felfedezésében. A fiatal nő elfordul tőlünk, mi az arca bal oldalát látjuk. Az állá az öregasszony orra, a nyaklánc az öregasszony szája (Boring, 1930 nyomán)

## A figyelem

A lokalizáció és a felismerés tárgyalásakor sokszor feltételeztük a figyelem jelenlétét. Egy repülő mozgásának meghatározásához meg kell figyeljünk pályáját; egy bizonyos tárgy felismeréséhez meg kell azt figyelni; annak eldöntéséhez, hogy a konyhában láttott fekete tárgynak van-e farka, a tárgy megfelelő területét megfigyelniük.

kal szembesítettük, következtetni próbált, megkeresve azokat a „kritikus” részleteket, amelyek megadhaták a választ. (Pallis, 1955.)

Egy további kategóriaspecifikus károsodás a szavak felismerésének zavarai, az *alexia*, amely általában a bal oldali nyakcsirtlebe ny sérüléséhez kötődik. Ezeknek a betegeknek általában nem okoz gondot arccok vagy tárgyak felismerése. Még a betűket is felismerik. Nem képesek viszont felismerni az írott szavakat. Ha egy szót látnak, betűnként próbálják meg elolvasni. Ezzel a módszerrel az alexiás betegek akár 10 másodpercébe is beletelik, mire felismer egy-egy rövid szót, és minnél hosszabb a szó, annál több időt igényel a felismerése (Bub, Blacks és Howell, 1989).

Egy további kategóriaspecifikus károsodás az élő dolgok felismerésének képtelenségével jár, míg az élettelen dolgok felismerése viszonylag sértetlen. (Nagyon ritkán ellenkező irányú károsodással is lehet találkozni, amikor a betegek csak az élettelen dolgok felismerése okoz problémát.)

Ezekben az esetekben az „élő dolgok” az állatok, növények és ételek, míg az „élettelen dolgok” tipikusan ember

által készített tárgyak, különösen a kézbe való dolgok, mint például a szerszámok. Az ilyen kategóriaspecifikus zavar esetén tehát a beteg nem képes megnevezni az ismerős baromfiak képeit, de nincs problémája a házi szerszámokkal (Warrington és Shallice, 1984).

A kategóriaspecifikus károsodások magyarázatai a normális felismerésről is mondanak valamit. Az egyik hipotézis szerint a normális felismerés a tárgyak különböző osztályai szerint szerveződik – egy alrendszer az arccokra, egy másik az állatokra, egy harmadik a kis tárgyakra stb. –, és ezek az alrendszerek az agy különböző területein helyezkednek el. Ha a beteg csak korlátozott sérülést szenvedett el, esetleg csak az egyik alrendszert veszthette el, de a többi nem. A jobb félteke egyik részének sérülése lerombolhatja az arcfelismerő alrendszert, de a többi épen hagyhatja.

Ez a fajta magyarázat, amely a látórendszer munkamegosztási elvére épül, a prozopagnózia és az alexia ígéretes magyarázatát kínálja, mivel a fel nem ismert kategória különleges, és a károsodás sokszor egészen korlátozott (Farah, 1990).

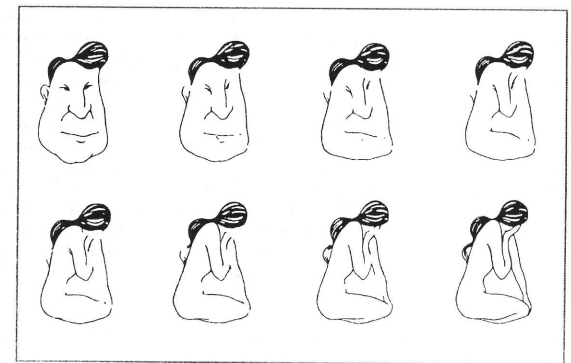
Ugyanakkor a kutatók vonakodnak elfogadni azt a hipotézist, hogy külön mechanizmussal rendelkezzenek élőlé-

nyek és tárgyak felismerésére. Két további hipotézist vetettek fel az állatok és más élőlények felismerési zavarának magyarázatára. Az egyik szerint az élőlények, és különösen az állatok, abban különböznek a tárgyaktól, hogy az azonos kategóriába tartozó egyedek formájuk fő vonalaiban osztoznak (gondoljunk a különböző madarakra, lepkékre vagy halakra). Ezért bizonyos állatokat nem lehet fő vonalaik alapján felismerni, hanem egyéb megkülönböztető vonásokra kell hagyatkoznunk. Ha az agykárosodás ezt a többletfeldolgozást akadályozza, akkor annak súlyosabb hatása lesz az élőlények, mint az élettelen tárgyak felismerésére (Damasio, 1990). A másik hipotézis abból a megfigyelésből indul ki, hogy élőlények felismerésében a perceptuális információ („Hogy néz ki?”) fontosabb szerepet játszik, mint a funkcionális információ („Mire való?”), míg élettelen tárgyak esetén e kétféle információ egyformán fontos. Ha az agysérülés inkább károsítja a perceptuális, mint a funkcionális információt, az élőlények felismerése nagyobb mértékben fog károsodni, mint a tárgyaké (Farah és McClelland, 1991). Mindkét hipotézishez vannak támogató adatok, ezért ma még nem tudjuk, melyik bizonyul igaznak.

A figyelem szelekciójával jár. Az idő nagy részében annyi inger bombáz minket, hogy képtelenek vagyunk mindent felismerni. Álljunk meg itt egy pillanatra olvasás közben, hunyjuk be szemünket, és figyeljünk a körülöttünk lévő ingerekre. Észrevesszük például, hogy a bal cipőnk nyom. Milyen hangokat hallunk? Érzünk-e valamilyen szagot? Valószínűleg nem voltunk tudatában

ezeknek az ingereknek, amíg nem figyeltünk oda rájuk. A válogatás folyamatát **szelektív figyelemnek** hívjuk.

A következőkben először megvizsgáljuk, milyen módon szelektálunk, aztán arra a kérdésre térünk rá, hogy más folyamatokhoz képest mikor megy végbe ez a szelekció, végül pedig azt tekintjük át, mit tudunk a figyelem idegi alapjairól.



**5.21. ÁBRA**  
Időbeli kontextushatás. Az, hogy ezen az ábrán mit látunk, attól függ, milyen sorrendben nézzük meg a képeket. A sorozat közepére eső képek kéértelműek. Torzított arcnak látszanak, ha a képeket a férfiarcnál kezdjük nézni, és fiatal nőnek, ha a sorozat másik felétől indulunk (Fisher, 1967 nyomán)

## SZELEKTÍV LÁTÁS ÉS HALLÁS

**SZELEKTÍV LÁTÁS.** Pontosan hogyan is irányítjuk a figyelmünket érdeklődésünk tárgya felé? A legegyszerűbb eszköz fizikailag úgy irányítani érzékelőreceptorainkat, hogy azok bizonyos tárgyakkal kedvezzenek. A látás esetén ez a szemek mozgását jelenti addig, amíg a kérdéses tárgy a retina legérzékenyebb területére nem vetül.

A vizuális figyelem vizsgálatai gyakran azt figyelik meg, hogy a személyek miként néznek egy képet vagy egy jelenetet. Ha megfigyeljük a kísérleti személyek szemét, nyilvánvaló, hogy azok nem állnak, hanem folyamatosan letapogatják a kép részleteit. Amint az olvasás esetén is láttuk, a letapogatás nem egyenletes mozgás, hanem egymás utáni fixációk sorozata. A szemmozgások követésére sokféle eljárást dolgoztak ki. A legegyszerűbb módszer a szemmozgások tévékamerával való követése. Ilyenkor, mivel a szaruhártyán tükröződik az a dolog, amire a tekintet éppen irányul, s ez a tévé képernyőjén is megjelenik, a kísérletvezető meg tudja határozni azt a pontot, ahová a szem fixál.

A kép letapogatását végző szemmozgások biztosítják, hogy a kép különböző részei kerüljenek a foveára, így minden részlet láthatóvá válik. (Amint az előző fejezetben említettük, a foveának van a legjobb felbontóképessége.) A fixációs pontok nincsenek egyenletesen elosztva, de nem is véletlenszerűek. A kép leginformatívabb helyeire kerülnek, oda, ahol a fontos ismertetőjegyek vannak. Egy arc szemmozgások általi letapogatásakor például sok fixáció esik a szemekre, az orra és a szájra (5.22. ábra). Egy kép észleléséhez a perceptuális rendszernek a jelenet egyetlen reprezentációjába kell kombinálnia a különböző „pillanatfelvételeket”.

Úgy is figyelhetünk valamit, hogy nem mozgattuk a szemünket. Az ezt demonstráló kísérletekben a személyeknek észlelniük kell, ha a látóterükben egy tárgy megjelenik. A kísérlet minden próbája úgy kezdődik, hogy a személy egy üres mezőt figyel, amelyben rövid időre felvillanának egy jelzőingert, majd az észlelendő tárgyat. A jelzőinger és a tárgy bemutatása közötti időtartam túl rövid ahhoz, hogy a személy mozgathatná a szemét, mégis gyorsabban képes a tárgyat észlelni, ha az a jelzett helyen jelenik meg, mint ha máshol. Feltehetően tehát a jelzett helyet figyelni anélkül, hogy a szemével odanézne (Posner, 1980).

**SZELEKTÍV HALLÁS.** A szemmozgások megfelelője a hallás esetén fejünk elmozdítása a hangforrás irányába. A figyelem ezen mechanizmusa azonban sok helyzetben eléggé korlátozott. Képzeld el, mi történik egy zsúfolt koktélpartin. Rengeteg ember hangja bombázza füledet, de azok forrásai nincsenek elég távol egymástól, hogy pusztán fülcink irányításával válasszunk az egyes beszélgetések között. Képesek vagyunk azonban arra, hogy pusztán mentális eszközökkel válasszunk a figyelni kívánt üzenetek közül. Olyan jelzéseket használhatunk, mint a hang iránya, a beszélő szájmozgása és a beszélő hangjának sajátos jellegzetességei (magassága,

sebessége és hanglejtése). Azonban még ezeknek a jelzéseknek a hiányában is képesek vagyunk (ha nehézségekkel is) a jelentés alapján kiválasztani, hogy két üzenet közül melyiket kövessük.

A *koktélparti-jelenség* kutatásai azt jelzik, hogy nagyon kevésre emlékszünk a nem figyelt üzenetekből. Az ilyen típusú kutatások bevett eljárása, hogy egy fülhallgatót helyeznek az ember fejére, s a két fülbe két különböző üzenetet sugároznak. A kísérleti személyt megkérlik, hogy az egyik szöveget figyelje és kövesse hangos beszéddel. Néhány perc után kikapcsolják a magnót, és kikérdezik a nem figyelt szövegről. Az emberek nagyon keveset tudnak elmondani a nem figyelt csatormáról. A hallgató megjegyzései általában a nem figyelt fülben hallható hang fizikai jellemzőire korlátozódnak – arra, hogy magas vagy mély, férfi- vagy női hangot hallottak-e; a szöveg tartalmáról általában semmit sem tudnak mondani (Moray, 1969).

Abból, hogy ilyen kevésről tudunk beszámolni a nem figyelt szövegből, a kutatók kezdetben azt a következtetést vonták le, hogy a nem figyelt ingereket teljesen kiszűrjük (Broadbent, 1958). Mára azonban már sok adat bizonyítja, hogy észlelőrendszerünk a nem figyelt ingereket is feldolgozza valamilyen mértékig, még akkor is, ha azok sohasem válnak tudatossá. Az egyik erre vonatkozó bizonyíték az, hogy nagyon valószínű, hogy saját nevünket meghalljuk a nem figyelt szövegben, ha halkán is mondják. Ez nem történhetne meg, ha a teljes nem figyelt üzenet (például a terem másik végében beszélgetők hangja) elveszne az észlelőrendszer alacsony szintjein. A figyelem hiánya tehát nem gátolja teljesen az üzenetet, inkább csak *elhalványítja*, mint a hangerő-szabályozó, amely letekerhető, de nem kapcsolja ki a készüléket (Treisman, 1969).

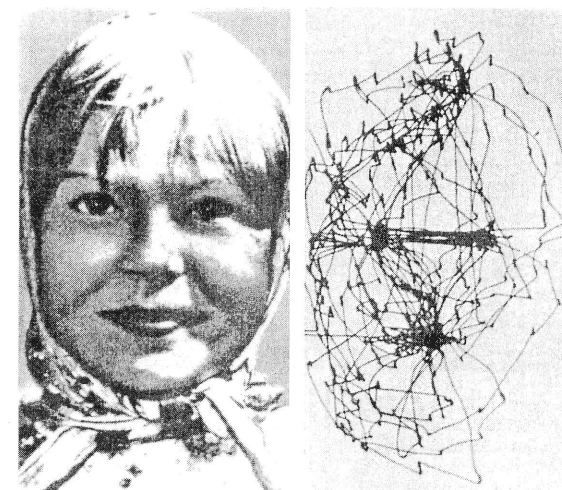
## KORAI, ILLETVE KÉSŐI SZELEKCIÓ

Hol jelenik meg a figyelem szelektivitása? A felismerés korai szintjein (az input leírásakor) vagy a későbbi szakaszokban (az input leírásainak a tárolt tárgyakkal történő összehasonlításakor)? A kérdés azért fontos, mert arra vonatkozik, hogy képesek vagyunk-e valamit azelőtt figyelmen kívül hagyni, hogy ismernénk a jelentését (**korai szelektáció**), vagy csak azután, hogy tisztában vagyunk a jelentésével (**késői szelektáció**).

Mind a korai, mind a késői szelektáció mellett szólnak adatok. A korai szelektáció mellett szól például néhány vizsgálat, amely a hallókéreg elektromos aktivitását vizsgálta. Ezek a kutatások abból indulnak ki, hogy a hangingerek egy meghatározott agyi elektromos hullámot váltanak ki, amelynek egyes részei olyan korán észlelhetőek, hogy úgy vélik, az inger jelentésének meghatározása előtti folyamatokkal állnak kapcsolatban. Az inger megjelenése után mintegy 100 ezred másodperccel egy negatív hullám észlelhető, amelyről ismert, hogy érzéketlen az inger jelentésére (aligha meglepő, figyelembe véve, mennyire korán je-

### 5.22. ÁBRA

**Szemmozgások egy kép letapogatásakor.** A fiatal lány képe mellett a képet néző személy szemmozgás-regisztrátuma látható (Yarbus, 1967 nyomán)



lentkezik). Ezt a hullámot mérték, miközben a kísérleti személyek figyelmi feladatokat hajtottak végre. Vegyünk egy olyan kísérletet, amelynek egyik felében a személyeknek az egyik fülükbe érkező célingerekre kell figyelniük, a másikban pedig a mindkét fülükbe érkező hangokra, hogy jelezzék a célingereket. Az utóbbi esetben a személyeknek meg kell osztani a figyelmüket, tehát meg kell osztaniuk a szelektivitást. Ha a szelektió korai, a feladatok közötti különbségnek a fenti agyhullámban meg kellene jelennie. E hullám nagysága valóban kisebb volt a megosztott figyelmi feladatban, mint a másikban (Hillyard, 1985).

A késői szelektáció mellett bizonyítékok kizárólag viselkedéses módszereket használó kísérletekből származnak, és azt próbálják meg kimutatni, hogy a nem figyelt ingerek jelentése is keresztüljut a szelektáción. Az egyik kísérletben a személyek az egyik fülükben hallott mondatokat hallgatták, és figyelmen kívül hagyták a fülhallgató másik oldalán érkező ingereket. A személyektől azt kérték, hogy a figyelt oldalon hallott mondatokat más szavakkal ismételjék meg. Néhány mondatban többféle érthető szavak szerepeltek, például: „Teljesen üres volt a tank”, ahol a „tank” lehet akár harci eszköz, akár üzemanyagtartály is. Azt, hogy a személyek miképp értelmezték a hallott mondatot, az általuk adott parafázis mutatta. Abban a pillanatban, amikor a kétértelmű szó elhangzott a figyelt fülben, a kétértelmű szó egyik jelentéséhez kapcsolódó szót adtak a nem figyelt fülbe. Azt, hogy a személyek hogyan értelmezték a mondatot, befolyásolta a nem figyelt fülben elhangzott szó; ha például a nem figyelt fülbe a „tartály” szót adták, az értelmezés az volt, hogy „Nincs benzin.” Ez a hatás csak úgy jöhe-

tt létre, ha a személyek meghatározták a nem figyelt szó jelentését. Ebben a feladatban a szelektáció tehát először ment végbe (Lackner és Garrett, 1973).

## A FIGYELEM IDEGRENDSZERI ALAPJAI

Az elmúlt években nagy áttörés következett be a figyelem, azon belül is elsősorban a vizuális figyelem idegrendszeri alapjainak megértésében. Az idevágó kutatások két fő kérdésre keresték a választ: 1. Mely agyi képletek közvetítik a megfigyelt tárgy szelektációjának pszichológiai folyamatát? 2. Hogyan különbözik a továbbiakban a figyelt és nem figyelt ingerek feldolgozása? Ezt a két kérdést vesszük most sorra.

Úgy tűnik, hogy az agy két különböző rendszert használ a bemenetek közötti szelektációban. Az egyiket a téri viszonyok vezérlik; ez választ ki a figyelem számára egyetlen helyet a sok közül, és teszi lehetővé a figyelem áthelyezését az egyik térbeli pontról a másikra. Ezt *poszterior rendszert* nevezik, mert a megfelelő agyi képletek – a fali lebeny egyes részei és bizonyos kéreg alatti területek – az agy hátulsó felében találhatók (a *poszterior* jelentése: „hátsó”). A másik figyelmi rendszert nem annyira a tárgyak helye, mint inkább egyéb tulajdonságai (színe, alakja stb.) vezérlik. Ezt *anterior rendszert* nevezik, mivel az agy elülső felében elhelyezkedő képletek – elsősorban a *cinguláris kéreg* elülső része és egyes kéreg alatti területek – felelősek a működéséért (az *anterior* jelentése: „elülső”). Röviden, egy tárgyat akár térbeli helye, akár valamilyen más tulajdonsága





Noha valószínűleg nagyon sok beszélgetést hallunk magunk körül, nagyon kevéssre emlékszünk abból, amire nem figyelünk oda

alapján kiválaszthatunk figyelmünk számára, de az egy két teljesen különböző területe felelős e két különféle szelekció végrehajtásáért.

Hogy lássuk, milyen adatokra alapozódnak a fenti állítások, vegyünk egy példát a poszterior rendszer létezésének bizonyítására. A legfontosabb eredmények olyan PET-vizsgálatokból származnak, amelyekben a kísérleti személyek valamilyen szelektív figyelmi feladatot hajtanak végre. Ha a személyt arra utasítják, hogy figyelmét helyezze át az egyik helyről a másikra, a legnagyobb véráramlás-növekedést, tehát a legnagyobb idegiaktivitás-növekedést a két féltéke fali lebenyei mutatják (Corbetta, Miezin, Sculman és Petersen, 1993). Továbbá, ha az ezeken a területeken sérült agyú embereket figyelmi feladatokban tesztelnek, nagy nehézséget okoz számukra, hogy az egyik helyről egy másik helyre irányítsák figyelmüket (Posner, 1988). Vagyis pontosan ugyanazokról a területekről, amelyek akkor aktívak, amikor egy normális agy hajtja végre a feladatot, az derül ki, hogy károsodottak azoknál a betegeknél, akik nem képesek a feladat végrehajtására. Ezenkívül, az egysejt-vizsgálatok szerint a majmok agyának ugyanezen területe aktív, amikor a figyelmüket egyik térbeli pontról egy másikra kell átirányítani (Moran és Desimone, 1985). Ezek az eredmények együttesen vezetnek ahhoz a gondolathoz, hogy az agy fali lebenyének egyes területei vezérlik a téri figyelmet. Hasonló adatok mutatják a homloklebeny (az anterior rendszer) részvételét a tárgyak nem téri vonatkozásaira irányuló figyelemben.

Nézzük a második kérdést. Hogyan változik egy tárgy idegrendszeri feldolgozása, ha az a figyelmi szelekció középpontjába kerül? Vegyük azt a konkrét esetet, amikor egy kísérletben színes mértani idomokat vetítenek, és a személy feladata az, hogy csak a pirosakat figyelje, és jelezze, ha háromszöget lát. Az anterior rendszer a piros szín felé tolja a figyelmet, de mi egyéb történik az egyes ingerek idegi feldolgozásával? A válasz az, hogy a látókéreg színészleléssel foglalkozó területei aktívabbá válnak annál, mint ha a személy figyelve nem irányulna szelektíven egy színre. Általában is azoknak az agyi területeknek az akti-

vitása fog emelkedni, amelyek a figyelt tulajdonság (legyen az szín, forma, textúra, mozgás stb.) szempontjából fontos feldolgozásokat végzik (Posner és Dehaene, 1994). (Arra is vannak adatok, hogy a nem figyelt tulajdonságokkal foglalkozó agyi területek gátlás alá kerülnek.)

A figyelt tulajdonságok ilyen felerősítésének legjobb bizonyítékai is PET-vizsgálatokból származnak. Az egyik ilyenben (Corbetta és munkatársai, 1993) a kísérleti személyeknek különböző színű és formájú mozgó tárgyakat vetítettek. Az egyik helyzetben a személyeknek a tárgyak mozgásában, a másik helyzetben viszont a tárgyak színében bekövetkező változásokat kellett észrevenniük; az első helyzetben tehát a mozgás, míg a másodikban a szín volt a figyelt tulajdonság. Noha az ingerek fizikailag azonosak voltak a két helyzetben, a mozgás feldolgozásában részt vevő agykérgi területek aktívabbak voltak az első helyzetben, a színészlelésben szerepet játszó területek pedig nagyobb aktivitást mutattak a második helyzetben. A figyelem tehát nemcsak pszichológiailag, de biológiailag is felerősíti a releváns információt.

## Perceptuális konstanciák

A lokalizáción és a felismerésen túl egy további célja is van az észlelőrendszernek: állandónak láttatni a tárgyakat annak ellenére, hogy a retinánkra eső kép folyamatosan változik. Evolúciónk jóvoltából a tárgyakat olyanakká tapasztaljuk, amilyenek azok a való világban (a valódi tárgyaknak állandó alakja, mérete, színe és világossága van), nem pedig olyanakká, ahogy azok a szemünkbe kerülnek.

Általában úgy érzékeljük a tárgyakat, hogy azok viszonylag állandóak maradnak, függetlenül attól, hogy időközben megváltoznak a fényviszonyok, a helyzet, ahonnan szemléljük őket, vagy a hozzánk viszonyított távolságuk. Autóknak nem tűnik nagyobbaknak, ha közelebb megyünk hozzá, nem

torzul el az alakja, ha körbejárjuk, sőt még a színe sem változik meg, ha mesterséges megvilágításban szemléljük; még annak ellenére sem, hogy a retinánkon megjelenő kép mindezek függvényében változik. Ezt a jelenséget nevezzük **perceptuális konstanciának**. Bár a konstancia nem tökéletes, a vizuális észlelés fontos mozzanata.

## VILÁGOSSÁG- ÉS SZÍNKONSTANCIA

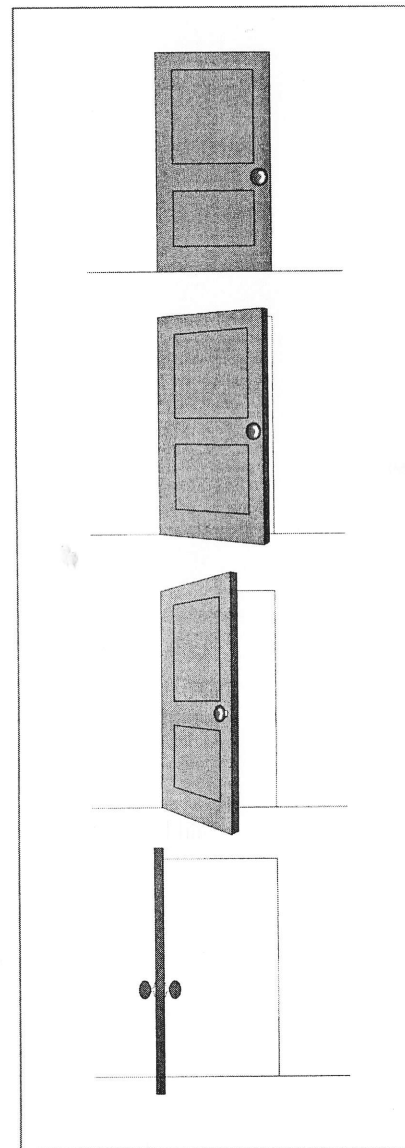
Amikor egy tárgyat megvilágít valami, arról a fény bizonyos mennyisége visszaverődik. A visszavert fény mennyisége a tárgy látszólagos **világossága**. A **világosságkonstancia** az a jelenség, hogy egy bizonyos tárgy észlelt világossága alig változik, még akkor is, ha a róla visszavert fény mennyisége jelentősen nő vagy csökken. A fekete bársony napfényben is éppolyan feketének látszik, mint árnyékban, még akkor is, ha sok ezerszer több fény verődik róla vissza a szemünkbe, amikor a nap közvetlenül megvilágítja.

Habár ez a hatás normális körülmények között jól működik, már egy kis változtatás is megszüntetheti. Tegyük fel, hogy a bársonyot egy átlátszatlan fekete ernyő mögé helyezük, és az ernyőn fűrt lyukon keresztül nézzük. Az ernyő miatt a lyukon keresztül csak azt a fényt látjuk, ami az ingről verődik vissza, függetlenül annak környezetétől. Ha most világítjuk meg, az ing fehérnek látszik, mivel a lyukon keresztül a szemünkbe érkező fény intenzívebb, mint az ernyőről jövő fény. Ez a demonstráció rámutat, miért marad egy tárgy észlelt világossága állandó. Amikor a tárgyakat természetes környezetükben észleljük, akkor általában más látható tárgyak is szerepelnek a jelenetben. A világosságkonstancia a különböző tárgyakról visszavert fények intenzitásvizonyaitól függ. Általában napfényben is feketének látjuk a fekete bársonyt, mivel az továbbra is kisebb részét veri vissza a rá eső fénynek, mint a környezete. A visszavert fénynek ez a viszonylagos aránya az, ami a világosságot meghatározza (Gilchrist, 1978).

Hasonló a helyzet a színekkel is. **Színkonstanciának** nevezzük azt a hajlamunkat, hogy durván azonos színűnek lássuk a tárgyakat különböző fényforrások esetén. Ahogy a világosságkonstancia, a színkonstancia is megszüntethető, ha a tárgyat kiemeljük a környezetéből. Ha például egy érett paradicsomot egy olyan csövön keresztül nézzük, amely eltakarja a környezetet és a tárgy alakját, akkor a paradicsom bármely színben megjelenhet – lehet kék, zöld vagy akár rózsaszínű is –, az általa visszavert fény hullámhosszától függően. Tehát a világosságkonstanciához hasonlóan a színkonstancia is a heterogén mező jelenlététől függ (Land, 1977; Maloney és Wandell, 1986).

## ALAK- ÉS HELYKONSTANCIA

Amikor egy ajtó kinyílik felénk, a retinális kép alakja változások egész sorozatán megy át (5.23. ábra). Az ajtó téglalap alakja egy olyan trapéz alakú retinális képet



5.23. ÁBRA

**Alakkonstancia.** A kinyíló ajtó által létrehozott retinális képek meglehetősen különböznek egymástól. Mégis végig egy állandó, téglalap alakú ajtót észlelünk

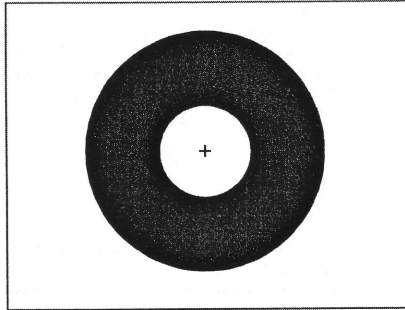
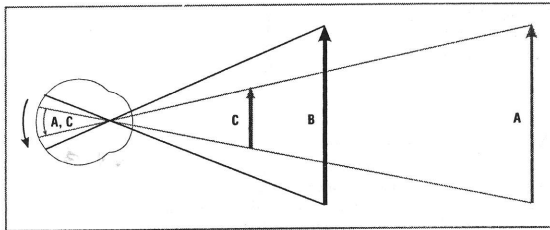
eredményez, amelynek a felénk eső oldala hosszabb, mint az ajtó rögzített éle; majd a trapéz egyre keskenyebbé válik, végül pedig csupán az ajtó vastagságának megfelelő egyenes sáv vetül a retinára. Mindennek ellenére úgy látjuk, mintha egy változatlan ajtó nyílna ki. Azt a tényt, hogy az észlelt forma annak ellenére állandó marad, hogy a retinális kép megváltozik, **alakkonstanciának** nevezzük.

Egy további konstancia a tárgyak helyére vonatkozik. Annak ellenére, hogy mozgás közben elképzeltethetnül sok kép „bombázza” a retinánkat, az álló tárgyak helyzete mégis állandónak látszik. Ezt a jelenséget nevezzük **helykonstanciának**. Létrejöttéhez az szükséges, hogy észlelőrendszerünk saját mozgásunkat és a retinális kép változását egyszerre vegye figyelembe. Ezt a fajta „beszámítást” már tárgyaltuk, amikor a mozgás észlelése volt a téma. Lényegében arról van szó, hogy a látórendszernek információt kell kapnia arról, hogy a szemek mozognak, és ezt az információt fel kell használnia a kép mozgásának értelmezésében. Ha a látórendszer arról értesül, hogy a szemek 5 fokkal balra mozdultak el, ezt kivonja a vizuális jelből.

Az alak- és helykonstanciának a korábban tárgyalt lokalizáció és felismerés témakörökre vonatkozó jelentősége is van. A konstanciák általánosságban a lokalizációt és a felismerést megkönnyítik. Ha egy tárgy folyton változtatni látszana a helyét, amikor szemünket mozgatjuk, távolságának meghatározása (ami a lokalizáció lényeges része) rendkívül nehéz lenne. Ha a tárgy alakja változna mozgásunkkal együtt, a felismerés korai szakaszaiban a tárgyól készült leírás is folyton változna, és a felismerés lehetetlenné válna.

## NAGYSÁGKONSTANCIA

A legtöbbet tanulmányozott konstancia a **nagyságkonstancia**, vagyis az, hogy a tárgyak méretét viszonylag állandónak látjuk, távolságtól függetlenül. Ahogy egy tárgy távolodik tőlünk, általában nem látjuk úgy, hogy csökkenne a nagysága. Tartsunk magunk elé egy pénzérmét 30 centiméter távolságra, majd távolítsuk el karnyújtásnyira. Kisebnek tűnik-e így a pénzérme? Nyilvánvalóan nem, pedig a 30 centiméterre lévő érme retinális képe kétszer akkora, mint a karnyújtásnyira lévő érméé (lásd az 5.24. ábrát).



5.25. ÁBRA

**Emmert kísérlete.** Tartsuk a könyvet jó megvilágítás mellett normális olvasási távolságra magunk elé. Rögzítsük tekintetünket az ábra közepére egy percig, majd nézzünk egy távolabbi falra. A két kör utóképet láthatjuk, amelyek nagyobbak tűnnek, mint az inger. Most nézzünk egy a szemünk elé közel tartott papírra. Az utókép kisebb, mint az inger. Ha az utókép eltűnne, pislogással esetleg visszaállítható

### A TÁVOLSÁGI JELZŐMOZZANATOK SZEREPE

A pénzérme példája azt jelzi, hogy amikor egy tárgy nagyságát észleljük, valami mást is figyelembe veszünk, mint a tárgy retinára vetülő méretét. Ez a valami a tárgy **észlelt távolsága**. Emmert már 1881-ben képes volt kimutatni, hogy a nagyság megítélése a távolságtól függ. Emmert zseniális módszert alkalmazott, amely az utókép nagyságának megítélésén alapult.

Emmert arra kérte kísérleti személyeit, hogy egy percre egy kép közepére rögzítsék tekintetüket (egy ilyen képre mutat példát az 5.25. ábra). Ezután a személyek egy fehér ernyőre néztek, és ott utóképet láttak. A feladatuk az volt, hogy ítéljék meg az utókép méretét; a független változó az ernyő távolsága volt. Mivel az utókép retinális mérete a távolságtól függetlenül mindig ugyanakkora volt, a nagyságítéletek változásait az észlelt távolságnak kellett tulajdonítani. Amikor az ernyő messzebb volt, akkor az utókép nagyknak látszódott, ha pedig közelebb, akkor kisebbnek. Emmert kísérletét magunk is könnyen elvégezhetjük.

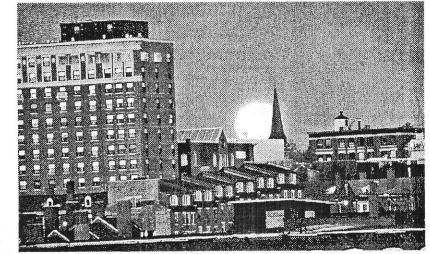
5.24. ÁBRA

**A retinális kép mérete.** Ez az ábra a tárgy fizikai mérete és retinális képének mérete közti kapcsolatot mutatja be. A és B nyílak ugyanolyan méretű tárgyakat képviselnek, de az egyik kétszer olyan távol van a szemtől, mint a másik. Ezért az A retinális képe mintegy feleakkora, mint a B retinális képe. A C nyíl által képviselt tárgy kisebb, mint az A, de a szemhez közelebbi elhelyezkedése ugyanakkora retinális képet eredményez, mint az A tárgyé

Az ilyen kísérletek alapján Emmert azt állapította meg, hogy egy tárgy észlelt nagysága egyaránt nő a tárgy retinális nagyságával és b) a tárgy észlelt távolságával. Pontosabban, az észlelt nagyság a retinális méret és az észlelt távolság szorzata. Ez az összefüggés a **nagyság-távolság invarianciaelv** néven ismert. Az elv a nagyságkonstanciát a következő módon magyarázza. Amikor a tárgytól való távolság növekszik, a tárgy retinális képe kisebb lesz, de ha távolsági jelzőmozzanatok is jelen vannak, az észlelt távolság is nő. A retinális nagyságnak és az észlelt távolságnak a szorzata tehát körülbelül állandó marad. Amikor például egy ember távolodik tőlünk, a retinánkra vetülő képének mérete folyamatosan csökken, de észlelt távolsága nő; e két változás kioltja egymást, ezért együttes eredményük az, hogy az ember nagyságának észlelete viszonylag állandó marad.

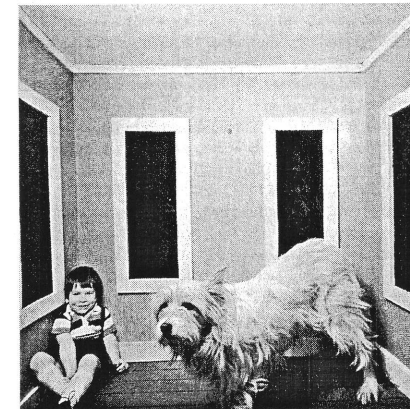
**ILLÚZIÓK.** A nagyság-távolság invarianciaelv nélkülözhetetlen néhány nagyságillúzió megértéséhez. (Illúzióknak a hamis vagy torzított észleletet nevezzük, amely különbözik a fizikai tudományok és a mérőműszerek által adott tényállástól.) A nagyságillúziók jó példája a **holdillúzió**. Amikor a Hold a horizonton van, mintegy 50 százalékkal nagyobbknak látszik, mint amikor a zenitén látható, bár a két helyzetben a Hold ugyanakkora retinális képet hoz létre. Ennek az illúzióknak az egyik magyarázata szerint a horizont távolságát nagyobbknak ítéljük, mint a zenitét, tehát a nagyobb észlelt távolság vezet a nagyobb észlelt nagysághoz (Rock és Kaufman, 1962).

Egy másik nagyságillúzió az **Ames-szoba** (amelyet Adalbert Amesről, feltalálójáról neveztek el). Az 5.26. ábra



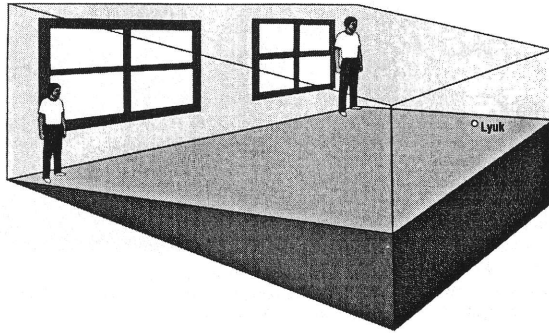
Miért látszik a Hold nagyobbknak a horizont közelében? A megoldás az észlelt távolságból rejlik. A távolabbnak észlelt tárgyat nagyobbknak is látjuk

azt mutatja, hogyan látszik az Ames-szoba a lyukon kukucsáló megfigyelőnek. Amikor a kisfiú a bal oldali sarokban van (bal oldali kép), sokkal kisebbnek látszik, mint amikor a jobb oldali sarokban áll (jobb oldali kép). Ugyanakkor mégis ugyanaz a kisfiú van a két képen. Itt tehát a nagyságkonstancia nem működik. Miért? A magyarázatot a szoba felépítése szolgáltatja. Bár a lyukon kukucsáló megfigyelőnek a szoba egy normális téglalap alakú helyiségnek tűnik, valójában úgy van kialakítva, hogy a bal hátsó sarok majdnem kétszer olyan távol van, mint a jobb hátsó sarok (5.27. ábra). A bal sarokban látott kisfiút tehát sokkal messzebb van, mint a jobb oldali, következésképp kisebb retinális képet eredményez. Mi azonban nem számítjuk be ezt a távolságkülönbséget, mert azt hisszük, hogy



5.26. ÁBRA

**Ames-szoba.** Az Ames-szoba, ahogy azt egy lyukon kukucsáló megfigyelő látja. A fiú és a kutya észlelt nagysága attól függ, hogy melyikük van a szoba jobb sarkában, és melyikük a balban. A szobát úgy tervezték, hogy becsapja észlelésünket. A szoba tévesen észlelt alakja miatt a fiú és a kutya egymáshoz viszonyított nagysága valószínűtlenül különbözőnek tűnik. Mégis, mind a két képen ugyanazt a kutyát és kisfiút látjuk



5.27. ÁBRA

Az Ames-szoba valódi alakja. Ez az ábra az Ames-szoba valódi alakját mutatja be. A bal oldali fiú szinte kétszer olyan messze van, mint a jobb oldali társa. Ez a távolságbeli különbség azonban nem vehető észre, ha egy kis lyukon keresztül nézünk be a szobába (Goldstein, 1984 nyomán)

egy rendes szobát látunk, és feltételezzük, hogy a kislány a két képen egyenlő távolságban van. Az a feltételezésünk, hogy a szoba téglalap alakú, lényegében a nagyság-távolság invarianciaelv megszakított alkalmazása, ebben az esetben viszont ezen elv használatával a nagyságkonstancia csődöt mond.

Bár a konstanciákra adott példáink mind a látás területéről származnak, többi érzékletünk esetén is található konstanciák. A dallamot például ugyanannak halljuk, ha minden hang frekvenciáját megduplázzuk. A konstanciák minden szenzoros modalitásban az inger vonásai közötti viszonyokon múlnak – a nagyságkonstancia esetén a retinális méret és a távolság viszonyán, a világosságkonstancia esetén az egymás melletti területek intenzitásának viszonyán stb. Az észlelőrendszer valahogy úgy integrálja ezeket a vonásokat, hogy állandó módon válaszoljon annak ellenére, hogy az egyedi vonások változnak.

## Perceptuális fejlődés

A percepció egyik ősi kérdése, hogy észlelési képességünk velünk született vagy tanult – ez az ismerős öröklés-környezet probléma. A modern pszichológusok nem gondolják azt, hogy ez vagyis kérdés lenne. Manapság senki sem kételkedik abban, hogy mind az öröklődés, mind a tapasztalatok befolyásolják az észlelést; a cél inkább annak megállapítása, melyik hogyan járul hozzá a perceptuális képességeinkhez, és hogyan hatnak egymásra. A modern kutatók számára a kérdés, hogy „Kell-e tanulnunk az észlelést?”, további kérdéseket jelent: a) Milyen diszkriminációs képességekkel rendelkeznek a csecsemők (ami a velünk született képességekről mondhat valamit), és hogyan fejlődnek ezek a képességek normális nevelési feltételek mellett? b) Ha állatokat olyan körülmények között nevelünk, ahol megszabjuk, hogy mit tanulhatnak meg (szabályozott ingerlés), hogyan be-

folyósolja ez diszkriminációs képességüket? c) Milyen hatással vannak a szabályozott ingerlési körülmények az észlelés és a mozgás koordinációjára?

## A CSECSEMŐK DISZKRIMINÁCIÓS KÉPESSÉGEI

Talán a legközvetlenebb mód, hogy megtudjuk, milyen perceptuális képességek születnek velünk, annak vizsgálata, hogy milyen képességekkel rendelkezik egy csecsemő. Először arra gondolhatnánk, hogy az ilyen kutatás csak újszülöttekkel foglalkozhat, mivel ha egy képesség velünk született, akkor már az élet első napján jelen kell hogy legyen. Ez a felfogás azonban túl leegyszerűsítőnek bizonyult. Néhány velünk született képesség, például a formaészlelés, csak a még alapvetőbb képességek, mint például a részletek látásának kifejlődése után jelenhet meg. Más velünk született képességek éretté válása azt igényelheti, hogy legyen valamiféle környezeti input megfelelő ideig. A velünk született képességek vizsgálata ezért a perceptuális képességek fejlődését az élet első percétől a gyerekkor első éveig követi nyomon.

**CSECSEMŐVIZSGÁLATI MÓDSZEREK.** Nem könnyű megállapítani, hogy mit tud egy csecsemő, mivel nem beszél, nem adhatunk neki feladatokat, és nagyon korlátozott viselkedéskészlettel rendelkezik. A csecsemők észlelésének tanulmányozásához olyan viselkedésformát kell találni, amely jelzi, hogy mit tud megkülönböztetni a baba. Az e célra leggyakrabban használt viselkedésük azon hajlamukon alapszik, hogy ha választhatnak, gyakrabban vagy kitartóbban néznek bizonyos tárgyakat, mint másokat, és e viselkedést a pszichológusok a **nézéspreferencia** vizsgálatában használják ki.

A módszert az 5.28. ábra szemlélteti. Két inger mutatnak be a csecsemőnek egymás mellett. A gyerek szeme elől elrejtett kísérletező egy válaszfal mögül kukucskál, figyelni a csecsemő szemét, és méri, hogy mennyi időt tölt az egyes ingerek nézegetésével. (Ma már



5.28. ÁBRA

Egy csecsemő nézéspreferenciájának vizsgálata

általában videokamerával rögzítik a csecsemő nézésmintáját a nagyobb pontosság érdekében.) Az ingerek helyzetét időről időre véletlenszerűen változtatják. Ha a gyerekek következetesen többet nézi az egyik ingert, mint a másikat, arra következtethetünk, hogy különböznek látja őket (különbséget tud tenni közöttük).

Egy további, ehhez hasonló módszert **habituációs technikának** neveznek (Fantz, 1966; Horowitz, 1974). Ez a módszer azon alapszik, hogy noha a csecsemők figyelik az újszerű tárgyakat, hamarosan rájuk unnak (azaz **habituálnak**). Tegyük fel, hogy egy új tárgyat mutatunk egy ideig, amelyet aztán egy másikkal váltunk fel. Ha ezt a másodikat a csecsemő ugyanolyanul vagy nagyon hasonlóan észleli, kevés ideig fogja nézegetni, amennyiben viszont az előzőtől lényegesen különbözőnek találja, sokáig fogja nézegetni. Ezzel a módszerrel a kutató meghatározhatja, hogy két különböző mintázatot azonosnak talál-e a csecsemő, ami a perceptuális konstanciák tanulmányozásának alapja lehet.

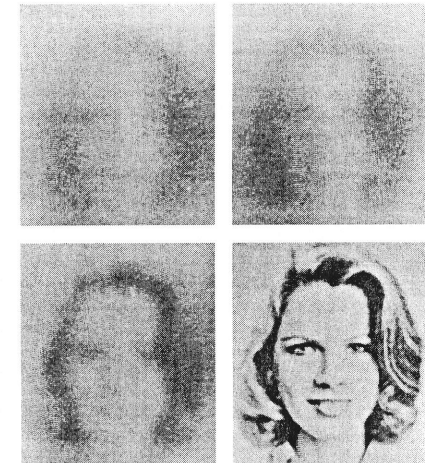
Ezekkel a módszerekkel a pszichológusok a csecsemők számos perceptuális képességét tanulmányozták. Ezek közül néhány képesség az alakészleléshez szükséges, tehát a felismerés feladatához hasznos; mások, különösen a mélységészlelés, lokalizációs feladatokban játszanak szerepet; továbbiak viszont az észlelt tárgyak megjelenésének állandóan tartásához (a konstanciához) járulhatnak hozzá.

**FORMAÉSZLELÉS.** Egy tárgy észleléséhez először is meg kell tudni különböztetni egyik részét a másiktól, vagyis bizonyos mértékű **látásélességre** van szükség. A látásélességhez kapcsolódik a **kontrasztérzékenység**, a világos és sötét sávok megkülönböztetésének képessége különböző körülmények között. (A világos és sötét sávok a minták különböző részeinek felelhetnek meg, ez a kapcsolat a kontrasztérzékenység és a látásélesség között.)

A látásélesség kutatásában általában nézéspreferenciát használnak, amelyben a két inger egyike egy csíkos minta, másika egy egyenletesen szürke felület. Kezdetben, amikor a csíkok szélesek, a csecsemők a mintát részesítik előnyben. Ezután a kutató addig csökkenti a csí-

kok szélességét, amíg a csecsemő már nem képes az egyes csíkokat környezetüktől megkülönböztetni, tehát a csíkos mintának nincsenek megkülönböztethető részletei, vagyis úgy néz ki, mint egy egyenletes felület. Egy hónapos korukban a csecsemők látnak már mintákat, de látásélességük nagyon kicsi. A látásélesség gyorsan fejlődik az első hat hónap folyamán, azután már csak lassabban növekszik, és egy- és öt éves kor között éri el a felnőtt szintjét (Pirchio, Spinelli, Fiorentini és Maffei, 1978; Teller, Morse, Borton és Regal, 1974).

Mit mondanak ezek a kutatások a csecsemő perceptuális világról? Egy hónapos korban nem látják az apró részleteket, látásuk csak a nagyobb tárgyakat képes megkülönböztetni. Ez a látás is elég azonban ahhoz, hogy egy tárgy (mondjuk egy arc) fő jellemzőit észleljék (az arc isötét és világos sávokból áll). Az 5.29. ábra a látásélességet és a kontrasztérzékenységet vizsgáló kísérletek eredményei alapján szimulálja, mit látnak az egy, két és három hónapos csecsemők egy női arcból 15 centiméter távolságból. Egy hónapos korban a látásélesség annyira kicsi, hogy az arckifejezések nem észlelhetők (és az újszülöttek valóban elsősorban az arc külső körvonalait nézegetik). Három hónapos korra a látásélesség annyira fejlődik, hogy a csecsemő már sejtetheti az arckifejezéseket is (Goldstein, 1989). Nem csoda, hogy a csecsemők sokkal inkább válaszolnak a társas ingerekre három hónapos korukban, mint egy hónaposan.



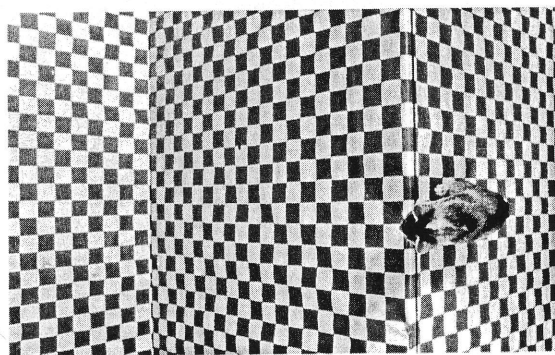
5.29. ÁBRA

Látásélesség és kontrasztérzékenység. Hogyan lát egy egy, két és három hónapos csecsemő körülbelül 15 cm távolságból egy női arcot? A jobb alsó kép azt mutatja, amit egy felnőtt lát. A csecsemő észlelésének szimulációjakor először meghatározták a baba kontrasztérzékenységét, és ezt a függvényt a jobb alsó képre alkalmazva kapták a többi képet (Ginsburg, 1983 nyomán)



A sötét és világos élek megkülönböztetése döntő tényező az alaklátásban, de mi a helyzet a tárgyfelismerés többi mozzanatával? Az alak egyes jellegzetességeire irányuló érzékenységek nagyon korán kimutathatók. Egy háromszög bemutatása esetén szemmozgásait már a háromnapos újszülött is az élekre és a csúcsokra irányítja, és nem véletlenül nézegeti a forma részeit (Salapatek, 1975). Sötét egyes formákat érdekesebbnek találják, mint másokat. A csecsemők hajlamosabbak többet nézni az emberi arcra emlékeztető formákra, ami – úgy tűnik – az arc egyes jellemzőinek preferenciáján alapszik, például azon, hogy a csecsemők jobban szeretik a görbe, mint az egyenes körvonalatokat (Fantz, 1961, 1970). Három hónapos korra a csecsemők felismernek valamennyit anyjuk arcából még fényképről is, legalábbis preferálják anyjuk fényképét egy ismeretlen nő fényképével szemben (Barrera és Maurer, 1981).

**MÉLYSÉGÉSZLELÉS.** A mélységészlelés körülbelül három hónapos korban jelenik meg, de teljesen csak hat hónapos korra alakul ki. Csak öt és fél hónapos korban nyúlnak a csecsemők két tárgy közül mindig a közelebbi tárgy felé, ha a távolságot a relatív nagyság mozzanata jelzi. A monokuláris jelzőmozzanatok fejlődésének további bizonyítékait a vizuális szakadékok vizsgálatai szolgáltatják. Az 5.30. ábrán szemléltetett vizuális szakadék egy üveg-lapból áll, amely alatt közvetlenül egy mintázott felület van a sekély oldalon, a mély oldalon viszont ugyanez a minta néhány méterrel lejjebb helyezkedik el. (Az 5.30. ábrán észlelhető mélység – a szakadék – a textúragradiens hirtelen megváltozásának következménye.) A már mászni tudó (mintegy hat-hét hónapos) csecsemőket az üveglap közepére helyezik, egyik szemüket lefedve, hogy megakadályozzák a binokuláris távolsági jelzőmozzanatok használatát. Amikor az anya a sekély oldalról hívja a gyermeket, az következetesen az anyjához mászik, de mikor a mély oldalról hívogatja, a csecsemő nem hajlandó a „szakadékot” keresni. Tehát a mászásra képes csecsemők mélységészlelése már viszonylag fejlett.



**5.30. ÁBRA**  
Vizuális szakadék. A „vizuális szakadék” egy olyan berendezés, amellyel kimutatható, hogy amikor a csecsemők és a fiatal állatok helyváltoztató mozgásra képesek, addigra már képesek a mélység észlelésére is. A vizuális szakadék két, egyaránt sakktabla-mintázatú felszín tartalmaz, amelyek egy vastag üveglappal vannak lefedve. Az egyik felszín közvetlenül az üveglap alatt van, a másik több méterrel mélyebben. Ha a cicát a közepes területre helyezik, a mély és a sekély oldal közé, nem hajlandó keresztül menni a mély oldal felé (Gibson és Walk, 1960 nyomán)

**KONSTANCIÁK.** Mint ahogy a forma- és mélységészlelés, a perceptuális konstanciák is az élet első hónapjaitól kezdve fejlődnek. Ez különösen igaz az alak- és a nagyságkonstanciára (Kelman, 1984). Szemléltessük az ezt az állítást megalapozó bizonyítékokat egy nagyságkonstanciát vizsgáló habituációs kísérlettel. Négy hónapos csecsemőknek először egy játékos macskát mutatnak egy ideig, majd eltették, és egy másikat vettek elő. Ez a második maci vagy azonos méretű volt az eredeti macival, de más távolságban volt, ezért más méretű retinális képet eredményezett; vagy pedig méretben különbözött az első macitól. Ha ezek a csecsemők rendelkeznek nagyságkonstanciával, az első (azonos méretű) macit az eredetileg látottal azonosnak kell észleljék, és ezért kevesebb időt fognak a nézegetésével tölteni, mint a második (az eredetivel valóban különböző) maci nézegetésével. Pontosan ez volt a kísérlet eredménye (Granrud, 1986).

### NEVELÉS SZABÁLYOZOTT INGERFELTÉTELEK KÖZÖTT

Most arra a kérdésre térünk át, hogy hogyan befolyásolják a sajátos tapasztalatok az észlelési képességeket. E kérdés megválaszolása érdekében a kutatók módszeresen változtatják egy fiatal állat perceptuális tapasztalatait, majd megnézik ezen tapasztalatok hatását a későbbi észlelési képességekre. Bár e vizsgálatok elsősorban a tanulást szándékozzák tanulmányozni, a környezet megváltoztatása néha a veleszületett folyamatokra is hatással van.

**AZ INGERLÉS HIÁNYA.** A szabályozott ingerlést alkalmazó legkorábbi kísérletekben állatokat születésük után több hónapos korukig sötétben tartottak, amíg elég érettek lettek a kísérletezésre. E kísérleteket abból az elméleti megfontolásból végezték, hogy amennyiben a percepció az állatok *tanult* képessége, akkor képtelenek lesznek bármit is észlelni, amikor először teszik ki őket

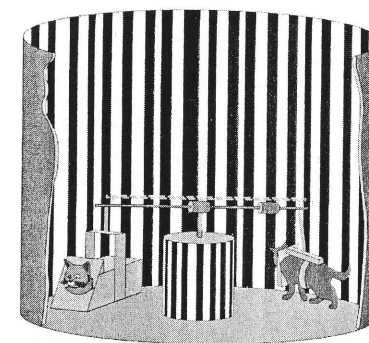
fényhatásnak. Az eredmények megfeleltek a várakozásnak: az életük első tizenhat hónapjában sötétben nevelt csimpánzok képesek voltak a fényt érzékelni, de nem volt mintázatfelismerő képességük (Riesen, 1947). Későbbi vizsgálatok azt is megmutatták, hogy a sötétben történő nevelés nem csupán a tanulást akadályozza meg, hanem idegsejt-károsodást is okoz a látórendszer különböző részein. Úgy tűnik, a látórendszer fenntartásához szükség van bizonyos mennyiségű fényingerre. Fényingerek teljes hiányában a retina és a látókéreg idegsejtjei sorvadásnak indulnak.

Noha ezek az eredmények nem sokat mondanak a tanulási perceptuális fejlődésben betöltött szerepéről, önmagukban is fontosak. Ha egy állatot születésétől fogva megfosztanak a vizuális ingerektől, általában annál nagyobb lesz a károsodás, minél tovább tartott az inger-megvonási időszak. Másrészt azonban azt tapasztalták, hogy ha felnőtt macskák szemét kötik be, akkor az állatok még egészen hosszú idő után sem veszítik el látásukat az adott szemén.

Ezek a megfigyelések vezettek ahhoz a gondolathoz, hogy a veleszületett vizuális képességek kifejlődésének van egy **kritikus periódusa**. A kritikus periódus egy olyan időszak, amelyben a szervezet optimálisan fel van készítve bizonyos képességek elsajátítására. Ha a kritikus periódus folyamán nem kap ingerlést, a látórendszer maradandó károsodásokat szenvedhet.

**KORLÁTOZOTT INGERLÉS.** Ma már a kutatók nem fosztják meg az állatokat az ingerléstől hosszú ideig, hanem azt tanulmányozzák, mi történik, ha az állatot csak bizonyosfajta ingereknek teszik ki. Kismacskákat olyan környezetben neveltek fel, amelyben vagy csak függőleges, vagy csak vízszintes csíkokat láthattak. A cicák vakok lettek az olyan irányú sávokra (vízszintesekre vagy függőlegesekre), amilyenekkel nem találkoztak. Az egysejtű vizsgálatok is kimutatták, hogy a „vízszintesen nevelt” állatok látókérgének sok sejtje választott a vízszintes ingerekre, de egy sem a függőlegesekre, míg a „függőlegesen nevelt” macskák esetén az eredmény fordított volt (Blakemore és Cooper, 1970; Hirsch és Spinelli, 1970). Úgy tűnik, hogy ezt a fajta vakságot a látókéreg sejtjeinek degenerációja okozza.

Bár a kutatók nem fosztanak meg embereket a normális vizuális ingerléstől, ilyen helyzetek néha mégis előfordulhatnak, vagy természetes okoknál fogva, vagy például szemműtétek után. A szemben végzett sebészeti beavatkozásokat követően rendszerint bekötik az operált szemet. Ha ez az első életévben fordul elő, akkor a tartósan bekötött szem látásélessége csökken (Hirsch és munkatársai, 1973). Ez a tény azt sugallja, hogy nemcsak az állatoknál, hanem az emberi látórendszer korai fejlődésében is van egy kritikus periódus. Ha ebben az időszakban az ingerlést korlátozzák, akkor a rendszer nem lesz képes normális fejlődésre. A kritikus periódus az embernél sokkal hosszabb, mint az állatoknál; akár nyolc évig is eltarthat, de a legnagyobb sérülékenység mégis az első két életévben tapasztalható (Aslin és Banks, 1978).



**5.31. ÁBRA**  
Az önindított mozgások jelentősége. Bár mindkét kismacska hozzávetőlegesen ugyanolyan vizuális ingerlést kapott, csak az aktív mozgó állat jutott saját, önindított mozgása által ezekhez az ingerekhez (Held és Hein, 1963 nyomán)

A fenti tények egyikike sem utal arra, hogy az észlelés tanulni kellene; azt mutatják azonban, hogy az ingerlés elengedhetetlenül fontos a születéskor már meglévő perceptuális képességek fenntartásához és fejlesztéséhez. Ez persze nem jelenti azt, hogy a tanulás semmilyen hatással sincs az észlelésre. Az ilyen hatásokat igazoló bizonyítékokat a hétköznapi tárgyak felismerésében találhatjuk, és abban, hogy miképp befolyásolják a képességünket az elvárások és a kontextus. Az, hogy könnyebben ismerünk fel ismerős, mint ismeretlen tárgyakat (mondjuk egy kutyát, mint egy hangyászt), minden bizonnyal a tanulásnak tulajdonítható (mivel ha olyan környezetben nevelkedtünk volna, amelyben sok hangyász, de kevés kutya van, könnyebben ismernénk fel a hangyászokat, mint a kutyákat).

**AZ ÉSZLELÉS ÉS A MOZGÁS KOORDINÁCIÓJA.** Az észlelés és a mozgások koordinációjában a tanulás fontos szerepet játszik. A bizonyítékokot olyan vizsgálatok adják, amelyekben az állatok normálingerlést kaptak, de megakadályozták őket abban, hogy normál válaszokat adjanak az ingerlésre. Ilyen körülmények között nem fejlődik az érzékszervi-mozgásos koordináció.

Az egyik klasszikus kísérletben például két sötétben nevelt macska első vizuális tapasztalatait egy „cicakörhintában” szerezte (5.31. ábra). Ahogy az aktív állat mozgott, úgy mozgatta a passzív cicát is a körhinta segítségével. Bár mindkét állat nagyjából ugyanakkora vizuális ingerlést kapott, csak az aktív macska szerezte meg ezt az ingerlést a saját mozgása által. És csak az aktív macska tanulta meg sikeresen az érzékszervi-mozgásos koordinációt; például csak ő tanulta meg mancsával az ütközéseket elhárítani.

Hasonló eredményeket kaptak embereken végzett kísérletekben is. Az egyikben például a személyek olyan prizmaszemüveget viseltek, amely torzítva mutatta a tár-

gyak irányait. Az ilyen szemüveg levételét követően a kísérleti személy igen nehezen érte el a tárgyakat, és gyakran beleütközött a körülötte lévő dolgokba. Ha egy ilyen szemüveget viselő személynek alkalma van mozogni a környezetben, és megkísérélheti mozgásos feladatok végrehajtását, egy idő után képes alkalmazkodni. Másrészt viszont egy toloszékbe kényszerített ember nem tud adaptálódni. Úgy tűnik tehát, hogy az öninđított mozgás elengedhetetlen a prizmaadaptációhoz (Held, 1965).

## Biológiai és pszichológiai megközelítések

Ahogy az előző, ez a fejezet is számos példáját mutatja a biológiai és pszichológiai megközelítés összjátékának. Rögtön az elején azzal indítottunk, hogy az agy más-más része szolgálja a lokalizációt és a felismerést, és hogy a különböző agyi területek és agysejtek a tárgyak különböző tulajdonságaival foglalkoznak. Ez a megkülönböztetés a pszichológiai szinten éppolyan hasznosnak bizonyult, mint a biológiai szinten. A fejezetben emellett több olyan esettel is találkozunk, amikor specifikus pszichológiai funkciókat az agy specifikus területei vagy sejtjei valósítanak meg, mint például a valódi mozgás vagy a primitív vonások észlelé-

és összegezve az adatok azt jelzik, hogy jelentős észlelési képességekkel születünk. Ezek közül néhánynak a természetes fejlődéséhez a környezet által szolgáltatott normális inputra éveig szüksége van, tehát a környezetnek a korai fejlődésre gyakorolt hatásai gyakran inkább utalnak veleszületett, mint tanult folyamatokra. De az észlelést a tanulás is nyilvánvalóan befolyásolja, ami különösen feltűnő akkor, amikor az észlelést a mozgással kell koordinálni.

sénél és a téri figyelemnél. Ezek az esetek a jól megvalósított redukcionizmus példái.

A fejezet utolsó szakaszában a biológia és pszichológia közötti kölcsönhatás egy másik fajtájával találkozunk: azzal, hogy mekkora a genetika és a tanulás viszonylagos hozzájárulása a perceptuális képességek kifejlődéséhez. (Ahogy az 1. fejezetben láttuk, a tanulás annyiban „pszichológiai”, hogy szinte minden, amit a tanulásról tudunk, a pszichológiai, és nem a biológiai szinthez tartozik.) Itt a legérdekesebb az, hogy milyen nagy szerepet játszanak a velünk született képességek az észlelés fejlődésében. A veleszületett, illetve tanult képességek szembállítására még sokszor visszatérünk a könyvben.

## Összefoglalás

1. Az észlelés kutatása a perceptuális rendszer két fő funkciójával foglalkozik: a lokalizációval, amely a tárgyak helyét határozza meg, és a felismeréssel, amely a tárgyakat azonosítja. Az észlelés kutatásához az is hozzátartozik, miként tartja állandóan az észlelőrendszer a tárgyak megjelenését annak ellenére, hogy azok retinális képe változik. További téma az, hogy hogyan fejlődnek észlelési képességeink.

2. A látókéreg a munkamegosztás elvén működik. A lokalizációt és a felismerést külön agyi területek hajtják végre; az előbbi az agy tetejéhez, az utóbbit az alapjához közel eső részek. A felismerési folyamatok további modulokra oszthatók aszerint, hogy milyen tulajdonságokkal (szín, forma, textúra) foglalkoznak.

3. A tárgyak helyének meghatározásához először el kell őket *különböztetni* egymástól, majd csoportokba kell őket *szervezni*. Ezeket a folyamatokat először a Gestalt-pszichológusok tanulmányozták, akik a szerveződések elveit is lefektették. Az egyik ilyen elv szerint az ingereket *figura és háttér* területekre osztjuk. Más elvek, köztük a *proximitás*, *zárttság* és *hasonlóság* elvei annak alapjait határozzák meg, hogy miképp csoportosítjuk a tárgyakat.

4. Egy tárgy lokalizációja távolságának meghatározását is igényli. A távolság észlelését általában a távol-

sági *jelzőmoozanatoknak* tulajdonítják. A monokuláris távolsági jelzőmoozanatok között szerepel a *relatív nagyság*, a *takarás*, a *relatív magassági helyzet*, a *lineáris perspektíva* és a *mozgásparallaxis*. Binokuláris távolsági jelzőmoozanatok a *parallaxis* és a *diszparitás*, amely utóbbit azt jelenti, hogy a tárgyak egy kicsit különböző képet eredményeznek a két szemben. A távolság kikövetkeztetésének egy alternatíváját Gibson *közvetlen észlelésről* alkotott felfogása fogalmazza meg, amiben többek között a *textúragradiens* szolgáltathatja a tárgyak távolságáról a közvetlen információt.

5. A tárgyak lokalizációja a mozgó tárgyak ismeretét is igényli. A *mozgás észlelése* a retinán létrejövő mozgás nélkül is lehetséges. Ennek egyik esete a *sztróboszkopikus mozgás*, amelyben egy sor állókép gyors egymásutánja látszatmozgást eredményez. A tárgy mozgása nélküli mozgásészlelés másik esete az *indukált mozgás* jelensége, amelyben egy nagyobb tárgy mozgása hozza létre egy kisebb, álló tárgy látszólagos mozgását. A *valódi mozgást*, amikor a tárgy képe mozog a retinán, részben a látórendszer specifikus sejtjei kódolják. Ezt egysejtis vizsgálatok és a szelektív adaptáció kísérletei is igazolták.

6. Egy tárgy felismerése annak egy kategóriához rendelését jelenti, és ez főleg a tárgy alakja alapján történik. A felismerés *korai szakaszain* a látórendszer a retinán megjelenő információból a tárgyat annak *vonásai* (például egyenesek, szögek) segítségével írja le. A látó-

kéregben találtak ilyen vonásokat detektáló sejteket (*vonásdetektorok*). A felismerés *késői szakaszain* a rendszer a tárgy leírását az emlékezetben tárolt alakleírásokkal veti össze, hogy megtalálja a leginkább megegyezőt.

7. A felismerés *megfeleltetési szakaszának* kutatásai többségükben a betűfelismerést vizsgálták. A megfeleltetés megmagyarázható *konnekcionista modellben (hálózatban)* is. A hálózat alsó szintje a vonásokat, a következő szintje pedig a betűket tartalmazza. A vonások és a betűk közötti *serkentő összeköttetések* azt jelentik, hogy az adott vonás az adott betű része, a *gátló kapcsolatok* pedig azt, hogy nem része. Amikor egy betűt mutatunk be, a hálózat egyes vonásai aktiválódnak, amelyek serkentik vagy gátolják az egyes betűket. A legtöbb aktivációt kapó betű az inputnak legjobban megfelelő betű lesz. A hálózat kiterjeszhető a szavak szintjére is, hogy megmagyarázza, miért könnyebb egy betűt egy szóban felismerni, mint önmagában.

8. A természetes tárgyak alakjának vonásai nem vonalakhöz, hanem inkább egyszerű geometriai testekhez (hengerekhez, kúpokhoz, hasábokhoz és gúlákhoz) hasonlatosak. Az ilyen formák egy korlátozott készlete is elegendő lehet minden felismerhető tárgy leírásához. Ha egy tárgy rajzolt képét rövid időre mutatjuk be, a felismerés annyira lesz jó, amennyire a tárgy vonásai a képből kiemelhetők.

9. Az *alulról felfelé irányuló* felismerési folyamatokat csak az input befolyásolja, míg a *felülről lefelé irányuló* folyamatokat az észlelé ismeretei és elvárásai vezérik. A *kontextus* hatásai mögött felülről lefelé irányuló folyamatok rejlenek, mert a kontextus észlelési elvárásokat hat létre, és amikor ezek az elvárások teljesülnek, a szokásosnál kevesebb bemenő információ is elegendő a felismeréshez.

10. A *szelektív figyelem* az a folyamat, amellyel egyes ingereket további feldolgozásra választunk ki, másokat viszont figyelmen kívül hagyunk. A látás esetén a figyelem irányításának elsődleges eszközei a *szemmozgások*. A szem legtöbb *fixációja* a jelenet leginformatívabb részleteire esik. A szelektív figyelem a hallásban is szerepet játszik. Általában képesek vagyunk *szelektív hallgatásra* a hang irányára és a beszélő hangjának jellegzetességei alapján. Szelektív figyelemi képességünket egyaránt köszönhetjük a felismerés korai szakaszain zajló folyamatoknak és azoknak, amelyek csak az üzenet jelentésének meghatározása után jelentkeznek.

11. Két elkülönülő agyi rendszer szolgálja a figyelendő tárgyak szelektációját. A *posterior rendszer* (az agy hátsó részén) a térbeli elhelyezkedés, az *anterior rendszer* (az agy elülső részén) pedig az egyéb tulajdonságok (forma, szín) alapján történő szelektációért felelős. PET-vizsgálatok kimutatták, hogy a figyelt tulajdonságokkal foglalkozó agyi területek aktivitása elerősödik, amint a tárgy a figyelem középpontjába kerül.

12. Észlelőrendszerünk további funkciója, hogy az érzékszervek által felfogott ingerek nagy változásai ellenére is azonosnak mutassa a tárgyakat. A *világosság-*

*konstancia* az a jelenség, hogy egy tárgy egyforma világosságúnak tűnik az általa visszavert fény mennyiségétől függetlenül, az *szinkonstancia* pedig azt jelenti, hogy a tárgyak közel azonos színűnek látszanak különböző fényforrások alkalmazása esetén. A konstancia mindkét esetben a tárgy és a háttérellemek viszonyán múlik. További közismert konstanciák az *alakkonstancia* és a *helykonstancia*.

13. A legtöbbet tanulmányozott konstancia a *nagyságkonstancia*, vagyis az a jelenség, hogy a tárgyak észlelt mérete viszonylag állandó marad a tárgy távolságtól függetlenül. A *nagyság-távolság invarianciaelv* szerint a tárgy észlelt nagysága együtt nő a tárgy *retinális nagyságával* és *észlelt távolságával*. Ha tehát egy tárgy távolodik az észlelőtől, a retinális nagyság csökken, de az észlelt távolság nő. E két változás kiegyenlíti egymást, és ez eredményezi a konstanciát. Az elv egyes *illúziókat* is megmagyaráz.

14. A *perceptuális fejlődés* kutatása azzal foglalkozik, hogy az észlelési képességek milyen mértékben veleszületettek, és milyen mértékben tanultak. A veleszületett képességek meghatározásához a kutatók a *nézéspreferencia* és a *habituáció* módszerével vizsgálják a csecsemők diszkriminációs képességeit. A *látásélesség*, a felismerés döntő tényezője az élet első hat hónapjában gyorsan, majd lassabban javul, és egy- és ötéves kor között éri el a felnőtté szintjét. A *mélységészlelés* három hónapos kor körül kezdődik, de nem tökéletes a hatodik hónapig. A konstanciák már hat hónapos korban elkezdnek fejlődni.

15. A sötétben nevelt állatok tartós látáskárosodást szenvednek, és az egyik szemüket letakarva nevelt állatok vakok lesznek a letakart szemükre. A felnőtt állatok nem veszítik el látásukat még akkor se, ha hosszú időre megfosztják őket az ingerektől. Ezek az eredmények az élet korai szakaszának *kritikus periódusára* utalnak, amely alatt a normális ingerlés hiánya a veleszületett észlelési képességek károsodását okozhatja. Ha az élet korai szakaszában az ingerfeltételeket úgy szabályozzák, hogy bizonyosfajta ingerek hiányozzanak, mind az állatok, mind az emberek érzéketlenek lesznek azokra az ingerekre, amelyektől megfosztották őket. Ennek a hatásnak nem sok köze van a tanuláshoz. Az *észlelés* és a *mozgások koordinációját* azonban tanulni kell. Az állatoknak és az embereknek is *öninđított mozgásokra* van szükségük a normális koordináció kifejlődéséhez.

## További olvasmányok

Foss, 1972  
Gregory, 1974  
Gregory és Gombrich, 1982  
Kardos, 1974  
Marton, 1975  
Neisser, 1984

6. fejezet  
**TUDAT  
 ÉS TUDATÁLLAPOTOK**

**A tudattal kapcsolatos fogalmak 165**

*A tudat 165*  
*Tudatelőítes emlékek 166*  
*Tudattalan 166*

**Disszociáció 167**

*Automatikus folyamatok 167*  
*Disszociatív identitás 168*

**Alvás és álom 169**

*Az alvás szakaszai 170*  
*Alvászavarok 172*  
*Az álom 172*

Vitatott kérdések: Az emlényomok konszolidációja  
 a REM-alvás folyamán 174

*Álomelméletek 175*

**Pszichóaktív szerek 176**

*Depresszánsok 177*  
*Opiátok 178*  
*Stimulánsok 180*  
*Hallucinogének 181*  
*Marihuána 183*

**Meditáció 183**

*A meditáció hagyományos formái 184*  
*Meditatív relaxációs tréning 184*  
*A meditáció hatásai 185*

**Hipnózis 186**

*Hipnózisindukció 186*  
*Hipnotikus szuggesztiók 187*

Vitatott kérdések: A rejtett megfigyelő a hipnózisban 188

**Pszí-jelenségek 190**

*Kísérleti bizonyítékok 190*  
*Vita a bizonyítékokról 190*  
*Anekdotikus bizonyítékok 192*  
*A pszível kapcsolatos kételyek 193*

**Biológiai és pszichológiai  
 megközelítések 194**

**A** mikor ezeknél a szavaknál tart, kedves olvasó, vajon ébren van-e, vagy álmodik? Nem hiszem, hogy ez a kérdés bárkit is zavarba hozna. Mindannyian tisztában vagyunk azzal, mi a különbség szokásos éber állapotaink és álmólményeink között. Felismerjük más *tudatállapotainkat* is, azokat is, amelyek gyógyszerek, alkohol vagy kábítószer hatására jönnek létre.

Az ember tudatállapota folytonosan változik. Ebben a pillanatban az olvasó figyelme minden bizonnyal erre a könyvre irányul, néhány perc múlva azonban lehetséges, hogy álomba merül. A legtöbb pszichológus *módosult tudatállapotnak* tekinti azt, amikor a szellemi működés szokásos mintája olyan állapotra vált, amely a változást átélő ember számára másnak *tűnik*. Bár ez meglehetősen pontatlan definíció, azt mindenesetre kifejezi, hogy a tudat állapotai személyesek, következképpen szubjektívek. A módosult tudatállapotok a nappali álmódozást kísérő szórakozottságtól a gyógyszermérgezésben fellépő tudatzavarig és érzékelési zavarokig terjedhetnek. Ebben a fejezetben a mindannyiunk életében előforduló tudatállapotokról (például az alvásról, az álomról) ejtünk szót, de kitérünk a sajátos körülmények (meditáció, hipnózis, gyógyszerfogyasztás) folytán előálló tudatállapotokra is.

**A tudattal kapcsolatos  
 fogalmak**

A tudatos tapasztalás és a tudatosság fogalmi ebben a könyvben sokszor előkerülnek, amikor például az észleléssel, az emlékezéssel, a beszéddel és más témákkal foglalkozunk. Ezen témák vizsgálatában segítségünkre lehetne a tudat általános elmélete. Ezzel azonban nem szolgálhatunk, mivel nincs ilyen általánosan elfogadott elmélet. Sőt a tudatnak szinte annyi elmélete van, ahány kutató csak megkísérelt ilyet felállítani. Ez a körülmény talán elbátortalanít néhány olvasót, különösen azokat, akik előzőleg olyan tudományterületekkel ismerkedtek meg, amelyekben a tények kristálytiszták és az elméletek jól megalapozottak. Mégis, mi lehetne izgalmasabb és kihívóbb, mint egy még feltérképezetlen területre kalandozni? Sokan úgy gondolják, hogy mivel egyre több fontos felfedezés jelenik meg az idegletlan, az evolúciós biológia, a genetika és a pszichológia különböző területein, a tudat megmagyarázása is nagyon közel van (Crick, 1994). Általános elmélet híján a tudat tárgyalásakor nem tehetünk többet, mint hogy bevezetünk néhány fogalmat és kifejezést, amelyek ehhez a későbbi fejezetekben is felbukkanó témához fogalmi keretet nyújthatnak.

Mi a tudat? Kezdetben a pszichológusok egyenlőségjelet tettek a „tudat” és a „lélek” közé. A pszichológiát is úgy definiálták, mint „a lélek és a tudat tudomá-

nyát”, és a tudat vizsgálatára az **introspekciós módszert** javasolták. Amint arra már az 1. fejezetben rámutattunk, a század elején a behaviorizmus fellépésével mind az introspekciós módszer, mind a tudat mint kutatási téma kikerült az érdeklődés homlokteréből. A behaviorizmus „atyja”, John Watson és követői abban hittek, hogy a pszichológia akkor válhat tudományá, ha adatai objektívek és mérésen alapulnak. A viselkedés figyelhető meg nyilvánosan, és a viselkedéses reakciók mérhetőek objektíven. Ezzel szemben az introspekcióval feltárható egyéni élmények mások által nem megfigyelhetőek, és objektív módszerekkel sem mérhetőek. Ha a pszichológia a tényleges viselkedéssel foglalkozik, akkor a *nyilvános* események érdeklik, nem pedig a *privát*, csak az azokat megélt személy által megfigyelhető események.

A behaviorizmus nem követelt annyira radikális változást, mint ahogy az a fenti kijelentésekből adódna. A behavioristák maguk is foglalkoztak *privát* eseményekkel, ha kutatásaik ezt megkövetelték. Az introspekció helyett elfogadták a *verbális válaszokat*, amikor a személyek saját belső élményeit tanulmányozták. Amit az emberek mondanak, az objektív tény, attól függetlenül, hogy az amögött rejlő folyamatok mennyire bizonytalanok. Emellett azonban sok pszichológus a behavioristáktól függetlenül továbbra is úgy vélte, hogy amikor az emberek egy sor színes utóképet tapasztalnak, miután egy fényes felületre rögzítették tekintetüket, valószínűleg tényleg színeket láttak egymás után. Vagyis a beszámolójukon túl szavaik valamilyen mögöttes pszichológiai jelenségre utalnak. Bár a behavioristák sok jelenséget meg tudtak vizsgálni pusztán szóbeli beszámoló segítségével, a megfigyelhető viselkedések melletti elkötelezettségük miatt számos érdekes pszichológiai jelenséget figyelmen kívül hagytak, például az álmokat, a meditációt és a hipnózist, ugyanis ezek a témák szubjektív vonatkozásai miatt érdektelenek voltak számukra (Ericsson és Simon, 1993).

A hatvanas évekre a pszichológusok kezdték felismerni, hogy a tudatosságra utaló tények annyira bizonyosak és fontosak, hogy nem lehet azoktól eltekinteni. Ez nem azt jelenti természetesen, hogy a pszichológiát ismét egyoldalúan kellene meghatározni, mint a tudat tudományát, csak annyit jelent, hogy a pszichológia egésze nem engedheti meg magának, hogy megfeledkezzen a tudatról. A szigorú behaviorista nézet, amely a pszichológiát csak a megfigyelhető viselkedésekre korlátozza, túl szűk. Ha valaki a tudatosság olyan elméletét dolgozza ki, amely vizsgálható hipotéziseket szolgáltat a viselkedésről, akkor ez az elmélet értékes hozzájárulás lehet annak magyarázatában, hogy hogyan működik a „lélek”.

**A TUDAT**

A tudat kérdésének újbóli felbukkanása a pszichológiában nem jelenti egyben azt is, hogy megegyezés alakult volna ki a fogalom definícióját illetően. Sok tankönyv azal határozza meg a tudatot, hogy az egyén tudatában van a külső és belső ingereknek, azaz a környezeti események-



nek, testi érzékleiteinek, emlékeinek és gondolatainak. Ez a meghatározás a tudatnak csak az egyik mozzanatát hangsúlyozza, és figyelmen kívül hagyja azt, hogy akkor is tudatosak vagyunk, amikor problémákat oldunk meg, vagy szabadon választjuk meg és hajjuk végre a környezeti feltételeknek és személyes céljainknak megfelelő cselekedeteinket. Röviden, a tudatnak két dolga van: a) önmagunk és környezetünk *folymatos követése*, vagyis érzékleiteink, emlékeink és gondolataink pontos és tudatos leképezése; és b) önmagunk és környezetünk *folymatos kontrollja*, amely lehetővé teszi, hogy viselkedéses és kognitív cselekedeteinket elindítsuk és befejezzük (Kihlstrom, 1984).

**FOLYAMATOS KÖVETÉS.** A test érzékleti rendszernek legfontosabb funkciója, a környezeti információk felvétele annak tudatosulásához vezet, hogy mi megy végbe környezetünkben és saját testünkben. Mivel nem kétséges, hogy nem tudunk minden érzékszervünkre ható ingerre egyformán odafigyelni, ezért egyfajta információ-túllerhelésről beszélhetünk. Tudatunk bizonyos ingereket kiemel, más ingereket figyelmen kívül hagy. A kiválasztott információ legtöbbször a környezeti vagy a belső világban bekövetkezett változásokkal kapcsolatos. Amikor az olvasó erre a fejezetre figyel, bizonyára számos környezeti ingert kirekeszt a tudatából. De csak kicsit is változzon az ingerlés – csökkenjen a világítás vagy a légkondicionáló zaja, esetleg füstszagot érezünk –, rögtön felfigyelünk rá.

Figyelmünk szelektív, bizonyos események más események rovására kerülnek tudatunkba és játszanak szerepet cselekvéseink kezdeményezésében. Elsőbbséget leginkább a túlélés szempontjából jelentős események élveznek. Ha éhesek vagyunk, nem tudunk a tanulásra koncentrálni, a hirtelen fájdalom minden egyebet kiszorít a tudatunkból egészen addig, amíg nem tudunk valamit tenni a fájdalom enyhítése érdekében.

**FOLYAMATOS KONTROLL.** A tudat másik funkciója cselekedeteink megtervezése, elindítása és vezérlése. Legyen a terv akár egyszerű és könnyen végrehajtható (mondjuk barátaink ebédrel való megvendégelése), akár bonyolult és hosszú időre szóló (például az orvosi pályára való felkészülés), cselekedeteinket a bennünket körülvevő eseményekkel összhangban kell vezetnünk és szerveznünk. A tervezés során a még meg nem történt eseményeket a tudatban mint lehetséges jövőt kell leképeznünk. Elképzeljük a lehetséges forgatókönyveket, választhatunk közülük, és a megfelelő cselekedeteket végrehajthatjuk (Johnson-Laird, 1988).

Nem minden cselekedetünket vezérlí tudatos döntés, és a problémákat sem mindig tudatos szinten oldjuk meg. A modern pszichológia szerint a mentális események egyaránt magukban foglalnak tudatos és nem tudatos folyamatokat, és sok döntés és cselekvés teljesen a tudat közreműködése nélkül megy végbe. Egy probléma megoldása teljesen véletlenül is megjelenhet, anélkül hogy akár tudatában lennénk, hogy azon gondolkodtunk, és amint a megoldás kész, képtelenek vagyunk introspektív módon megmagyarázni, hogyan jutottunk el hozzá. A döntés és a problémamegoldás sok olyan

példáját idézhetnénk, amelyek nem tudatos szinten jelennek meg, de ez nem jelenti azt, hogy *minden* ilyen viselkedés tudatos reflexió nélkül zajlik le. A tudat nemcsak nyomon követi az éppen zajló viselkedést, de annak irányításában és vezérlésében is szerepet játszik.

## TUDATELŐTTES EMLÉKEK

Mindabból, ami körülöttünk zajlik, ismereteink tárházából és a múltbeli események emlékeiből figyelmünk egy adott pillanatban csak kevés dologra irányul. Állandóan válogatunk, figyelmen kívül hagyunk vagy elutasítunk dolgokat, ily módon tudatunk folyamatosan változik. Azok a dolgok vagy események azonban, amelyek pillanatnyilag nincsenek a figyelem fókuszában, hatást gyakorolhatnak a tudatunkra. Például nem vagyunk tudatában annak, hogy a falóra – mondjuk – hetet üt. Néhány óráútés után azonban felriadhatunk, és ekkor képesek vagyunk akár visszafelé is megszámlálni az ütéseket, amelyekről pedig úgy tudjuk, hogy nem is hallottuk őket. A perifériális figyelem másik példája az úgynevezett *koktélparti-jelenség* (Farthing, 1992). Amikor egy zsúfolt szobában beszélgetünk valakivel, és kizárunk minden más beszédhangot vagy zajt, saját nevünk elhangzása egy másik beszélgető csoportban azonnal felkelti a figyelmünket. Világos, hogy nem vennénk észre nevünk elhangzását a másik csoportban, ha valamilyen módon nem követnénk azt a társalgást is folyamatosan. Egyáltalán nem vagyunk tudatában a másik társalgásnak egészen addig, amíg valamilyen sajátos jelzés rá nem irányítja figyelmünket. Nagyszámú kutatási eredmény utal arra, hogy azokat az ingereket is rögzítjük és értékeljük, amelyekkel tudatosan nem érkekelünk (Greenwald, 1992; Kihlstrom, 1987). Azt szokták mondani, hogy ezek az ingerek *tudat alatt* befolyásolnak bennünket, vagyis *tudat alatti* szinten fejtik ki hatásukat.

Sok olyan gondolat vagy emlék, amely az adott pillanatban nem tudatos, a tudatba vihető, ha arra van szükség. Lehet, hogy a tavaly nyári vakáció ebben a pillanatban éppen nincs a tudatunkban. A kapcsolódó emlékek azonban hozzáférhetőek, ha elő akarjuk hívni őket, és ezt követően tudatunk „élénk” részét képezhetik. Azokat az emlékeket, amelyek a tudat számára hozzáférhetőek, **tudatelőttés emlékeknek** nevezzük. Ezek személyné emlékeink emlékei és az életünk során felhalmozott ismereteink: nyelvtudásunk, hangszertudásunk és az, hogy tudjuk, merre van Alaszka. Az olyan tanult készségeink is idetartoznak, mint az autózás vagy a cipőfűző megkötése. Ezek a műveletek, amint megszilárdultak, a tudatos figyelem közreműködése nélkül zajlanak le, de amikor felhívjuk rá a figyelmünket, képesek vagyunk leírni ezen eljárások egyes lépéseit.

## TUDATTALAN

Sigmund Freud követőinek pszichoanalitikus elméletei szerint bizonyos emlékek, impulzusok és vágyak nem hozzáférhetőek a tudat számára. A pszichoanalitikus

## Disszociáció

elmélet ezeket **tudattalannak** tekinti. Freud úgy képzelte, hogy az érzelmileg fájdalmas emlékek és vágyak olykor *elfojtásra* kerülnek – azaz a tudattalanba jutnak. Továbbra is kifejítik hatásait cselekedeteinkre, noha azoknak egyáltalán nem vagyunk tudatában. A tudattalanba szorított gondolatok és impulzusok a feltételezés szerint csak kerülő úton, „áruhában” juthatnak ismét a tudatba: álmainkban, ésszerűtlen cselekedeteinkben, modorosságainkban és nyelvbötlésainkben. A „**freudi elsólás**” kifejezés azokra a szándékaltalan jelekre utal, amelyek révén a feltételezés szerint e rejtett impulzusok feltárhatók. Egy angol nyelvű példa szerint valaki azt mondja: „I'm sad you're better”, eredeti szándéka helyett, amely hangzott volna: „I'm glad you're better” („Sajnálom, hogy jobban vagy”, amikor udvariasan azt akarta mondani: „Örülök, hogy jobban vagy”).\*

Freud úgy vélte, hogy a legtöbb lelki betegség oka a tudattalan vágyakban és impulzusokban keresendő. Kidolgozta a pszichoanalízis módszerét, amelynek célja az elfojtott tartalom tudatba emelése, s ezáltal a páciens gyógyítása (lásd 16. fejezet).

A legtöbb pszichológus elfogadja, hogy vannak olyan emlékek és mentális folyamatok, amelyek introspekcióval nem elérhetőek, és ezért tudattalannak tekintetők. Sokan azonban úgy vélik, hogy Freud aránytalanul túlhangsúlyozta a tudattalan érzelmi vonatkozásait, és nem eléggé vette figyelembe más oldalait. Ezek a pszichológusok a tudattalanba azoknak a mentális folyamatoknak az óriási tömegét is belefoglalnák, amelyek mindennapi életünkben folyamatosan jelen vannak, de amelyekhez tudatosan nem férhetünk hozzá (Kihlstrom, 1987). Az észlelés folyamán például az ember tudatában lehet annak a két tárgynak, amelyek a környezetében vannak, de nincs tudatában azoknak a számításoknak, amelyeket szinte pillanatok alatt végez el, hogy meghatározza, melyik van közelebb, és melyik távolabb (lásd az 5. fejezetben). Bár mentális folyamataink eredményéhez tudatosan hozzáférünk (annyiban, hogy tudjuk a tárgyak méreteit és távolságát), nem férünk tudatosan hozzá az ezeket kiszámító műveletekhez (Velmans, 1991).

Ebben a szakaszban eddig négy fogalmat – tudat, tudat alatti folyamatok, tudatelőttés emlékek és tudattalan – vezettünk be, és úgy kezeltük őket, mint különböző kategóriákat. A valóságban azonban nem minden emlék vagy folyamat kategorizálható ennyire könnyen. Ezért egyes pszichológusok nem szeretik ezeket a megkülönböztetéseket, és inkább egy *nem tudatos-tudatos kontinuumról* beszélnek, amely a teljesen tudattalan folyamatok egyik végletétől a reflektív tudatosság másik végletéig terjed (Farthing, 1992). Ezeknek a fogalmaknak a különböző változatai mindazonáltal olyannyira elterjedtek, hogy meg kell ismerkedjünk velük, még ha a különböző pszichológusok másképp is értelmezik őket.

\* Az elsólást a „sad” és a „glad” szavak hangalakjának hasonlósága teszi lehetővé, de az elsólás valódi oka nem e formai jegyben keresendő. – A ford.

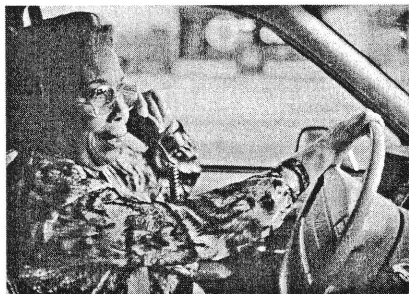
A tudat egyik fontos funkciója cselekedeteink vezérlése. Bizonyos cselekvéseink azonban gyakorlás folytán megszokottá, automatikussá válhatnak. Az autózás megtanulása kezdetben nagyon nagy koncentrációt igényel. Erősen oda kell figyelni a különböző mozdulataink (sebeségváltás, kuplung felengedése, gyorsítás, kormányzás) összehangolására, és közben nemigen tudunk másra gondolni. Amint azonban mozdulataink automatikussá válnak, be tudunk kapcsolódni a társalgásba, figyelhetünk a táj szépségeire anélkül, hogy maga a vezetés tudatos folyamat lenne – legfeljebb valamilyen veszély felmerülése fordítja figyelmünket ismét az autózás műveleteire.

## AUTOMATIKUS FOLYAMATOK

Készségeink, mint az autózás és a kerékpározás, nem követelnek figyelmet, ha már egyszer jól megtanultuk azokat. Automatikussá válnak, és lehetővé teszik, hogy a tudat más dolgokra összpontosítson. Ezeknek az *automatikus folyamatoknak* negatív következményei is lehetnek, például amikor a sofőr nem emlékszik a közlekedési jelekre, amelyek mellett elhalad. Minél inkább automatikussá válik egy cselekedetünk, annál kevesebb tudatos kontroll kell hozzá. További példa erre az a zongorista, aki – miközben játszik – beszélgetésbe tud elegyedni a hallgatóval. A zongorista két cselekvés – a játék és a beszélgetés – fölött gyakorol kontrollt, de nem gondol a zenére, hacsak rossz hangra nem üt, ami visszatérli figyelmét a zongorázásra, és átmenetileg megszakítja a társalgást. Minden bizonnyal mindenki tud példát mondani olyan jól begyakorolt tevékenységre, amely csekély tudatos kontrollt igényel. E jelenség értelmezéseként azt mondhatjuk, hogy valamilyeni kontrollról ebben az esetben is szó van (oda tudunk figyelni a nem tudatos tevékenységünkre, ha akarunk), de ez a kontroll leválik (disszociálódik) a tudatról.

A francia pszichiáter, Pierre Janet (1889) vezette be a **disszociáció** fogalmát. Úgy vélte, hogy bizonyos feltételek mellett a gondolatok és a cselekedetek leválhatnak, vagyis disszociálódhatnak a tudat többi részéről, és a tudaton kívül vagy az akaratlagon kontrolltól függetlenül működhetnek. A disszociáció fogalma nem azonos Freud elfojtásával, mert a disszociált emlékek és gondolatok a tudat számára hozzáférhetőek maradnak. Az elfojtott emlékek azonban csak nagy nehézségek árán emelhetők ismét a tudatba, ha egyáltalán ez lehetséges; sajátos jelekből és tünetekből (amilyen például az elsólás) következtethetünk rájuk. A disszociált emlékek következőképpen sokkal inkább a tudatelőttés vagy tudat alatti emlékekre hasonlítanak.

Ha stresszhelyzetbe kerülünk, időlegesen „kikapcsolhatjuk elménket” annak érdekében, hogy hatékonyak maradjunk. Ha unatkozunk, nappali álmodo-



Egy készsében való jártasság cselekedeteinket automatikussá teszi, ezért egyszerre két feladatot is tudunk végezni

zásba merülhetünk. Ezek a disszociáció enyhe formái, a tudat egyik részének a másíkról való leválását jelentik. A disszociáció szélsőségesebb példáit a **disszociatív identitás** esetei jelentik.

## DISSZOCIATÍV IDENTITÁS

A *disszociatív identitás* vagy más néven *többszörös személyiség* két vagy több identitás vagy személyiség meglétét jelenti egyetlen egyénen belül, amelyek felváltva gyakorolnak ellenőrzést viselkedése felett. Általában mindegyik személyiségnek megvan a saját neve, életkora, emlékezete és jellemző viselkedéskészlete. Legtöbbször van egy elsődleges identitás, amely a személy igazi nevét hordozza, és amely passzív, függő és depressziós. A másik személyiségnek általában az elsődleges identitástól eltérő jellemzői vannak; például agresszív, uralkodó és önpusztító (American Psychiatric Association, 1994). A személyiségek egyes esetekben még olyan jellemzőkben is különbözhetnek, mint a kézírás, a művészi vagy sportbeli képességek és a nyelvtudás. Az elsődleges személyiség általában nem tud a többi identitástól. Megmagyarázhatatlan amnéziás időszakok (többórás vagy többnapos emlékezetkiesések) előfordulásai a disszociatív identitás meglétét jelezhetik.

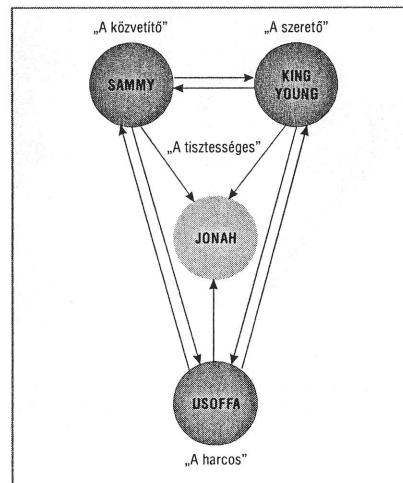
A *többszörös személyiség* leghíresebb eseteinek egyike Chris Sizemore, akinek alternatív személyiségei – Eve White, Eve Black és Jane – adták a témáját az *Éva három arca* című filmnek (Thigpen és Cleckley, 1957), de részletesen olvashatunk róla az *Én Éva vagyok* című önéletrajzi kötetben is (Sizemore és Pittillo, 1977). A *többszörös személyiség* egy másik alaposan tanulmányozott esete Jonahé, a 27 éves fiatalemberé, aki gyakori emlékezetkiesésekkel kísért, súlyos fejfájásos panaszokkal került kórházba. A kórház munkatársai éles változásokat vettek észre az egymást követő napokon, és a kezelő pszichiáter három különböző másodlagos személyiséget írt le. A viszonylag stabil személyiségstruktúrákat a 6.1. ábrán rajzoltuk fel, és a következőképpen jellemezhetjük:

- **Jonah.** Az elsődleges személyiség. Félnék, visszahúzó, udvarias és nagyon konvencionális, egyszerűen ő a „tisztességes”. A beszélgetések során olykor megrémül és zavarba jön. Jonah nem tud a többi személyisége létezéséről.
- **Sammy.** Neki a legjobb az emlékezete. Sammy együtt tud élni Jonahval, de figyelmen kívül is hagyhatja, sőt túl is léphet rajta. Azt állítja magáról, hogy mindig készen áll, ha Jonahnak tanácsra van szüksége, vagy bajban van. Ő egyfajta „közvetítőnek” tekinthető. Sammy hat éves korban jelentkezett először, amikor Jonah anyja megszurta mostohaapját, és Sammy győzte meg a szüleit, hogy soha többé ne veszedjenek a gyerekek előtt.
- **King Young.** Jonah hat- vagy hét éves korában „született” Jonah szexuális identitásának tágítása érdekében. Ebben az időben anyja olykor lányruhába öltöztette otthon, és Jonah gyakran összekeverte a fiú- és lányneveket az iskolában. King Young felügyeli azóta is Jonah szexuális érdeklődését, tehát ő a „szerető”. Csak homályosan szerepel a tudatában a többi személyiség.
- **Usoffa Abdullah.** Hideg, haragvó, állandóan hadat viselő személy. Usoffa nem észleli a fájdalmat. Arra esküdött fel, hogy megvédi Jonahot, ezért „harcosnak” nevezhetjük. Kilenc- vagy tízéves korban jelent meg először, amikor egy csapat fehér fiú minden ok nélkül megverte a fekete bőrű Jonahot. Jonah teljesen elkeseredett, de ekkor lépett fel Usoffa, aki ádázul küzdött a támadók ellen. Ő is csak nagyon homályosan tud a többi személyiségről.

A négy személyiség nagyon eltérően szerepelt azokban a tesztekben, amelyek érzelmileg érintett területeket vizsgáltak, de lényegében ugyanúgy teljesítettek az érzelme- és konfliktusmentes területeken, például az intelligencia- és nyelvtani tesztekben.

A disszociatív identitás a személyiség, az emlékezet és a tudat különböző vonatkozásai integrációjának a hiánya. A disszociáció olyan tökéletes lehet, hogy úgy tűnik, ugyanabban a testben több személyiség létezik. A külső megfigyelők arról számolnak be, hogy az egyik személyiségről a másikra való átváltást gyakran a testhelyzet és hanglejtés finom változásai kísérik. Az új személyiség másképp beszél, jár és gesztikulál. Még olyan fiziológiai folyamatokban is változás állhat be, mint a vérnyomás vagy az agyi elektromos tevékenység. *Kiváltott potenciál* vizsgálatok (amikor az agy elektromos választást regisztrálják ismétlődő hang- és fényingerekre) különböző válaszmintákat találtak ugyanazon *többszörös személyiség* mindhárom személyiségében. Ilyenfajta különbségeket nem tudtak kimutatni azoknál a színészeknél, akik *többszörös személyiséget* próbáltak meg eljátszani (Putnam, 1989).

A disszociatív identitású személyek sokszor arról számolnak be, hogy gyerekkorukban testi és szexuális bántalmazás érte őket. E beszámolókat pontossága kétséges, minthogy a gyerekkori emlékek torzítás áldozatai



**6.1. ÁBRA**  
Jonah négy személyisége. A periférián elhelyezkedő három személyiségnek csak felületes ismeretű vannak egymásról, de mindannyian meghitt ismeretségben vannak Jonahval, aki viszont mit sem tud róluk (Ludwig és munkatársai, 1972 nyomán)

lehetnek, és ezek az egyének egyébként is hajlamosak a sugalmazások elfogadására. A *többszörös személyiség* kialakulásának módjára megfogalmazott egyik hipotézis alapját a gyerekkori traumatisztikus élményekkel szembeni védekezés alkotja. A kezdeti disszociáció valamilyen gyerekkori (rendszerint négy és hat év közötti) traumatisztikus eseményre válaszként alakul ki. A gyermek a fájdalmas problémával úgy küzd meg, hogy egy másik személyiséget hoz létre, amely a nehézségekkel szemben tartja a hátát (Frischholz, 1985). Jonah esetében Sammy, a „közvetítő” akkor jelentkezett először, amikor Jonahnak anyja mostohaapja elleni támadásával kellett szembesülnie.

A gyermek az erőszak okozta fájdalomtól feltehetően úgy védi meg magát, hogy leválasztja (*disszociálja*) az emléket a tudatról. Az olyan szélsőséges esetekben, amikor a gyermeket gyakran és súlyosan bántalmazzák, ez a hosszú időn keresztül gyakorolt védekezési módszer *többszörös személyiség* kialakulásához vezethet, ahol egy vagy két alszemélyiség tud az erőszakról, a többi viszont nem emlékszik a fájdalmakra. A külön személyiségek fenntartása a gyermek alkalmazkodása, mivel a bántalmazások tudatosulását távol tarthatja a többi énjétől. Így az erőszak emlékei nem árasztják el folyamatosan olyankor is a gyermek tudatát, amikor azokat nem tudná kezelni, például az iskolában vagy a barátai között (Braun, 1986). A *többszörös személyiség* egyének nagy többsége nő, valószínűleg azért, mert

ők gyakrabban válnak gyerekkori szexuális bántalmazás áldozatává (Boon és Draijer, 1993).

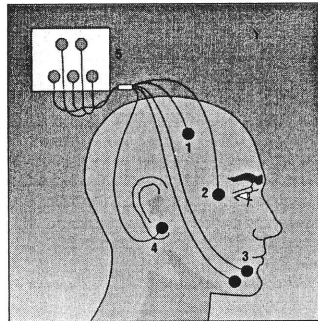
A disszociatív identitás kialakulásában szerepet játszó másik tényező az *önhipnózis*ra való fokozott hajlandóság. Az *önhipnózis* az a folyamat, amely során valaki szándékosan képes önmagát a hipnózisra jellemző transzállapotba hozni (lásd később). A *többszörös személyiségű* betegek kiváló hipnózisalanyok, és vannak, akik arról számolnak be, hogy az átélt transz élménye teljesen azonosítható gyerekkorukra jellemző élményekkel. Egy beteg személyisége a következőt mondta: „A személyiségeit úgy hozza létre, hogy minden egyebet kizár a fejéből, szellemileg teljesen ellazul, nagyon erősen koncentrált, és valamire vágyik.” (Bliss, 1980, 1392. o.)

Ha egyszer valaki átéli, hogy az *önhipnózis* révén létrehozott személyisége megszabadítja őt a fájdalmas érzésektől, hajlamos lesz a jövőben újabb és újabb személyiségek létrehozására, amikor érzelmi problémákkal találkozik. Amikor tehát Jonahot kilenc- vagy tízéves korában a fehér banda megverte, e lelki gond kezelésére Usoffa Abdullah személyében új személyiséget fejlesztett ki. Néhány disszociatív identitású beteg annyira rászokhat arra, hogy a problémákkal alternatív személyiségek létrehozásával küzdjön meg, hogy ez a megoldási mód felnőttkorukban is fennmarad, és ezek az emberek minden új gondra új személyiséggel reagálnak. Mindez tucatnyi különböző személyiség kifejlődéséhez vezetett (Putnam, 1989).

A disszociatív identitás esetei mindig megdöbbentőek, noha ritkák. Az elmúlt években azonban egyre több esetről számolnak be az Egyesült Államokban. Egyesek szerint ez a növekmény azt tükrözi, hogy az egészségügyi szakemberek jobban ismerik ezt a betegséget, és ezért sok, előzőleg felismeretlenül maradt esetet azonosítanak. Mások szerint azonban a diagnózis sok olyan esetben indokolatlan, ahol az egyén nagyon befolyásolható (American Psychiatric Association, 1994).

## Alvás és álom

Az alvás látszólag az ébrenlét ellentéte, mégis sok közös van a két állapotban. Amint azt az álmaink mutatják, alvás közben is gondolkodunk, az álomban történő gondolkodás azonban több szempontból is különbözik az ébrenléti gondolkodástól. Alvás közben emlékképeket is kialakítunk, amit már csak abból is jól tudunk, hogy néha emlékszünk álmainkra. Az alvás nem teljesen nyugodt: vannak, akik járhalnak álomban. Az alvó ember nem teljesen érzéketlen a környezetére sem: a szülőök azonnal felébrednek gyermekük sírására. Sőt még azt sem mondhatjuk, hogy az alvás alatt minden tervünkön le kell mondanunk: sokan el tudják határozni, hogy egy adott időpontban felébrednek, és fel is ébrednek.



### 6.2. ÁBRA

Az elektródák elhelyezése az alvás elektrofiziológiai folyamatainak követéséhez. Az ábrán azt láthatjuk, hogy egy szokásos elektrofiziológiai kísérletnél hogyan rögzítik a kísérleti személy fejéhez és arcához az elektródákat. A fejbőrrre helyezett elektródák (1) az agyhullámok mintázatát regisztrálják. A szem közelében elhelyezett elektrofiziológiai figyelők, az állon lévő elektródák (3) pedig az izmok feszültségét és elektromos aktivitását rögzítik. A fülön elhelyezett semleges elektróda (4) egy erősítőt (5) keresztül teszi teljessé a kört

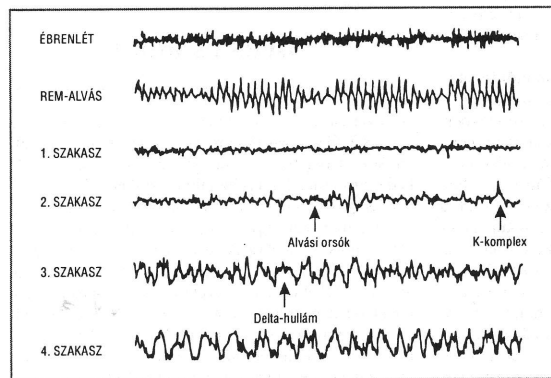


## AZ ALVÁS SZAKASZAI

Sok ember pillanatok alatt fel tud ébredni, másokat igen nehéz felébreszteni. Az 1930-as években elkezdődött kutatásokban (Loomis, Harvey és Hobart, 1937) érzékeny eljárásokat dolgoztak ki mind az alvás mélységének a mérésére, mind annak meghatározására, hogy mikor álmodunk (Dement és Kleitman, 1957). Ez a kutatás olyan eszközöket használ, amelyek lehetővé teszik az alvás alatti spontán agyi elektromos aktivitás fejbőrön keresztüli mérését és az alvás alatti szemmozgások regisztrálását. Az elektromos feszültségváltozások, vagyis az agyi elektromos hullámtevékenység grafikus rögzítését **elektroencefalográfiának** vagy EEG-nek (lásd a 6.2. és 6.3. ábrákat) nevezzük. Az EEG az elektróda alatt fe-

vő sok ezer idegsejt gyorsan ingadozó elektromos feszültségváltozásait rögzíti, ami az agykérgi aktivitás igencsak megközelítő mértéke, de mégis nagyon hasznosnak bizonyult az alvás kutatásában.

Az agyi elektromos hullámok mintázatának elemzése szerint az alvás során ötféle szakasz fordul elő: az alvás négyféle mélységi szintje és egy ötödik szakasz, amelyet **gyors szemmozgások**, azaz **REM-** (*rapid eye movement*) szakasznak neveztek el. Ez utóbbi szakaszban jelennek meg rendszerint az álmok. Amikor az ember becsukja a szemét és ellazul, az agyi elektromos hullámok szabályos alakúvá válnak, másodpercenkénti 8–10 rezgéssel. Ezeket nevezzük **alfa-hullámoknak**. Az alvás 1. szakaszában az EEG-hullámok szabálytalanabbakká válnak, csökken az amplitúdójuk, és csökken, il-

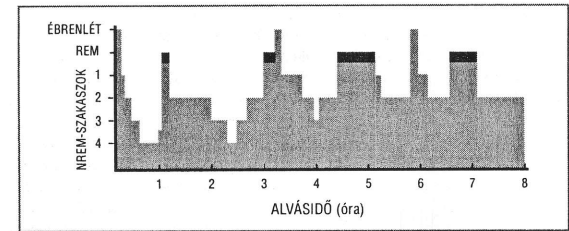


### 6.3. ÁBRA

Elektrofiziológiai tevékenység alvás közben. Az ábra EEG-felvételeket mutat be éber állapotban és az alvás szakaszaiban. Az ébrenléti állapotot alfa-hullámok (8–12 hertz) jellemzik. Az 1. alvásszakasz átmenet az ébrenléteből az alvás mélyebb szakaszai felé. A 2. szakasz alvási orsók (rövid, 12–16 hertzes hullámok) és a K-komplexek (éles kiemelkedések az agyhullámokban) jellemzik. A 3. és 4. szakasz megjelenését a delta-hullámok (1–2 hertz) jelzik. Az egyetlen különbség a két szakasz között a delta-hullámok arányában van: a 3. szakaszban a felvétel 20–50 százaléka tartalmaz delta-hullámot, a 4. szakaszban több mint 50 százaléka

### 6.4. ÁBRA

Az alvásszakaszok sorozata. A rajz egy tipikus éjszaka folyamán mutatja be az alvásszakaszok sorozatát és időtartamát. A személy fokozatosan keresztülmegy az alvás négy mélységi szintjén az első órában. Ezután a 3. és 2. szakaszon keresztül jut vissza a REM-alvás szintjére. Ezt követően a NREM- és REM-alvások szakaszai váltakoznak két rövid ébredéssel 3 és fél, illetve 6 órával az elalvás után



letűnnek az alfa-hullám. A 2. szakaszban úgynevezett **alvási orsók** jelennek meg, amelyek rövid, 12–16 Hz-es, az alfanál kicsit sűrűbb hullámok. Az EEG amplitúdója időnként megnő, majd újból lecsökken. A még mélyebb 3. és 4. szakasz lassú (1–2 Hz-es) hullámok jellemzik, amelyeket **delta-hullámoknak** nevezünk. Az alvás 3. és 4. szakaszában az alvót általában nehezen lehet felébreszteni, de felébredhet valami személyes dologra, például egy ismerős névre vagy gyereksírásra. Nem feltétlenül vezetnek azonban felébredéshez a kevésbé személyes zavaró tényezők, például az erős hangok.

**AZ ALVÁSSZAKASZOK SORRENDJE.** Körülbelül egyórányi alvás után a felnőtt emberről sajátos változások lépnek fel. Az EEG nagyon aktív válik (akár gyorsabbá, mint ébrenlétkor), de a személy nem ébred fel. Ehelyett gyors szemmozgások rögzíthetők a szemek közelében elhelyezett elektródákról. Ezek a szemmozgások annyira kifejezettek lehetnek, hogy a csukott szemhéjon kívülről szabad szemmel is láthatóak. Ezt a szakaszt nevezték el **REM-alvásnak**, a többi szakaszt pedig **nem REM-** (**NREM-**) **alvásnak**.

Ezek a szakaszok az éjszaka folyamán váltakoznak. Az alvás NREM-szakaszokkal kezdődik, és több alvásciklusból áll, amelyek mindegyike tartalmaz néhány REM- és NREM-szakaszt. A 6.4. ábra egy fiatal felnőtt tipikus éjszakai alvását szemlélteti. Láthatjuk, hogy a személy nagyon gyorsan jut el az ébrenléttől a mély alvás (4. szakasz) állapotába. Mintegy 70 perc után újból a 2. szakasz jelentkezik, amelyet közvetlenül az első REM-szakasz követ. Figyeljük meg, hogy a mélyebb (3. és 4.) alvásszakaszok az éjszaka első, míg a legtöbb REM-szakasz az éjszaka utolsó részében található. Ez tipikus eredmény: a mélyebb szakaszok gyakran eltűnnek az éjszaka második felében, amikor a REM-szakaszok kerülnek előtérbe. Egy 8 órás alvás alatt általában 4 vagy 5 különböző REM-periódus van, és esetleg egy rövid felébredés a reggel közeledtével.

Az alvásciklusok mintázata az életkorral is változik. Az újszülöttek például alvásidejük felét REM-alvással töltik. Ez az arány öt éves korra 20–25 százalékra csökken, és ezen a szinten marad egészen időskorig, amikor tovább csökken 18 százalékra vagy még kevesebbre. Az idősebb emberek alvásidejéből kevesebb esik a 3. és 4. szakaszba (néha ezek a szakaszok teljesen el is tűnnek),

és gyakrabban, valamint hosszabb időkre ébrednek fel. Úgy tűnik, az öregedéssel egyfajta természetes átlatlanság is jár (Gillin, 1985).

**REM- ÉS NREM-ALVÁS.** A REM- és NREM-alvás legalább annyira különbözik egymástól, mint mindkettő az ébrenléttől. Sőt egyes kutatók a REM-et nem is alvásnak tekintik, hanem inkább az ébrenlét és a NREM-alvás melletti további létállapotnak.

A NREM-alvás alatt a szemmozgások lényegében szünetelnek, a szívritmus és a légzés lassul, jelentősen ellazulnak az izmok, és az agy anyagcsere-sebessége 25–30 százalékkal csökken az ébrenlétéhez képest. A REM-alvásban ezzel szemben 10–20 másodperc hosszúságú szakaszokban gyors szemmozgások jelennek meg, a szívverés gyorsabbá válik, és az agy anyagcsere-sebessége gyorsabb, mint ébrenléti állapotban. A REM-alvás alatt emellett szinte teljesen bénák vagyunk – csak a szív, a rekeszizom, a szem izmai és a száimozgók (amelyeknek a belekben és a vérerekben vannak) kímélődnek meg. Összefoglalva, a NREM-alvást üres agy jellemzi ellazult testben, míg a REM-alvást látszólagos ébrenlét a gyakorlatilag békult testben.

Fiziológiai adatok azt jelzik, hogy REM-alvásban az agy nagymértékben el van vágva érzékelő- és mozgási csatornáitól; a test más részeiből érkező ingerek nem juthatnak be az agyba, és nincs motoros kimenet sem. Mindazonáltal az agy nagyon is aktív a REM-alvás alatt, ami az agytörzsből eredő óriásneuronok spontán kisüléseinek következménye. Ezek a neuronok elérik az agy szemmozgások és motoros kimeneteket vezérlő részeit. A REM-alvás alatt tehát az agy azt „érzi”, hogy a járásban és a látásban részt vevő idegsejtek aktívak, bár a test maga ezeket a tevékenységeket nem végzi (Hobson, 1994).

A REM-alvásból felébresztett emberek szinte mindig arról számolnak be, hogy éppen álmodtak, a NREM-alvásból felébresztetteknek viszont csak 30 százaléka állítja ugyanezt. A REM-alvásból felébresztettek álmai általában vizuálisan élénkebb, fürcsák és logikátlanok – azt az élménytípust képviselik, amit tipikusan az „álom” szóhoz szoktunk kapcsolni. A NREM-álmok ezzel szemben jobban hasonlítanak a nappali gondolkodáshoz, nem annyira vizuálisak, érzelmileg nem annyira telítettek, mint a REM-álmok, és sokkal inkább összefüggnek a nappali történésekkel. A REM- és NREM-szakaszokban a mentális tevékenység



tehát eltér egymástól, amit az álom fajtája (bizarr, illogikus, illetve gondolkodó) és az álombeszámoló gyakorisága (szinte mindig, illetve csak alkalmanként) jelez.

Észre kell vennünk azonban, hogy az álom csak akkor válik tudatosá, amikor felébredünk. Ha ilyenkor a figyelmünket az álomra irányítjuk, és erőfeszítést teszünk az álom emlékezetbe idézésére, egy részét fel tudjuk idézni. Másrészt álmaink átmenetiek, és gyorsan elhalványulnak, sokszor hiába tudunk arról, hogy álmodtunk, annak tartalma már végleg elvész.

Ha emlékezni akarunk álmainkra, készítsünk ágyunk mellé papírt és ceruzát. Mondogassuk magunkban, hogy fel akarunk ébredni, amikor álmodunk. Amikor tényleg felébredünk, azonnal próbáljuk meg a részleteket felidézni és papírra vetni. Ha az álom felidézése javult, keressünk bennük jellegzetes mintákat. Húzzunk alá minden furcsán tűnő dolgot, és mondjuk azt magunknak, hogy ha legközelebb valami hasonló történik, fel fogjuk ismerni, mint az álmodás jelét. A probléma persze az, hogy ezen tanácsok megfogadásával némi alvási időt veszünk.

## ALVÁSZAVAROK

A felnőttek mintegy 90 százaléka 6–9 órát alszik naponta, többségük 7 és fél–8 órát. Bár sok ember csak 6–7 órát alszik, közülük sokan mutatják az álmoság mérhető jeleit napközben, még ha maguk észre sem veszik. Úgy tűnik, hogy a legtöbb embernek 8–9 órai alvásnak van szüksége, hogy napközben ne legyen álmos (Kripke és Gillin, 1985). *Alvászavarról* akkor beszélünk, ha az alvásképtelenség károsodott nappali teljesítményt vagy túlzott álmoságot eredményez.

**INSZOMNIA.** *Inszomniának* egy gyakori panaszt nevezünk, nevezetesen az alvás mennyiségével vagy minőségével való elégedetlenséget. Az, hogy valaki inszomniás-e vagy sem, szinte mindig szubjektív döntés kérdése. Sok inszomniára panaszkodó ember tökéletesen alszik az alvász-laboratóriumban, míg másoknak, akiknek nincsenek ilyen panaszuk, észlelhető alvászavarok vannak (Trinder, 1988).

Az inszomnia legfurcsább vonása az, hogy az emberek hajlamosak alváskiesésük idejének túlbecsülésére. Egy olyan vizsgálatban, amelyben egész éjszaka követtek olyan emberek alvásfolyamatát, akik inszomniásnak vallották magukat, azt találták, hogy a csoportnak csupán a fele volt ébren fél óránál többet egész éjszaka (Carskadon, Mitler és Dement, 1974). A gondot valószínűleg az okozza, hogy a felszínes vagy nyugtalan alvást ébrenlétnek érzékelik, vagy sokan valójában csak az ébren töltött időszakokra emlékeznek, és azért gondolják azt, hogy nem aludtak, mert az alvásról nincs emlékü. A 6.1. táblázat néhány hasznos tanácsot ad arra vonatkozóan, hogyan biztosíthatjuk nyugalmas alvásunkat.

**NARKOLEPSZIA ÉS APNOÉ.** Két viszonylag ritka, de súlyos alvászbetegség, a kóros alszékonyosság (*narkolepszia*) és az alvási légzészavar (*apnoé*) az alvás feletti

kontroll zavarával jellemezhető. A **narkolepsziás** személy bármikor elaludhat, akár levélírás, autóvezetés vagy beszélgetés közben. Ha az egyetemi hallgató elalszik az órán, az teljesen normális, ha viszont az előadó alszik el előadás közben, az már bizony narkolepsziára utalhat. E betegségben szenvedőknek visszatérő és ellenállhatatlan álmosághoraimaik vannak, és a leglehetetlenebb pillanatokban egyszerűen elalszanak. Súlyos esetekben ez naponta többször is előfordulhat, és néhány másodperctől akár 15–30 perc hosszúságig terjedő alvást is eredményezhet. A narkolepsziások nehezen találhatnak állást a napközbeni álmoság miatt, és veszélyesek is lehetnek, ha autót vezetnek vagy valamilyen gépet üzemeltetnek, amikor a roham bekövetkezik. Körülbelül ezer emberből egy szenved súlyos narkolepsziában, de az enyhébb, fel nem ismert esetek száma sokkal magasabb lehet.

A narkolepszia lényegében REM-epizódok betörése a nappali órákban. A rohamok idején az áldozatok olyan gyorsan REM-állapotba kerülnek, hogy elveszítik izomtónusukat, és összeesnek, mielőtt lefeküdhetnének. Sokan hallucinációs élményekről számolnak be a roham alatt, és a valóságot élénk REM-álomként váltják fel. A narkolepszia egyes családokon belül gyakoribb, és arra is vannak bizonyítékok, hogy egy specifikus gén vagy génekombináció hordozza a betegségre való fogékonyt (Hobson, 1988).

**APNOÉ** esetén az egyén légzése megáll alvás közben. Az apnoés rohamnak két oka lehet. Az egyik, hogy az agy nem küld „lélegzet” jelet a rekeszizomnak és más légzőizmoknak, így a légzés leáll. A másik ok, hogy a torok felső részének izmai annyira ellazulnak, hogy a légeső részlegesen záródik, ami viszont a légzőizmokat a levegő erőteljesebb beszívására készíti, és ez a légutat teljes elzáródáshoz vezethet. Az apnoé alatt a vér oxigénszintje gyorsan csökken, ami a vesztélyhormonok elválasztását eredményezi. Ez a reakció felébreszti az alvót, hogy újra lélegezzon.

A legtöbb embernek van néhány apnoés pillanata éjszakánként, de a súlyos alvászproblémákkal küzdő embereknek egy éjszaka több száz is lehet. Minden apnoé esetén felébrednek, hogy visszaállítsák a légzést, de ezek az ébredések oly rövidek, hogy általában ennek nincsenek is tudatában. Az eredmény az, hogy az apnoétól szenvedők naponta 12 óránál több időt töltenek ágyban, és még mindig annyira álmosak, hogy nappal nem képesek normális életvitelre, és még beszélgetés közben is elalhatnak (Ancoli-Israel, Kripke és Mason, 1987).

Az alvási légzészavar gyakori az idős embereknel. Az altatók azzal, hogy megnehezítik a felébredést, megnövelik a fuzaldásos időszakok hosszát (amikor az agy nem kap kielégítő mennyiségű oxigént), ami bizonyos esetekben végzetes lehet. A fel nem ébredés valószínűleg az alvás közbeni halál egyik fő oka.

## AZ ÁLÓM

Az álom olyan tudatmódosulás, amelyben az emlékezeti képek és a képzeleti képek időlegesen összekeverednek a külső valósággal. A kutatók még ma sem értik,

### 6.1. TÁBLÁZAT

**Tanácsok a jó alváshoz.** Jelentős egyetértés tapasztalható a kutatók és klinikusok között abban, hogy hogyan kerülhető el az alvási zavarok. Ezeket a tanácsokat foglalja össze a táblázat. Ezek némelyike tényleges kutatáson alapul, más része a szakértők véleményét tükrözi (Pion, 1991 nyomán)

**SZABÁLYOS ALVÁSI REND.** Menjünk ki állandó lefekvés és felkelési időpontokat. Minden este ugyanarra az időpontra állítsuk be az ébresztőórát, és reggel keljünk fel, bármilyen keveset is aludtunk. Nappali alvásainkban is legyünk következetesek. Vagy minden délután aludjunk, vagy sohasem. Ha csak alkalmanként szundítunk egyet, valószínűleg nem fogunk éjszaka is jól aludni. A hétfégi későn kelés is felboríthatja az alvási ritmust.

**ALKOHOL ÉS KOFFEIN.** Az erős alkohol lefekvés előtt valószínűleg segít ugyan az elalvásban, de megzavarja az alvási ciklust, és reggel korai ébredéshez vezet. Lehetőleg elalvás előtt jó néhány órával már ne igyunk koffeintartalmú italokat, kávét és Coca-Colát. Ha mindenáron innunk kell, igyunk tejet. Alátámasztható az a néphit, amely szerint egy pohár meleg tej lefekvéskor elősegíti az alvást.

**LEFEKVÉS ELŐTTI ÉTKEZÉS.** Ne együnk nehéz ételket lefekvés előtt, mert az emésztőrendszernek többórás munkára lesz szüksége. Ha feltétlenül enni kell lefekvés előtt, akkor csak könnyű ételket válasszunk.

**TESTGYAKORLÁS.** A rendszeres testedzés jó hatással van az alváshoz, de ne végezzünk megerőltető gyakorlatokat lefekvés előtt.

hogy az emberek egyáltalán miért álmodnak, s jóval kevésbé, hogy miért éppen azt, amit. A kutatás modern módszereivel azonban jó néhány kérdést az álomról sikerült megválaszolni.

**MINDENKI ÁLMODIK?** Bár sok ember nem emlékszik reggelente az álmaira, a REM-alvás-vizsgálatok arra utalnak, hogy azok, akik nem emlékeznek, legalább ugyanannyit álmodnak, mint az emlékezők. Ha olyan emberrel találkozzunk, aki megesküszik, hogy sosem álmodik, vigyük be egy álomkutató laboratóriumba, ébressük fel REM-alvásból, és ugyanolyan arányban kaphatunk tőle is álombeszámolókat, mint másoktól. Amikor valaki azt mondja, „sosem álmodom”, ezen azt érti: „nem tudom felidézni az álmaimat”.

A kutatók több hipotézist javasoltak az emlékezés ilyen különbségeinek a magyarázatára. Az egyik lehetőség az, hogy a nem emlékezők egyszerűen nehezebben tudják felidézni álmaikat, mint az emlékezők. Egy másik hipotézis az sugallja, hogy vannak olyan emberek, akik könnyebben felébrednek a REM-alvás közepén, és ezért emlékeznek több álomtartalomra, mint azok, akik mélyebben alszanak. Az álomra való emlékezés legáltalánosabban elfogadott modellje azt az elképzelést támasztja alá, hogy ebben az ébredés során történtek játszanak döntő szerepet. A hipotézis szerint, ha nem sikerül elterelésmentes ébredést biztosítani az álmodás után,

**ALTATÓK.** Legyünk óvatosak az altatószerekkel. Mind-egyikre az jellemző, hogy megzavarja az alvásciklust, és hosszán tartó használatá álmatlansághoz vezet. Egy rosszul átaludt éjszaka nem valószínű, hogy befolyásolja a másnapi teljesítményt, viszont a gyógyszer okozta másnaposság minden bizonnyal.

**RELAXÁCIÓ.** Próbáljuk meg elkerülni a stresszkelte gondolatokat lefekvés előtt, és olyan tevékenységeket folytassunk, amelyek a relaxációt elősegítik. Ragaszkodjunk mindennapos, lefekvés előtti szertartásainkhoz, például a meleg fürdőhöz vagy a néhány perces zenehallgatáshoz. Olyan szobahőmérsékletet válasszunk, amelyet kellemesnek találunk, és ezt egész éjszakára állandósítsuk.

**HA SEMMI SEM SIKERÜL.** Ha már ágyban vagyunk és nem tudunk elaludni, ne keljünk fel. Maradjunk az ágyban, és próbáljuk meg relaxálni. Ha ez nem sikerül, és feszültté váltunk, akkor keljünk fel egy rövid időre, és tegyünk valamit, ami megnyugtat és csökkent a szorongásunkat. A fekvőtámasz és hasonló testgyakorlatok annak érdekében, hogy elfáradjunk, nem tartoznak a jó ötletek közé.

az álomemlékezeti anyag nem konszolidálódik (Hobson, 1988; Koulack és Goodenough, 1976).

**MENNYI IDEIG TARTANAK AZ ÁLÓMOK?** Bizonyos álomok szinte csak pillanatnyi hosszúságúak. Amikor az ébresztőóra megszörren, egy teljesen bonyolult álomképpel ébredünk, amelyben – mondjuk – tűz ütött ki, és szírnázó túzoltóautók rohannak. Mivel ekkor az ébresztőóra még javában csörög, azt gondoljuk, hogy valószínűleg annak hangja hozta létre az álunkat. A kutatások azonban azt sugallják, hogy az óra csörgése vagy valamilyen más hang csupán „feléleszti” valamelyik korábbi összetett emlék- vagy álomképpünket. Ennek az élménynek megvan a megfelelője az ébrenléti állapotban is, amikor egy apró jelzés egy olyan gazdag emlékanyagra utal, aminek az elmondása hosszú időt vesz igénybe. A tipikus álom hossza olyan REM-vizsgálatból következtethető ki, amelyben a vizsgálati személyeket a felébredés után arra kéri, hogy játsszák el, amit álmodtak (Dement és Wolpert, 1958). Az álom lejárásához szükséges idők megegyeztek a REM-szakaszok hosszával, ami arra utal, hogy az álomban zajló események nagyjából ugyanannyi időt vesznek igénybe, mint a való életben.

**TUDJÁK-E AZ EMBEREK, HOGY MIKOR ÁLÓMODNAK?** Erre a kérdésre a válasz: olykor igen. Az emberek megtaníthatók arra, hogy felismerjék azt, mi-

## Vitatott kérdések

### Az emléknymok konszolidációja a REM-alvás folyamán

Azt a folyamatot, amelynek segítségével a beérkező információkat a későbbi felidézés végett az emlékezetünkben elraktározzuk, *konszolidációnak* nevezik. Régi feltételezés, hogy a REM-alvás elősegíti az emléknymok konszolidációját. Számos kutatás mutatja, hogy a REM-alvástól megfosztott patkányok teljesítménye jelentősen romlik az előző napon tanult feladatokban. Amikor viszont intenzív tréningben részesülnek egy bonyolult útvesszőfeladatban, REM-alvással töltött idejük jelentősen megemelkedik. A hasonló hatások emberben történő kimutatására tervezett kutatások azonban egészen a legutóbbi időkig sikertelenek vagy kétes eredményűek voltak (Dujardin, Guerrien és Leconte, 1990; Home és McGrath, 1984). Karmi

és munkatársai (1994) új típusú tanulási feladata azonban áttörést jelentett. A kísérleti személynek az a dolga, hogy az egyes próbákban a perifériális látóterében rövid időre felvillantott egyes szakszírányát (szögét) azonosítsa. Ez egy rendkívül nehéz feladat, minthogy a villanás nagyon rövid, de mindennapi (sok-sok próbát tartalmazó) gyakorlással az emberek végül is jártasságot szerezhettek benne. A tanulási görbe azonban igen jellegzetes: az egyes gyakorlási időszakokon belül a személyek kevés előrehaladást mutatnak, de amikor másnap újrakezdek, teljesítményük világosan jobb annál, mint ahol előző nap befejezték. Vagyis, noha a teljesítmény fokozatosan javul a többnapos gyakorlás folyamán, a javulás nem látványos, csak az egyik napról a másikra. Ezért ez a feladat ideális annak meghatározásához, hogy vajon a konszolidáció az alvás egy speciális szakaszához köthető-e.

A kísérleti személyek a feladatot este gyakorolták, mielőtt a laboratóriumban nyugovóra tértek. Egyes kísérleti személyeket egy elektromos csengő mindannyiszor felébresztett, amikor az EEG-jük szerint a REM-alvás szakaszába jutottak. Más kísérleti személyek alvását ugyanannyiszor szakították meg, de

NREM- (lassú hullámú) szakaszban. Másnap ismét tesztelték minden kísérleti személyt. A REM-alvástól megfosztott személyek semmilyen javulást nem mutattak; teljesítményük az előző estivel egyezett meg. Ezzel szemben a lassú hullámú alvás közben felébresztett személyek teljesítménye az éjszaka folyamán jelentős mértékben javult.

Ez a kutatás, az előzőekkel együtt, azt az elképzelést támogatja, hogy a REM-alvás fontos szerepet játszik az emléknymok konszolidációjában. Sok mindent nem tudunk még azonban az ebben részt vevő specifikus mechanizmusokról és arról, hogy a REM-alvás magában vagy más alvásszakaszokkal együtt képezi-e a döntő tényezőt (Wilson és McNaughton, 1994; Winson, 1990). A REM-alvás valószínűleg nem szükségzerű előfeltétele a konszolidációnak, de nagyban serkenetheti annak folyamatát. És a szerepe fontosabb lehet bonyolult készségek és emlékek, mint egyszerű tanulási feladatok elsajátításában. Az emléknymok konszolidációja kétségtelesen az új információk és a régi emlékek ötvözését követeli meg, ami megmagyarázhatja, hogy miért olyan gyakori, hogy álmaink aktuális nehézségeink és régebbi élményeink keverékéből állnak össze (Ramchandran, 1995).

### KÉPESEK-E AZ EMBEREK BEFOLYÁSOLNI ÁLMAIK TARTALMÁT? Pszichológusok kimutatták, hogy az álomtartalom bizonyos fokig befolyásolható, ha elalvás előtt valamilyen szuggesztiót adunk, majd megvizsgáljuk az ezt követő álom tartalmát. Egy nagyon alapos vizsgálatban, amely során úgynevezett *implicit alvás előtti szuggesztiót* alkalmaztak, a kutatók azt vizsgálták, hogy az elalvás előtt felvett piros szemüveg befolyásolja-e az álmat. Bár a vizsgálatvezetők nem adtak tényleges szuggesztiót, és a kísérleti személyek nem tudtak a vizsgálat tényleges céljáról, sokan arról számoltak be, hogy képi álmaik vörös színezetűek voltak (Roffwarg, Herman, Bowe-Anders és Tauber, 1978). Egy *alvás előtti nyílt szuggesztiót* alkalmazó vizsgálatban a kísérleti személyeket arra kérték, hogy olyan személyiségjelzősajátosságokról álmodjanak, amilyenekkel szívesen rendelkeznének. A legtöbb kísérleti személynek volt olyan álma, amelyben a szándékolt személyiségvonás megjelent (Cartwright, 1974).

Az álomtartalom befolyásolásának másik módja az úgynevezett *alvás előtti poszthipnotikus szuggesztió*. Az e módszert alkalmazó egyik alapos vizsgálatban részletes álombeszámolót sugalltak hipnotikus szuggesztióra érzékeny személyeknek. A szuggesztió után a kísérleti személyek addig aludhattak, amíg a REM-alvásból fel nem ébredtek őket. Az álomok egy részé-

ben a szuggesztió tematikus mozzanatai anélkül tükröződtek, hogy annak specifikus elemeit is tartalmazták volna, míg más álomok a szuggesztió specifikus elemeit is tartalmazták (Tart és Dick, 1970).

**ÁLOMTARTALOM.** Freud elmélete az álomokról mint megérthető és értelmezhető szellemi tartalmakról az egyik legkorábbi és legátfogóbb kísérlet volt az álomtartalmak olyan magyarázatára, amely nem folyamadott természetfeletti erőkhöz. Freud az *Álomfejtés* (1900) című könyvében mutatta be azt az ellentmondásos elképzelését, amelynek értelmében az álomok a *vágyteljesítés* rejtett kísérletei. Ezen ő azt értette, hogy az álomok az egyén ama elfogadhatatlan vágyait és szükségleteit fejezik ki, amelyek *elfojtás* révén kikerültek a tudatából. Ezek a vágyak azután szimbolikus formában mint **latens** (rejtett) **álomtartalom** jelennek meg. Freud a cenzor metaforáját használta annak leírására, hogyan alakulnak át a latens álomtartalom **manifeszt** (nyílt) **álomtartalom** (vagyis az álom tényleges cselekményét alkotó szereplőkké és eseményekké). Freud szerint valójában éppen a cenzor óvja meg az alvót, lehetővé téve, hogy szimbolikus formában fejezze ki elfojtott impulzusait, és hogy elkerülje azt a büntudatot és a szorongást, amelyet ezeknek a leplezetlen tudatos megjelenése eredményezne.

A latens álomtartalom manifeszt álomtartalommá alakítását az „álommunka” végzi, az a folyamat, amelynek tudattalan rejtett tartalmát úgy kell átkódolnia, hogy az elérhesse a tudatot. Az álommunka azonban néha kudarcot vall, és az álmodót felébreszti a szorongás. Az álom lényegében olyan vágyak beteljesülését fejezi ki, amelyek túl fájdalmasak vagy büntudatfelbresztőek ahhoz, hogy tudatosan beismerjük azokat (Freud, 1933).

### ÁLOMELMÉLETEK

Számos elmélet született az alvás és az álom funkciójának magyarázatára, melyek közül itt kettőt foglalkozunk össze. Evans (1984) elmélete a jelenséget kognitív szempontból közelíti meg, Crick és Mitchison (1983, 1986) elmélete viszont neurobiológiai megközelítést követ.

Evans elmélete az alvási, különösen a REM-alvást olyan szakasznak tekinti, amikor az agy lekapcsolódik a külvilágról, és ezt az „off-line” időt használja fel a nap során beérkezett hatalmas információmennyiség megszűrésére és beépítésére a meglévő emlékananyagok közé. A REM-alvás alatti feldolgozás egésze nem tudatosul. Álmodás alatt azonban az agy néha „on-line” üzemmódba tér vissza, és a tudatos elme betekintést nyer az éppen futó programok egy kicsiny részébe. Amikor ez történik, az agy az így kapott információt éppen úgy próbálja értelmezni, mint a külvilágból kapott ingereket, ami az álomra jellemző „mintha” élményhez vezet. Evans szerint tehát az álom nem más, mint a REM-alvás alatt rendszerezett hatalmas mennyiségű információ kis töredéke, a tudat egy futó pillantása, amelyre emlé-

kezhetünk, amikor felébredünk. Evans úgy képzeli, hogy az álom arra is jók, hogy a REM-alvás alatti folyamatokra következtessünk belőlük, de ez a következtetés rendkívül kicsi mintán alapszik.

Crick és Mitchison elméletüket arra alapozták, hogy az agykéreg – az agy többi részétől eltérően – gazdagon összekapcsolt *idegi hálózatokból* áll, ahol minden sejt képes ingerületbe hozni a szomszédos sejteket. Úgy képzeli, hogy az emlékek ilyen hálózatokban vannak lekódolva, ahol minden idegsejt és annak minden szinapszisa az emlékananyag más mozzanatát képviseli. Ezek a hálózatok a pókhálóhoz hasonlatosak: ha a háló egy pontját érintjük – mondjuk egy dal néhány hangját halljuk –, a pulzus végigfut az egész hálón, és a dal többi része is felidéződik. Az ilyen hálórendszerrel az a probléma, hogy információátvitelhez esetén nem képesek megfelelően működni. Ahhoz, hogy az információátvitellel megbirkózhasson, az agynak olyan mechanizmusra van szüksége, amely zavarszűrésre és a hálózat „hangolására” képes. Ilyen zavarszűrő mechanizmus akkor működik a legjobban, amikor a rendszer lekapcsolódik a külső bemenetekről, és mód nyílik a hálózat random működtetésére a téves kapcsolatok kiiktatása érdekében. Crick és Mitchison szerint ez a mechanizmus a REM-alvás: az álom hallucinációs jellege semmi egyéb, mint a hálózat napi tisztításához szükséges random sejtüzés.

Mint már korábban megjegyeztük, az agy a REM-alvás során meglehetősen aktív, bőségesen el van látva az agytörzsből származó és a kéreg felé haladó idegi impulzusokkal. Az elmélet szerint ezek a jelek valamiképpen törlik az előző nap alatt formálódott téves emlékezet asszociációkat. Akkor ébredünk fel, amikor a hálózat megújítása megtörtént, és az agy újabb bemenetek fogadására képes. Crick és Mitchison azt is felveti, hogy nem igazán jó ötlet az, amikor megpróbálunk az álmainkra emlékezni – ami a pszichoanalízis sarokköve. Az ilyen emlékezés ugyanis éppen azoknak a gondolkodási mintáknak a megőrzését segíti elő, amelyeket jobb volna elfelejteni, vagyis azokat a mintázatokat, amelyeket a rendszer megpróbál áthangolni.

A két elméletnek van néhány közös vonása, de jelentős eltérések is vannak közöttük. Evans úgy tekinti a REM-alvást, mint azt az időt, amikor az agy a felrészítés révén újraszervezi az emlékananyagot, s nem csupán törli az információt. Crick és Mitchison viszont úgy látja, hogy a REM-alvás során törölődik minden téves és felesleges információ a memóriából. Evans felfogása szerint a tudatos álom betekintést engednek a REM-alvás során lejátszódó gazdag újraszervezési folyamatokba, míg Crick és Mitchison azt állítja, hogy az álom nem más, mint random zaj, amelynek nincs valódi tartalma. De mindkét elmélet azt feltételezi, hogy a REM-alvás döntő szerepet játszik az emlékezetű folyamatokban és az agy napról napra történő felkészítésében az új információ fogadására. Egyik elmélet sem tételezi fel az álomnak azt a gazdag szimbolizmusát és rejtett tartalmát, amely Freud pszichoanalitikus megközelítését jellemzi.



## Pszichoaktív szerek

Az emberek ősidők óta használnak kémiai anyagokat tudatállapotuk módosítására – serkentésre vagy nyugtatásra, altatásra vagy ébren tartásra, mindennapi érzékelésük javítására vagy éppen ahhoz, hogy hallucinációkat hozzanak létre. Azokat a kémiai anyagokat (*drogokat*), amelyek a viselkedést, a tudatot és a hangulatot befolyásolják, *pszichoaktív szereknek* nevezzük. Ezek nemcsak az olyan kábítószereket foglalják magukban, amilyen a heroin és a marihuána, de idesorolhatók a nyugtató- és serkentőszerek, valamint az olyan hétköznapi drogok is, mint az alkohol, a nikotin és a koffein.

A 6.2. táblázat olyan pszichoaktív szereket sorol fel, amelyekkel gyakran élünk – és visszaélünk. A mentális zavarok kezelésében használt gyógyszerek (16. fejezet) ugyancsak befolyásolják a hangulatot és a viselkedést, ezért pszichoaktív szereknek tekinthetők. Ezekkel azonban nem foglalkozunk itt, mert használatukkal ritkán élnek vissza. E gyógyszerek hatása általában nem azonnali (a depresszió kezelésében használatos gyógyszerek például csak napok vagy hetek múltán javítják az egyén

### 6.2. TÁBLÁZAT

**Pszichoaktív szerek, amelyek gyakran függőséget alakítanak ki. A pszichoaktív szerek egyes osztályából csak néhány példát közlünk**

DEPRESSZÁNSOK
Alkohol
Barbiturátok
Nyugtatók
Inhalátumok (pl. ragasztók)
OPIÁTOK
Ópium és származékai
Metadon
STIMULÁNSOK
Amfetaminok
Kokain
Nikotin
Koffein
HALLUCINOGÉNEK
LSD
Meszkalin
Pszilocibin
PCP
CANNABIS-SZÁRMAZÉKOK
Marihuána
Hasis

hangulatát), és nem okoznak különösebben kellemes élményt. Ez alól talán csak egyes nyugtatók jelentenek kivételt, amelyeket szorongásos zavarok kezelésére rendelnek, és amelyekkel néha visszaélnék.

A mai diákok nem biztos, hogy fel tudják mérni a gyógyszerhasználatban az utóbbi negyven évben végbe ment változásokat. Az 1950-es években nagyon kevés ember használt más drogot, mint nikotint és alkoholt. Az ötvenes évek óta azonban a viszonylag drogmentes társadalomból droghasználó társadalom lett. A droghasználat, különösen az egyetemi hallgatók körében, a hatvanas és a hetvenes években egyenletesen növekedett. A nyolcvanas években azonban ez a trend az Egyesült Államokban fokozatosan megfordult, és a csökkenés 1992-ig folytatódott (lásd 6.5. ábra). A csökkenéshez elsősorban az oktatás járult hozzá, amely megismertette a fiatalokkal a kábítószer-használat veszélyeit. Az irányzat 1992-es megfordulása azért aggasztó, mert a diákok kábítószer-használattal szembeni attitűdjének enyhülését tükrözi (Johnston, O'Malley és Bachman, 1995).

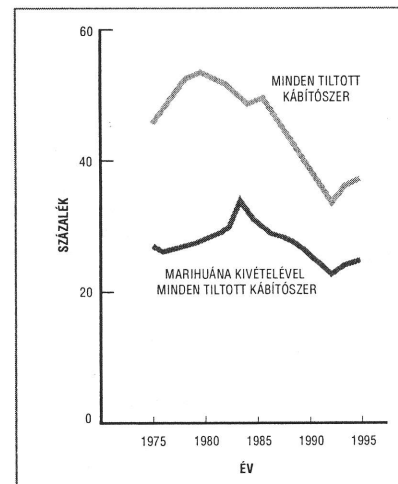
A 6.2. táblázatban felsorolt pszichoaktív szerek a feltételezések szerint sajátos biokémiai úton befolyásolják a viselkedést és a tudatot. Mindegyik szer rendszeres használatra fizikai és pszichológiai gyógyszerfüggőséghez vezethet. A *kábítószer-függőség* (addikció) három tényező jelenlétével jellemezhető:

1. **Tolerancia** – a folyamatok használat következtében egyre nagyobb mennyiségű kábítószer kell ugyanakkora hatás kiváltásához.
2. **Elvonási tünetek** – a drog elhagyása kellemetlen testi és pszichológiai tünetekkel jár.
3. **Kényszeres használat** – az egyén a szándékoltnál nagyobb adagot vesz magához, nem képes uralkodni magán, és jelentős időt tölt a kábítószer megszerzésével.

A tolerancia szintje és az elvonási tünetek súlyossága kábítószer-től függően változhat. Az opiátokkal szembeni tolerancia például nagyon gyorsan kialakul, és akik hozzászoktak, olyan adagot is képesek tolerálni, amely másoknak halálos mennyiség volna. A marihuánával szemben viszont gyakorlatilag nem alakul ki tolerancia. Az elvonási tünetek mindennaposak, és jól megfigyelhetők alkohol, opiátok és altatók tartós és jelentős mennyiségű használatát után. Noha kevésbé látványosak, ugyancsak gyakoriak stimulánsok használatát után, de nincsenek jelen hallucinogének ismételt fogyasztását követően (American Psychiatric Association, 1994).

Noha a tolerancia és az elvonási tünetek a kábítószer-függőség elsődleges jellemzői, a kábítószer-függőség diagnózisához nem szükségesek. A kényszeres használat jeleit mutató személy, aki – ahogy sok marihuána-fogyasztó – nem mutat sem toleranciát, sem elvonási tüneteket, kábítószerfüggőnek tekinthető.

A függőséget általában megkülönböztetik a droggal való visszaéléstől. Az, aki nem drogfüggő (tehát nem mutat toleranciát, elvonási tüneteket vagy a kényszeres



### 6.5. ÁBRA

**Tiltott kábítószerek fogyasztása.** Azoknak az amerikai középiskolásoknak az aránya, akik az iskola befejezését megelőző 12 hónapban tiltott kábítószert fogyasztottak. A felső görbén a marihuána, a hallucinogének, a kokain, a heroin, valamint az opiátok, a stimulánsok, az altatók és nyugtatók nem orvos által rendelt eseti szerepek. Az alsó görbe nem tartalmazza a marihuánát (Johnston, O'Malley és Bachman, 1995 nyomán)

használat jeleit), de a súlyos következmények ellenére folyamatos fogyasztója a drognak, visszaél azzal. Az az egyén például, akinek folyamatos italozásai baleseteket, munkahelyi hiányzásokat és családi problémákat eredményeznek (a függőség tünetei nélkül), visszaél az alkohollal.

## DEPRESSZÁNSOK

A központi idegrendszer működését csökkentő szerek közé a nyugtatók, a barbiturátok (altatók), egyes inhalátumok (illó oldószerek és aeroszolok) és az etilalkohol tartoznak. Ezek közül a legelterjedtebb az alkohol, s ezzel élnek is vissza leginkább az emberek. Ezért a depresszánsok tárgyalásában is erre a szerre összpontosítunk. Előbb azonban szólnunk kell néhány szót az inhalátumokról is. Oldószerek és aeroszolok olcsón, könnyen és törvényes módon beszerezhetők. Az illó oldószerek közé tartozik a benzín, a festékhígítók, egyes tisztítószerek és ragasztók. Hatóanyagaik különféle szénhidrogének. Az aeroszolok, mint például a szórófestékek, mérgező alkoholféleségeket tartalmaznak. Fogyasztóik általában felmelegítik az anyagot, és szájon vagy orron keresztül lélegzik be annak gőzét.

Az inhalátumokkal nem sokan élnek vissza, mégis nyugtalanító, hogy 1. fogyasztóik sokszor nagyon fiatalok (már hétéves fiúkat is kaptak rajta ragasztó vagy benzín „szipuzásán”), 2. egyes oldószerek végleges agykárosodást okozhatnak, és 3. használatuk az általános és középiskolákban egyre emelkedik (Johnston, O'Malley és Bachman, 1995).

**AZ ALKOHOL ÉS HATÁSAI.** Szinte minden társadalomban, legyen az primitív vagy iparosodott, fogyasztanak alkoholt. Számítalan anyag leparlása révén állítható elő, ilyenek a gabonafélék (rozs, búza, kukorica stb.), a gyümölcsök (szőlő, alma, szilva stb.) és a zöldségek (például burgonya), hogy csak néhányat említsünk. De virágból, tejből és mézből is készítenek italokat. Desztilláció révén az erjesztett ital alkoholtartalma tovább fokozható, így készülnek a „tömény” italok, a whisky vagy a rum.

A leheletben (szondával) mért alkohol mennyisége a véralkoholszint megbízható mutatója. Ebből következően nem okoz nehézséget a **véralkoholszint** és a viselkedés közötti kapcsolat meghatározása. A 0,03–0,05 százalékos véralkoholszint (30–50 mg alkohol 100 ml vérben) könnyűséget, nyugalmat és a gátlások oldását eredményezi. Az ember olyan dolgokat is elmond, amiket általában nem szokott, szociálisan és beszédesebb. Növekedhet az önbizalma, miközben mozgásos reakciói kezdenek lelassulni (ez az a két hatás, ami veszélyessé teszi alkoholfogyasztás után az autóvezetést).

A szenzoros és motoros funkciók észrevehetően károsodnak 0,10 százalékos véralkoholszintnél. A beszéd hadaróvá válik, és megnehezül a kar- és lábmozgások koordinálása. Némelyek dühössé és agresszívvé válnak, mások csendessé és morózussá. A 0,20 százalékos véralkoholszint súlyos tehetetlenséggel jár, a 0,40 százalékos fölötti érték halálos lehet. Az alkoholmérgezés törvényesen meghatározott értéke a legtöbb országban 0,10 százalék, Magyarországon 0,08 százalék.

Mennyit ihat valaki anélkül, hogy jogi értelemben ittas lenne? A véralkoholszint és a megivott alkohol között nincs egyenes összefüggés. Ez a kapcsolat a személy nemétől, testsúlyától és a fogyasztás tempójától függ. Az életkor, az egyén anyagszere-jellemzői és ivási tapasztalatai szintén befolyásoló tényezők. Az alkoholfogyasztás átlagos hatása a 6.6. ábrából leolvasható, bár ez egyenként jelentős mértékben változhat. Nem igaz továbbá, hogy a sör és a bor kevésbé részegít, mint a tömény italok. Két deciliter bornak, fél liter sörnek és fél deci 40 fokos whiskynek körülbelül ugyanakkora az alkoholtartalma és a hatása is.

**IVÁSI SZOKÁSOK.** Az ivás sok egyetemi hallgató társas életének szerves része. Elősegíti a jó hangulatot, csökkenti a feszültséget, oldja a gátlásokat, és mindent egybevetve jó kedvre derít. Mindazonáltal a szociális indokú ivás problémákat okoz, ha a tanulásra fordított időt, a vizsgateljesítményt, a fenyegetettségérzést, a veszekedéseket vagy az alkoholos befolyásoltság idején elszervezett baleseteket vesszük számba. A legsúlyosabb



KÉT ÓRA ALATT ELFOGYASZTOTT ITALOK  
(fél deciliter 40 fokos tömény szesz vagy egy pohár sör)

50	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
60	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
70	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
80	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
90	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
100	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
110	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
120	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

ÖVATOSAN VEZESSEN!  
Véralkoholszint 0,05% alatt
     
 GYENGÜLT VEZETÉSI KÉPESSÉG  
0,05–0,09%
     
 NE VEZESSEN!  
0,10% és több

problémát nyilvánvalóan a balesetek jelentik: az alkohollal összefüggő balesetek okozzák a legtöbb 15–24 éves ember halálát. Amikor az alkoholkiszolgálás törvényes határát 21-ről 18 éves korra szállították le több amerikai államban, a közlekedési balesetek által okozott halálozási arány a 18–19 éves korosztályban 20-ról 50 százalékra növekedett. Azóta minden államban felemelkedett az alkoholkiszolgálás alsó korhatárát, ami a közlekedési balesetek jelentős csökkenéséhez vezetett.

Az amerikai felnőtt lakosság kétharmada rendszeresen fogyaszt alkoholt. Legalább 10 százalékuk küszködik alkoholfogyasztásból eredő szociális, pszichológiai vagy orvosi problémával. A 10 százaléknak nagyjából a fele fizikai értelemben alkoholfüggő. Az erős vagy hosszan tartó ivás súlyos egészségügyi problémákhoz vezet: magas vérnyomás, agyvérzés, fekélyek, száj-, mell- és gyomorrák, májzsugor és depresszió, hogy csak néhányat soroljunk a nagyszámú betegség közül, amely a rendszeres alkoholfogyasztással járhat.

Noha az Egyesült Államokban huszonegy év alattiak törvényesen nem vásárolhatnak szeszes italt, az alkoholtól általában szinte minden fiatalnak van már tapasztalata (a nyolcadikosok 67, az érettségizők 81 és a főiskolások 91 százaléka ivott már alkoholt). Még meg-



Az emberek többsége 16 és 25 éves kora között iszik a legtöbbet

döbbentőbb az „ivászatok” nagy elterjedtsége (melyek kutatási célú meghatározása legalább öt adag ital elfogyasztását jelenti egyetlen alkalommal). Országosan a végzős középiskolások 28 és a főiskolások 44 százaléka számolt be ivászatról (Johnston, O'Malley és Bachman, 1994; Wechsler és munkatársai, 1994). Noha a főiskolára készülő középiskolások kevesebbet isznak, mint a többiek, a főiskolán nyilvánvalóan utoléri, sőt leghagyják a többieket. Elvesztett tanulási idő, kihagyott előadások, sérülések, védekezés nélküli nemi élet, összeütközés a törvénnyel – ilyen problémákat eredményezhetnek az egyetemi ivászatok. Ezek miatt egyre több egyetem tiltja ki területéről az alkoholt.

Az alkohol veszélyezteti a fejlődő magzatot is. A sokat ivó anyák kétszeres valószínűséggel vetelnek el vagy hoznak világra túlságosan alacsony súlyú gyermeket. Az értelmi fogyatékkal, az arc és a száj eltorzulásával járó, úgynevezett **magzati alkoholszindróma** ugyancsak az anya italozásának következménye. Hogy pontosan mennyi alkohol kell ennek a szindrómának a létrehozásához, nem tudjuk, de az a vélemény alakult ki, hogy heti néhány centiliter alkohol már ártalmas lehet. A napi egy kis pohár tömény ital elfogyasztása a terhesség korai szakaszában 1–10 százalék között vezet magzati alkoholszindrómához (Streissguth, Clarrén és Jones, 1985).

## OPIÁTOK

Az ópium és származékai – közös néven az **opiátok** – olyan anyagok, amelyek a központi idegrendszerre hatva a fizikai érzékenységet és az ingerekre való válasz-készséget csökkentik. (Ezeket a szereket szokták általában „narkotikumok” névvel illetni, de az „opiátok” a pontosabb szakkifejezés. A „narkotikum” terminus nem eléggé körülhatárolt, jó néhány illegális szert is magában foglal.) Az opiátok fájdalomcsökkentő hatásuk folytán a gyógyászatban jól használhatók, de hangulatmódosító és szorongáscsökkentő hatásuk révén illegális fogyasztásuk is nagyon elterjedt. A megmetszett mákgubó szárított le-

## 6.6. ÁBRA

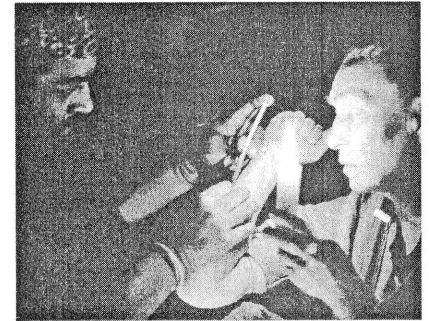
**A véralkoholszint és az alkoholfogyasztás.** Az alkoholfogyasztást követő két óra folyamán mérhető véralkoholszint közelítő értékei. Ha például egy 90 kilós testű ember 2 órán belül négy pohár sört iszik meg, annak véralkoholszintje 0,05 és 0,09 százalék között lesz, és autózé-  
tési képessége komolyan leromlik. Hat pohár sör elfogyasztása ugyancsak 2 órán belül több mint 0,10 százalékos véralkoholszintet eredményez – tehát az Egyesült Államokban alkoholfogyasztásnak minősül (a Nemzeti Közúti Biztonsági Hivatal nyomán)

véből nyert ópium egy sor kémiai anyagot tartalmaz, többek között morfiót és kodeint. A fájdalom- és a köhögéscsillapítók közös alkotórésze, a kodein (kis adagban legalábbis) enyhe hatású. A morfióm és származéka, a heroin azonban sokkal hatásosabb. A legtöbb illegális kábítószer heroinot tartalmaz, mert sokkal koncentráltabb, mint a morfióm, s mivel könnyebben el lehet rejtteni, alkalmasabb a csempészésre.

**HEROIN.** A heroin injekcióval, cigarettafüsttel és inhalálással egyaránt bevihető a szervezetbe. A szer először általános közérzetjavulást okoz. A tapasztalt felnőtt felhasználók egy sajátos élményről, a „rohamról” számolnak be az intravénás injekció beadását követő egy-két percen át. Ezt az érzést sokan az orgazmuséhoz hasonló intenzív örömlélményként írják le. A heroin szívrogi fiatalok arról beszélnek, hogy a szer bevételekor minden gondjukat elfelejtik. Ezt követően a heroinfogyasztó egyfajta kielégülést él át, amely során nem tudatosodik benne sem az éhség, sem a fájdalom, sem a szexuális készletés. A személy az alvás és az ébrenlét határán lebeg, miközben kényelmesen televíziót néz vagy könyvet olvas. Az alkoholistától eltérően a heroinista bármikor tudja mozgósítani tanult készségeit, az intellektuális feladatokban jól teljesít, ritkán lesz agresszív, és ritkán vete-medik tettlegességre.

A tudatfolyam heroin hatására létrejövő változásai nem szembetűnőek: a heroinistánál nem lépnek fel izgatató vizuális élmények, és azt sem érzi, hogy valahová más-hová került volna. A hangulatváltozás – az eufóriázés és a szorongáscsökkenés – készíti minden bizonnyal arra az embereket, hogy *elkezdjék* ezt a veszélyes szert használni. A heroin addiktivitása azonban elsősor: egészen rövid idejű fogyasztása is fizikai függőséghez vezet. Alig néhány cigarettá elszívása vagy néhány belégzés után máris kialakul a tolerancia, és ugyanez a módszer a továbbiakban már nem váltja ki ugyanazt a hatást. Az eredeti „nagy élmény” előállítására érdekében injekcióhoz kell folyamodni, előbb a bőr alá, majd egyenesen a vénába adva. Attól kezdve, hogy a heroinista a vénás injekcióra áll át, egyre nagyobb dózisra van szüksége ahhoz, hogy a nagy élményt kiválthassa, és fokozódik a szertől való elvonást követő rosszullet (hidegrázás, izzadás, gyomorgörcs, hányinger, fejfájás). A drogfogyasztás *fenn-tartásának* motivációja ezzel megváltozik, és elsődleges a fájdalom és a rosszullet elkerülése válik.

A heroinfogyasztás kockázata óriási, a gyakori fogyasztók átlagos halálozási életkora negyven év (Hser, Anglin és Powers, 1993). Állandóan fenyeget a halálos túladagolás veszélye, már csak azért is, mert az utcán kapható adagok koncentrációja nagyon eltérő. A fogyasztó sohasem lehet biztos az újonnan vásárolt csomagban található por hatóerejében. A halál oka az agyi légzőközpontok gátlása révén előálló fulladás. A heroinfogyasztás gyakran a személyes és szociális kapcsolatok megromlásával társul. Mivel a fogyasztás óriási költségeket jelent, a heroinista gyakran lép a bűnözés útjára, hogy azokat fedezni tudja.



Azok a kábítószeresek, akik közös tűt használnak, az AIDS-fertőzés kockázatát jelentősen növelik

A heroinfogyasztás további veszélyei közé tartozik az AIDS, a fertőző májgyulladás és a sterilizálatlan injekciós tűk használata folytán fellépő egyéb fertőzések. A kábítószeres tűk közös használatával könnyen beszerezhető az AIDS vírusa. A fertőzött személy vére meg-tapad a tűben vagy a fecskendőben, majd közvetlenül a következő olyan ember véráramába kerül, aki a tűt használja. A tűk és a fecskendők kábítószeresek közötti közös használata az AIDS terjedésének leggyorsabban emelkedő módja.

**OPIÁTRECEPTOROK.** Az opiátaddikció megértésében az áttörést a hetvenes évek kutatásai hozták, amikor felfedezték, hogy az opiátok az egy specifikus receptora-in hatnak. A neurotranszmitterek átjutnak a két idegsejt közötti szinaptikus résen, megkötik a neuroreceptorokat, és a fogadó neuron aktivítását hozzák létre (lásd a 2. fejezetben). Molekuláris szinten az opiátok az **endorfinoknak** nevezett neurotranszmitterekhez hasonlítanak. Az endorfinok megkötik az **opiátreceptorokat**, és ezzel örömrézt és a szorongás oldását okozzák (Julien, 1992). A heroin és a morfióm a nem kötött opiátreceptorok kötésével nyhítik a fájdalmat (6.7. ábra). Az ismételt heroinfogyasztás drasztikusan lecsökkenti az endorfintermelést, és a szervezetnek egyre több heroinra lesz szüksége ahhoz, hogy a receptorokat lefogalja, s ezáltal a fájdalmat csökkentse. A heroinista a fájdalom elvonási tüneteket azért éli át, mert sok opiátreceptor lekötetlen marad (miután a normális endorfintermelés már lecsökkent). Lényegében a heroin helyettesíti a szervezet saját természetes opiátjait (Koob és Bloom, 1988).

Ezek a kutatások olyan új drogok kifejlesztéséhez vezettek, amelyek az opiátreceptorok működésének módosításával fejtik ki hatásukat. A kábítószeresek gyógyszeres kezelése két csoportba sorolható: vagy *agonistákat*, vagy *antagonistákat* használnak. Az agonisták megkötik az opiátreceptorokat, ezáltal örömrézt okoznak, és csökkentik az opiátok utáni vágyat; ugyanakkor

kiseb pszichológiai és fiziológiai károsodást okoznak, mint az opiátok. Az antagonisták is lezárják az opiát-receptorokat, de úgy, hogy nem aktiválják azokat, vagyis azt akadályozzák meg, hogy az opiátok elérjék őket. Így nincs örömrészt, és az opiátok nem elégítik ki a sóvárgást (6.7. ábra).

A heroínfüggő egyének kezelésében a legismertebb agonista a *metadon*. Maga is addiktív, de kevesebb pszichológiai károsodást okoz, mint a heroín, és kevesebb bomlasztó fizikai hatása van. Ha szájon át, kis adagokban veszik be, elnyomja a heroín utáni vágyat, és megelőzi az elvonási tüneteket.

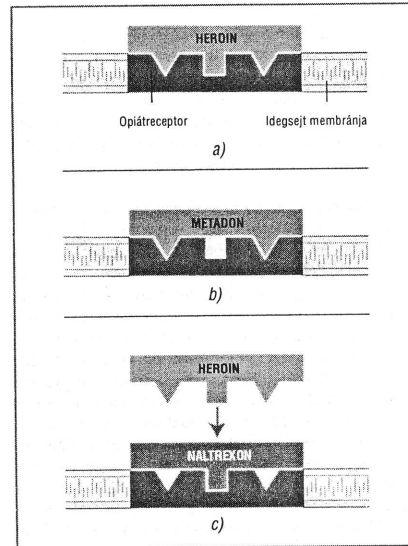
A *naltrexon* nevű antagonistá megakadályozza a heroín működését, mert erősebben kötődik az opiát-receptorokhoz, mint maga a heroín. A *naltrexont* gyakran használják a kórházak intenzív osztályain, hogy visszafordítsák a heroín túladagolásának hatásait. De a kábítószerfüggés kezelésében nem bizonyult általában hatékonynak. Érdekes, hogy a *naltrexon* csökkenti az alkohol utáni vágyat. Az alkohol endorfinok kiválasztását eredményezi, ezért a *naltrexon* az opiát-receptorok gátlásával csökkenti az alkohol kellemes hatását, és így az alkohol utáni vágyat is (Winger, Hoffman és Woods, 1992).

## STIMULÁNSOK

**AMFETAMINOK.** A depresszánsokkal és az opiátokkal ellentétben a stimulánsok növelik az arousalt. Az amfetaminok erős serkentőszerek, s olyan neveknek kerülnek forgalomba, mint *Methedrin*, *Dexedrin* és *Benzedrin*, de – legalábbis az amerikai mindennapokban – csak „speed”, „uppers” vagy „Bennies” néven szokták őket emlegetni. Az ilyen szerek fogyasztásának közvetlen hatása az éberség fokozódása, a fáradtság- és unalomérzés csökkenése. A nagy szívósságot igénylő munkavégzés amfetamin bevitelével könnyebbnek tűnik. Mint a többi kémiai anyagé, ennek használata is főleg azért terjedt el, mert hangulatváltozást okoz, és növeli az önbizalmat. Egyes emberek azért is fogyasztják, hogy ébren tudjanak maradni.

A fáradtság leküzdésére (például éjszakai autovezetéshez) rövid ideig kis adagokban alkalmazott stimulánsok viszonylag veszélytelenek. Amikor azonban a szer serkentő hatása elszáll, gyakran kompenzációs jellegű „letörés”, azaz depresszió, túlérzékenység és fáradtság lép fel. Ez aztán arra készítheti a fogyasztót, hogy nagyobb adagot vegyen be. A tolerancia gyorsan kialakul, aminek következtében az amfetaminfogasztónak egyre nagyobb dózusra van szüksége a kívánt hatás eléréséhez. Mivel a nagy adagoknak veszélyes mellékhatásai vannak – nyugtalanság, tudatzavar, erős szívdobogás, magas vérnyomás –, az amfetamint tartalmazó gyógyszereket csak óvatosan szabad alkalmazni.

Amikor a tolerancia arra a fokra jut, hogy a szájon át bevett adagok többé már nem hatékonyak, sokan vénaába adott injekciót kezdenek alkalmazni. A nagy intravénás adagok azonnal kellemes élményt („felvilla-



6.7. ÁBRA

**A kábítószerfüggők kezelésében használt gyógyszerek.**

a) A szervezetben természetesen is előforduló endorfinokhoz hasonlóan a heroín az opiát-receptorokhoz kötődik, és örömrésztet okoz. b) A metadon agonista szer, szintén az opiát-receptorokhoz kötődik, és örömrésztet is okoz. Csökkenti a heroínéhséget és az elvonási tüneteket is. c) A naltrexon nevű antagonistá szer elzárja az opiát-receptorokat, így a heroín nem tud azokhoz eljutni. A heroínéhséget nem elégíti ki, és általában nem bizonyul hatékony kezelési módszernek.

nást” vagy rohamot) váltnak ki, de ezt az élményt túlérzékenység és kellemetlen közérzet követi, ami csak újabb injekció adagolásával védhető ki. Ennek napokon át óránként történő megismétlése összeomláshoz, mély alváshoz vezet, amit letargikus, depressziós időszak követ. Az amfetaminfogasztó ebből a kellemetlen állapotból gyakran alkohollal vagy heroinnal próbál kikerülni.

A hosszú időn keresztül tartó amfetaminfogasztás drasztikus testi és szellemi leépüléssel jár. A fogyasztó túlságosan gyanakvó vagy ellenséges lesz, pszichotikus tünetek léphetnek fel nála, amelyek teljességgel megkülönböztethetetlenek az akut szkizofréniától (lásd 15. fejezet). E tünetek közé sorolhatók a paranoid téveszmék („Valakik figyelnek és üldöznek”) és a vizuális vagy akusztikus hallucinációk. A paranoid téveszmék esetleg erőszakos cselekményekre készíthetnek. Japánban például az amfetaminjárvány kellős közepén (az ötvenes évek elején, amikor az amfetamin recept nélkül volt kapható, és álmoság ellen, valamint a szellemi frissesség

fokozójaként reklámozták) egy két hónapos periódusban a gyilkosságok eseteinek 50 százaléka amfetamin-visszaélés volt összefüggésben (Hemmi, 1969).

**KOKAIN.** A coca növény szárított leveléből nyert kivonat, a kokain („koka”) a többi stimulánshoz hasonlóan növeli fogyasztója energiáit és önbizalmát, ugyanakkor szellemessé és éberré teszi őt. A század elején a kokain igen elterjedt volt, mert könnyen hozzá lehetett jutni. Az első időkben a Coca-Cola összetevői között is szerepelt. Használata a későbbiekben csökkent, de újabban ismét fokozódik a népszerűsége, annak ellenére, hogy ma már törvényen kívül helyezték.

A kokain egyszerű belégzés útján juttatható a szervezetbe: az orrjáratokba szippantott por pillanatok alatt felszívódik. Másrészt oldat formájában közvetlenül a vénába is adható. De éghető vegyületté, úgynevezett „crackk” is alakítható, amely például vízipípával szívható el.

A kokain hatásairól az egyik legkorábbi tanulmányt Freud tette közzé 1885-ben. Miután a szert maga is kipróbálta, kezdetben nagyon kedvezően nyilatkozott róla. A következőket írta:

...A jövedv és a hosszan tartó eufória semmi módon nem különbözik az egészséges emberek eufóriájától... Az ember azt érzékeli, hogy megnövekszik az önbizalma és az életkedve, egyre nagyobb a munkakedve... Más szóval, egyszerűen egészségesnek érzi magát, és egyáltalán nem hiszi azt, hogy bármilyen drog hatása alatt is állna... A hosszú, megerőltető szellemi vagy testi munkát fáradtság nélkül teljesíti... Ez az eredmény minden olyan kellemetlen utóhatás nélkül jön létre, amilyenek az alkoholfáradtság következményei. (Freud, 1885/1974, 9. o.)

Freud azonban rövidesen visszavonta fenntartás nélküli támogatását, miután egy barátját kokainnal kezelte, aminek az eredménye végzetes volt. A barátjánál súlyos addikció alakult ki, egyre nagyobb adagokat követelt, végül teljesen legyengült és meghalt.

A korai beszámolókkal ellentétben, ahogyan Freud is látta, a kokain erősen addiktív. Sőt az utóbbi években még addiktívabbá és veszélyesebbé vált a *crack* megjelenésével. Az ismételt használat következtében tolerancia és elvonási tünetek alakulnak ki, bár ez utóbbiak nem olyan drámaiak, mint az opiátok esetében. Az eufóriát követő nyugtalanság és ingerlékenység a kemény kokainistáknál „búskomor szenvedéssé” alakul át. A letörtség olyan foku, mint amilyen a feldobottság volt, és csak újabb adag kokainnal enyhíthető (6.8. ábra).

A kemény kokainistáknál ugyanazokat a tüneteket tapasztalhatjuk, mint az erős amfetaminfogasztóknál: hallucinációkat és paranoid téveszméket. A leggyakrabban átélt vizuális hallucináció a fényfelvillanás (a „hófény”) és a mozgó fény. Kevesbé gyakori, de jóval zavaróbb az az érzésük, hogy bogarak mászkálnak a bőrük alatt – „a kokainbogarak”. Ez a hallucináció olyan erős lehet, hogy az is előfordul, hogy késsel próbálják meg a bogarakat kivágni a bőrük alól. Ezek az élmények (szexuális ingerlés érzése valódi inger hiányában) azért jelent-



Kokain beszipantása

keznek, mert a kokain a szenzoros neuronok spontán tüzelését váltja ki (Weiss, Mirin és Bartel, 1994).

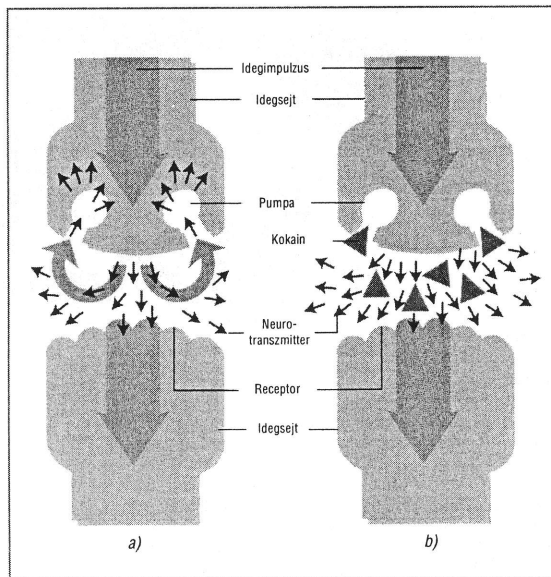
A születésük előtt kokainnal kitett gyermekek vizsgálata azt jelzi, hogy ez a drog súlyos károsodásokat eredményezhet a csecsemőkben, akik közül néhányan egész életükre sérültek maradnak, mert anyjuk akár csak nagyon rövid ideig kokainnal élt a terhesség alatt. A károsító hatások között visszamaradott méhbeli fejlődés, neurológiai betegségek, deformált húgy-ivari szervek és agyvérzések szerepelnek. A kutatások szerint a terhesség alatti egyetlen kokainbevitel is tartós károsodásokat okozhat. A kokain könnyen átjut a méhlepényen, és az átjutott kokain nagy részét a magzat *norkokainná*, egy még nagyobb hatású droggá alakítja. A norkokain nem hagyja el a méhet, a magzat azt a magzatvízbe választja ki, majd újra lenyeli, így ismételtel hat. Míg a kokain és származékai a felnőtt testéből mintegy 2 nap alatt ürülnek ki, a magzatra 5–6 napig hatnak. Ennek következtében a kokainnal kitett csecsemők közül szinte egy sem menekül meg a károsító hatásoktól (Julien, 1992).

Ahogy létezik heroín-AIDS kapcsolat, a kokaininjekció is AIDS-fertőzéshez vezethet, ha a tűket többen használják. Bizonyos szempontból az AIDS nagyobb veszélyt jelent a kokainfogasztókra, mint a heroinistákra. Ennek egyik oka, hogy a közös tűt használó kokainisták rövid idő alatt több injekciót is beadnak maguknak, szemben a heroinistákkal, akik elalszanak a befecskendezés után.

## HALLUCINOGÉNEK

Azokat az anyagokat, amelyeknek elsődleges hatása a perceptuális élmény megváltoztatása, **hallucinogéneknek** nevezzük. A hallucinogének általában mind a belső, mind a külső világra vonatkozó érzéketeket megváltoztatják. A szokásos környezeti ingereket az ilyen szereket fogyasztók újdonságként észlelik – például hangokat és színeket drámaian megváltozottan látnak. Az időérzékelés oly módon





### 6.8. ÁBRA

**A kokain molekuláris hatásai.** a) Az idegimpulzus neurotranszmitterek kibocsátását okozza, amelyek a szinapszison keresztül a fogadó neuronhoz továbbítják a jelet. A neurotranszmitterek egy részét a későbbiekben a kibocsátó neuron újra felveszi (visszavétel folyamata), míg a többi anyag kémiaiilag elbomlik és inaktív válik (lebomlás). Ezeket a folyamatokat a 2. fejezetben tárgyaltuk. b) Bizonyos kutatási eredmények arra utalnak, hogy a kokain gátolja a hangulat szabályozásában érintett három neurotranszmitter – a dopamin, a szerotonin és a noradrenalin – visszavételi folyamatát. Emiatt ezen neurotranszmitterek normális hatása felerősödik, különösen a dopaminhatásra kialakuló eufóriaérzés. A kokain hosszabb távú adagolásának hatására azonban ezen neurotranszmitterek mennyisége lecsökken, hiszen az újrafelvétel a későbbi felhasználásuk szempontjából lenne fontos, és ez a folyamat gátolt; tehát a szervezt gyorsabban bontja le ezeket az anyagokat, mint amilyen időben újra tudnának termelődni. Az eufóriaérzés helyébe a szorongás és a depresszió lép, mikor a normális neurotranszmitter-készlet az ismételt kokainbevitel hatására kiürül.

változhat, hogy a percek óráknak tűnnek a számukra. A fogyasztó akusztikus, vizuális és tapintási hallucinációkat él át, és csökken az a képessége, hogy különbséget tegyen önmaga és a környezete között.

A hallucinogén anyagok egy része növényi eredetű: a meszkalint kaktuszból, a pszilocibint gombákból nyelik. Másokat laboratóriumban szintetizálnak: ilyen az LSD (lizergsav-dietil-amid) és a PCP (fenciklidin).

**LSD.** Az LSD (avagy „sav”) színtelen, szagtalan, íztelen anyag (oldat vagy por alakú), amit gyakran kockacukorban vagy itatópapírban átitatva árulnak. Az LSD nagy potenciájú szernek számít, azaz kis adagokban is kiváltja a hallucinációt. Sok fogyasztója élénk színek és hangok hallucinációjáról, míg mások misztikus és vallási élményekről számolnak be. Mindenkinél lehetnek kellemetlen, rémisztő élményei is („rossz utazásai”), még azoknak is, akiknek már sok kellemes LSD-tapasztalatuk volt. A másik fordított LSD-reakció a visszacsapás, az úgynevezett „flashback”, amely a szer használata után néhány nappal, héttel vagy hónappal lép fel. Ilyenkor olyasfajta érzékelődésokről vagy hallucinációkról számolnak be, amelyek azokhoz az élményekhez hasonlóak, amelyeket az anyag közvetlenül kiváltott. Mivel az LSD 24 órán belül teljesen kiürül a szervezetből, a flashback valószínűleg a korábbi élmények emléknymainak felidézése lehet.

Az LSD-fogyasztóra a legveszélyesebb, hogy a szer használatakor elveszítheti a realitásérzékét is. Ez a tudat-

változás irracionális és dezorientált viselkedéshez, olykor pánikállapothoz vezethet, amelyben az áldozat azt érzi, hogy nem tud teste és gondolatai felett uralkodni. Az emberek ebben az állapotban akár az emelétről is leugorhatnak. Az LSD a hatvanas években volt a legnépszerűbb, de azóta használata csökkent, minden bizonnyal a szer súlyos hatásairól és az utódokra gyakorolt genetikusan veszélyesről szóló újságcikkek hatására. Az újabb adatok azonban felújult érdeklődést jeleznek az LSD és más hallucinogének iránt (Johnston, O'Malley és Bachman, 1995).

**PCP.** Bár hallucinogénként árulják (olyan neveken, mint „angyalpor”, „Shermans” vagy „szupersav”), a PCP valójában a „disszociatív érzéstelenítők” közé sorolható. Valóban okozhat hallucinációt, de használója főleg azt érzi, hogy leválik testéről, vagy kilép a környezetéből.

A PCP-t először 1956-ban szintetizálták általános érzéstelenítés céljaira. Az az előnye, hogy anélkül küszöböli ki a fájdalmat, hogy mély kómát okozna. Előállítását akkor tiltották meg, amikor az orvosok azt találták, hogy a szer sok betegben izgatottságot, hallucinációt és a szkizofréniahoz hasonló pszichotikus állapotot hoz létre. Mivel összetevői olcsón hozzáférhetőek, és „konyhai laboratóriumban” is könnyen előállítható, a PCP-t gyakran használják más, sokkal drágább szerek hamisítására. Amit sokszor THC-ként (a marihuána hatóanyaga) árulnak, nem más, mint PCP.

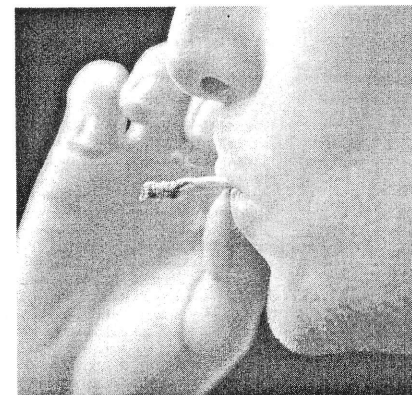
A PCP oldat- és tablettáformában is bevehető, de gyakoribb, hogy cigarettában (marihuánás vagy petrezselyemcigarettába szórva) szívják el, vagy orron át szippantják be. Kis adagban megszűnteti a fájdalomérzést, és enyhe részegségi élményt nyújt, némi konfúziót, gátlástalanságot és a pszichomotoros koordináció gyengülését eredményezi. A nagyobb dózisok dezorientált, kómaszerű állapothoz vezetnek. Az LSD-használótól eltérően a PCP-fogyasztó nem képes figyelemmel követni a droghatás alatti állapotát, és az ilyen állapotaira emlékezni sem képes.

## MARIHUÁNA

A cannabis növényt az ókor óta termesztik pszichoaktív hatása miatt. Szárított levelét és virágát, azaz a **marihuánát** fogyasztják leggyakrabban az Egyesült Államokban, de a növény keményített gyantáját, a **hasist** is gyakran használják a Közel-Keleten. Mindkét anyag aktív összetevője a THC (tetra-hidro-cannabinol). Szájon át kis adagban (5–10 mg) bevéve a THC enyhe feldobottságot eredményez, nagy dózisban (30–70 mg) súlyos, hosszan tartó reakciót okoz, amely hasonlít a hallucinogén szerek hatásaihoz. Akárcsak az alkohol esetében, a reakció kétszakaszos: a serkentés és eufória időszakát a nyugalom, nagyobb dózisoknál pedig az alvás szakasza követi.

A rendszeres marihuánafogyasztók egy sor szenzoros és perceptuális változásról számolnak be: általános eufóriáról és jó közérzetről, a tér és az idő torzulásáról, a szociális percepció megváltozásáról. Nem minden marihuánás élmény kellemes. A rendszeres használók 16 százaléka mondja el, hogy nem ritkán szorongás, félelem és konfúzió gyötri, és nagyjából egyharmaduk beszél arról, hogy alkalmanként pánikot él át, hallucinációktól szenved, és testképe is kellemetlen módon eltorzul (Hallikas, Goodwin és Guze, 1971; Negrete és Kwan, 1972). A rendszeres (naponta vagy szinte mindennap) marihuánát fogyasztók gyakran számolnak be testi és lelki kimerültségről, és mintegy harmaduk mutatja a depresszió, a szorongás és az ingerlékenység enyhe formáit (American Psychiatric Association, 1994). Azt is meg kell említeni, hogy a marihuána füstje még a dohányénál is nagyobb mennyiségben tartalmaz rákkeltó anyagokat.

A marihuána zavarja a bonyolultabb feladatok végrehajtását. A mozgáskoordináció és a szignáldetekció (rövid fényfelvillanások észlelése) jelentősen leromlik kis vagy közepes marihuánaadagoknál. Különösen erősen romlik marihuána hatására a mozgóinger-követés (Institute of Medicine, 1982). Ezek az eredmények világossá teszik, hogy miért veszélyes az autózézés és drog hatása alatt. A marihuána okozta autóbalesetek különösen azért nehezen felderíthetőek, mert a THC-szint gyorsan csökken a vérben, gyorsan felszívódik a zsír- és más szövetekben. Nagy mennyiségű marihuána bevétele után két órával a vérképlelmzés már nem mutatja ki a THC-t, még akkor sem, ha a megfigyelő előtt teljesen nyilvánvaló a droghatás. Mindenesetre úgy becsülik, hogy Amerikában az autóbalesetet okozó vezetők egynegyede marihuána



A marihuána károsítja a mozgáskoordinációt és az emlékezetet

vagy marihuána és alkohol hatása alatt volt (Jones és Lovinger, 1985).

A marihuána hatásai sokkal tovább fennmaradhatnak, mint az eufória vagy álmoság szubjektív érzése. Repülőgép-pilóták szimulált landolási feladatban jelentősen gyengébb teljesítményt nyújtottak a 19 mg THC-t tartalmazó marihuánás cigarettá elszívása után 24 órával is – annak ellenére, hogy a pilótákban egyáltalán nem tudatosult az éberségükre vagy teljesítményükre vonatkozó utóhatás (Yesavage, Leier, Denari és Hollister, 1985). Ezek az eredmények óvatosságra intenek a marihuánahasználatot illetően a közbiztonságot érintő állások betöltőinél.

Általános az a szubjektív élmény, hogy a marihuána megzavarja az emlékezetet, és ezt a megfigyelést a kutatások is igazolják. A marihuánának két világos hatása van a memóriára. a) A rövid távú memóriát könnyebben megzavarhatóvá teszi. Az emberek elveszítetik például a beszélgetés fonálát, vagy a mondat közepén elfelejtik, mit akartak mondani, kis zavaró ingerek hatására is (Darley és munkatársai, 1973a). b) A marihuána rontja a tanulást, azaz megnehezíti az új információ átvitelét a rövid távúból a hosszú távú memóriába (Darley és munkatársai, 1973b; Darley és munkatársai, 1977). Ezen eredmények szerint a marihuána hatása alatti tanulás nem valami jó ötlet; az anyag felidézése elég gyenge lesz.

## Meditáció

A **meditáció** során az ember bizonyos rituálék és gyakorlatok révén éri el tudatállapota megváltozását. Ilyen gyakorlat például a légzés ellenőrzése és szabályozása, a figyelem nagymérvű beszűkítése, a külső ingerek ki-



zárása, jógapozíciók felvétele és különböző események vagy szimbólumok mentális képeinek létrehozása. Az eredmény egyfajta „misztikus” állapot, amelyben a személy tökéletesen ellazul, és lekapcsolódik a külvilágról, elveszti öntudatát, és valamilyen szélesebb, bár jól meghatározott tudatállapotra tesz szert. Az ilyen tudatállapot-változást előidéző technikák messzire vezetnek vissza az ókori időkbe, és megtalálhatók szinte minden világvallásban. A buddhista, a hindu, a zsidó és a keresztény vallás irodalmában is fellelhetőek a meditatív állapotot létrehozó szertartások.

## A MEDITÁCIÓ HAGYOMÁNYOS FORMÁI

A hagyományos meditációs formák a *jógából* (a hindu valláson alapuló gondolatrendszerből) vagy a kínai és japán buddhizmusban gyökerező *zenből* származnak. A meditáció egyik hagyományos módszere a *megnyíló meditáció*, amelyben a személy elméjének megtisztításával új élmények felé fordul, másik módszere a *koncentrációs meditáció*, amelynek jótékony hatása a tárgyakra, szavakra vagy eszmékre való aktív odafigyelésből ered. A következő idézet jól jellemzi a megnyíló meditációt:

E megközelítés lényege a feloldódás a semmittevésben, a semmit gondolásban, tökéletes ellazulás és a szellem és test teljesen szabadon engedése... kilépés a lelket eltöltő, folyton változó gondolatok és érzések örvényéből, és azok kívülről szemlélése. Nem szabad az áramlásban elmerülni. Egy másik metaforával... hagyjuk gondolatainkat, érzéseinket és vágyainkat az égbolton átrepülő madárcsapat módjára szárnyalni. Hadd szálljanak szabadon. Csupán figyeljünk. Ne hagyjuk, hogy a madarak a felhőkbe reptessenek bennünket. (Chauduri, 1965, 30–31. o.)

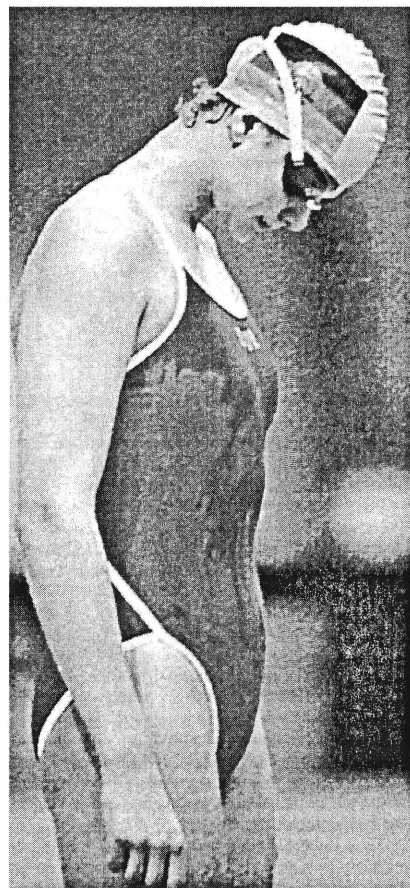
Íme a megfelelő szöveg a koncentrációs meditáció egyik kísérleti vizsgálatából:

Ezen az ülésen a koncentrációról szeretnénk ismereteket szerezni. Kérjük, próbáljon meg erősen összpontosítani egy kék vázára. Koncentráción nem a váza különböző részeinek elemzését értjük. Próbálja meg a vázát a maga valóságában szemlélni, minden más dologtól függetlenül. Próbáljon meg minden gondolatot, érzést, hangot vagy testi érzékelést kizárni. (Deikman, 1963, 330. o.)

A vizsgálati személyek rendszerint már néhány koncentrációs meditációs ülés után egy sor hatásról beszámolnak: a váza megváltozott, jóval intenzívebb érzékeléséről, az idő – különösen a múltba tekintő idő – rövidüléséről, ellentmondásos érzéletekről (mintha a váza kitöltené a látóteret, meg nem is), a külső ingerek hatékonyságának csökkenéséről (kevesebb a figyelemelterelés, és kevesebb a tudomásulvétel is), továbbá arról a benyomásról, hogy a meditációs állapot kellemes és jutalomértékű.

A meditáció kísérleti vizsgálata, amely szükségszerűen rövid ideig tart, csak korlátozott bepillantást enged

azokba a tudatváltozásokba, amelyeket az emberek a hosszú éveken át tartó meditációs gyakorlatok során elérhetnek. A tibeti buddhista szöveg, a *Matramudra* tanulmányozása után Brown (1977) leírta azt a bonyolult eljárást, amellyel a meditációs technika elsajátítható. Azt is kimutatta, hogy a meditáció különböző szintjein bizonyos kognitív változások lépnek fel. (E meditációjajta során az emberek öt szakaszon mennek át, amíg elérik a gondolat-, érzékelés- és öntudatmentes állapotot, amit koncentrált *samdhinak* neveznek.)



A meditáció segíthet a sportolónak abban, hogy relaxáljon, és hogy el tudja képzelni a sikeres teljesítményhez szükséges mozdulatsort

## MEDITATÍV RELAXÁCIÓS TRÉNING

A meditáció némiképp kommercializált és világi formája **transzcendentális meditáció** (TM) néven terjed széles körben az Egyesült Államokban és másutt is (Forem, 1973). A módszer képzett oktatótól könnyen megtanulható. Az oktató **mantrát** (egy sajátos hangot) képez, és azt tanítja az újonc meditálónak, hogyan kell azt ismételtetni egészen addig, amíg létre nem jön a mély nyugalom és a TM-re jellemző tudatállapot.

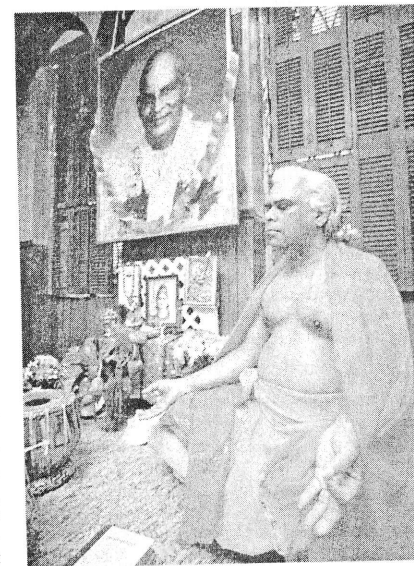
Hasonló relaxációs állapot hozható létre a TM-hez kapcsolódó misztikus asszociációk nélkül is. A Benson és munkatársai által kidolgozott módszer a következő lépésekből áll:

1. Üljön kényelmes testhelyzetben, és csukja be a szemét.
2. Lazítsa el teljesen az izmait, először a lábán, majd végig az egész testen, mondja csendben, csak magának, hogy „egy”. Például: belégzés... kilégzés, „egy”; be... ki, „egy”; és így tovább húsz percen keresztül. A szemét kinyithatja az idő ellenőrzésére, de ne használjon ébresztőórát. Amikor ezt befejezte, üljön nyugodtan több percig előbb csukott, majd nyitott szemmel.
3. Ne aggódjon amiatt, hogy nem sikerül kellő mélységű relaxációt elérnie. Passzív attitűdöt tegyen magáévá, és hagyja, hogy az ellazulás a maga útján haladjon. Várja egyéb gondolatait. Amikor ezek az elterelő gondolatok megjelennek, zárja ki őket azzal, hogy „Ó, igen”, és ismétlje az egyeket. A gyakorlat egyre kevesebb erőfeszítést igényel.
4. Gyakorolja a módszert naponta egyszer vagy kétszer, de ne érkezős után két órán belül, mivel az emésztési folyamatok ellene hatnak a szubjektív változásoknak. (Benson, Kotch, Crassweller és Greenwood, 1977, 442. o.)

Ezzel az eljárással a fiziológiai izgalmi szint csökken. A személyek a többi meditatív gyakorlat során létrejövőhöz hasonló érzésekről számolnak be: belső békéről, a világgal való megbékélésről és jó közérzetről.

## A MEDITÁCIÓ HATÁSAI

A meditáció a relaxáció létrehozásának és a fiziológiai arousal csökkentésének is hatékony módszere. A jelenség minden kutatója a légzésrítmus, az oxigénfogyasztás és a szén-dioxid-kilégzés csökkenéséről számol be. Ugyancsak csökken a szívritmus, stabilizálódik a vérkeringés (Dillbeck és Orme-Johnson, 1987). Az EEG is változik, ami arra utal, hogy a meditáció alatt az agykérgi idegtevékenység csökken, az alacsonyabb mentális aktivitást tükrözve (Fenwick, 1987). A meditáció ha-



A meditáció hagyományos formáit évszázadok óta gyakorolják a keleti vallásokban

tékonyan bizonyult a krónikus szorongás leküzdésében (Eppley, Abrams és Shear, 1989) és az önrétekelés növelésében (Alexander, Rainforth és Gelderloos, 1991) is.

Jó néhány *sportpszichológus* véli úgy, hogy a meditáció alkalmas lehet sportolók teljesítményének fokozására (Cox, Qiu és Liu, 1993). A meditáció hozzájárulhat a versenystressz csökkentéséhez, de némi gyakorlattal a sportoló megtanulhatja azt is, hogy hogyan lazíthatja el egyenként különböző izomcsoportjait, és egészen finom izomfeszültség-különbségeket is észlelni tud. A meditáció révén a sportoló az elkövetkező eseményt (például sílesiklást) olyan részletességgel képes előre elképzelni, hogy a cselekvés képzeleti képe szinte tökéletes szinkronba kerülhet magával a cselekvéssel. A szív előre elképzel, ahogy elindul a starthelyről, egyre gyorsulva siklik lefelé, kerülgeti a kapukat, egyszóval fejben végigcsinálja a teljes futamot. A sikeres teljesítmény képeinek megformálásával a sportoló megkísérelheti izmainak és testének „beprogramozását” annak érdekében, hogy a legjobb eredményt érhesse el. A golfozó Jack Nicklaus évekkel ezelőtt kidolgozta saját módszerét. A következőket írja arról, hogyan képzelte el előre a történéseket:

Gyakorlatilag soha nem ütök el egyetlen labdát sem anélkül, hogy előzetesen ne lenne meg a mozdulat éles, „fókuszált” képe a fejemben. Olyan ez, mint egy színes film. A labdát először azon a ponton látom szépen, féhéren, a zöld fűvön nyugodva, ahová útni akarom. Ezután a jelenet hirtelen

len változik, és azt látom, amint a labda a cél felé repül, látom a repülés ívét, a röpálya alakját, és azt is, hogyan pattog és gurul a földet érés után. A kép ismét kiüszik, és a következő „színen” már azt az ütőmozdulatot látom, ami az előző jelenetet képes megvalósítani. Csak ez után a rövid, magamban lejátszó „hollywoodi” filmvetítés után választok ütőt, és lépek oda a labdához. (1974, 79. o.)

A meditáció irodalma meglehetősen változó színvonalú tanulmányokat foglal magában, és egyesek fölöttébb gyanúsak, különösen azok, amelyek a meditációból üzleti hasznot kívánnak húzni. De független értékelések szerint a meditáció, különösen a stresszre érzékeny embereknél, csökkenti az arousalt, és segíthet a szorongó vagy nagy feszültségben élő embereknek. Idézzük Harré és Lamb összefoglalóját:

A meditáció alkalmazása a személy attitűdjén és a körül-ményeken múlik. A szpiritualizmus piacán jelenleg hozzáférhető szépszámu meditációs kultusz, a maguk gurujaival és önjelölt elüntézményeivel, a modern nyugati társadalmakra jellemző széthulló családsterkezetet és ennek következtében a szülői és nemi szerepekkel kapcsolatos bizonytalanságot tükrözi. A határozott vezetés után gyakran kétségbeesetten vágyakozó fiatalok szülőpótlékokat találnak a különös helyeken, és könnyen válnak az erőteljes pszichoszomatikus praktikák agymosott művelőivé, ráadásul mindenek az a feltétele, hogy belépjenek a „szek-tába”, és fizessek a tagdíjat. A meditáció igazi hasznai, a belátás és az autonómia csak a személyiségfejlődés szolgálataiba állítva valósulhatnak meg. (1983, 377. o.)

## Hipnózis

A módosult tudatállapotok közül talán a **hipnózis** a leg-problematisabb. Noha valamikor a hipnózis az okkul-tizmus körébe tartozott, manapság szigorú tudományos vizsgálódás tárgya lett. S mint a pszichológiában minde-nütt, ezen a területen is fennmaradt némi bizonytalanság, mára azonban jó néhány tényt sikerült feltárni.

### HIPNÓZISINDUKCIÓ

A hipnózis során az együttműködésre hajlandó sze-mély (a legtöbb esetben csak az ilyenek hipnotizálhatók) lemond viselkedése kontrolljáról, és elfogadja a valóság bizonyos fokú torzítását. A hipnotizőr e feltétel előállít-ására számos módszert alkalmazhat. Például arra kérheti a hipnotizált személyt, hogy fokozatos ellazítás közben minden gondolatát egy kis céltárgyra (például a falon egy rajzszegre) összpontosítsa. Az álomság szuggesztíója azért terjedt el, mert a hipnózis, akár csak az alvás, olyan relaxált állapot, amelyben az ember kikerül a környezet mindennapi követelményeinek sodrásából. De ebben az



A terapeuta hipnózist indukál

esetben az alvás csupán metafora. A szuggesztíóban az is szerepel, hogy valójában nem fog elaludni, és folya-matosan hallani fogja a hipnotizőrt.

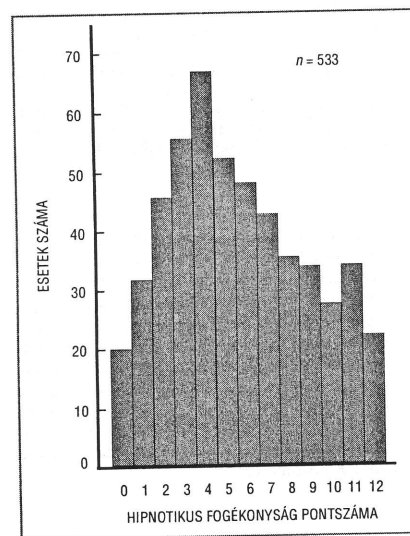
Ugyanez az állapot nemcsak relaxációs módszerek-kel idézhető elő. A hiperéber hipnotikus transz fokozott feszültséggel és éberséggel jellemezhető, és a transz-indukciós eljárás is aktív. Az egyik vizsgálatban például a vizsgálati személyek, miközben az erő és az éberség szuggesztíóját kapták, és egy laboratóriumban álló kerék-párt hajtottak, ugyanolyan érzékenyek voltak a hipnoti-kus szuggesztíóra, mint a hagyományosan relaxált sze-mélyek (Bányai és Hilgard, 1976). Ez az eredmény cáfolja, hogy egyenlőségjel lenne vonható a hipnózis és a relaxáció közé, ugyanakkor a hipnózis hasonlít az üvöltő derviseknél alkalmazott transzindukciós módszerekhez.

A modern hipnotizőr nem parancsolgat. Sőt némi gyakorlattal mindenki képes önmaga hipnotizálására (Ruch, 1975). Az ember akkor kerül hipnotikus állapot-ba, amikor a feltételek megfelelőek, a hipnotizőr csupán e feltételek előállításában segít. A hipnotikus állapotra a következő változások jellemzők:

- A viselkedéstervezés megszűnése. A mély hipnó-zisban lévő személy nem szívesen kezdeményez, inkább megvárja a hipnotizőr utasítását, hogy mit tegyen.
- A figyelem szokásosnál szelektívebbé válása. A hip-notizált személy, akinek azt mondták, hogy csak a hipnotizőr hangjára figyeljen, minden más hangot a szobában kirekeszt figyelmé köréből.
- Könnyen kiváltható gazdag fantáziatervekenység. A hipnotizált személy kifejezetten élvezetesnek talál-hatja a térben és időben távolinak tűnő élményeit.
- A realitásvizsgálat csökkenése és a valóság bizo-nyos fokú torzulásának elfogadása. Kritika nélkül elfogadja hallucinatorikus élményeit (például pár-beszédet folytathat a szomszéd székbe elképzelt emberrel, és nem törekszik annak ellenőrzésére, hogy a másik ember valóban ott van-e).

- Fokozott szuggesztibilitás. A személynek el kell fo-gadnia a szuggesztíókat ahhoz, hogy egyáltalán hipnotizálható legyen, de az még vita tárgya, hogy a szuggesztibilitás a hipnózis alatt növekszik-e. Alapos vizsgálatokban kimutatták a szuggesztibilitás bizonyos fokú növekedését a hipnózisindukciót kö-vetően, bár ennek mértéke kisebb, mint azt általában feltételezik (Ruch, Morgan és Hilgard, 1973).
- Gyakori a poszthipnotikus amnézia. Ha arra instru-álják az erősen hipnábilis személyt, mindent, de legalábbis szinte mindent elfelejt az elől, ami a hip-nózis alatt történt. Az előre beállított feloldójel hatására az emlékezet helyreáll.

Nem mindenki érzékeny egyformán a hipnotikus eljárá-sra (6.9. ábra). A népesség mintegy 5–10 százalékát még képzett hipnotizőrök sem képesek hipnotizálni, a mara-dék pedig különböző mértékben fogékony. Ha azonban



### 6.9. ÁBRA

A hipnabilitás egyéni különbségei. A hipnózis kiváltására al-kalmazott egyik standard módszer használata után a kutatók a Stanford hipnotikus fogékonysági skála 12 tesztjével vizsgá-ltak 533 kísérleti személyt. A kísérlet célja az volt, hogy a hip-nózisra jellemző, a szövegben leírt válaszok kiválthatóságát teszteljék (például a karhajlítás vagy az összekulcsolt ujjak szét-választásának képességét, ha a hipnotizőr ezt szuggesztálta). A válasz vagy megvolt, vagy hiányzott. A kutatók összeadták a ki-váltható válaszok számát, ami így egy 0 (egyáltalán nem fogé-kony) és 12 (legfogékonyabb) közötti pontértéket adott minden személynek. Ahogy más pszichológiai méréseknél is, a legtöbb személy a középső tartományba esett (Hilgard, 1965 nyomán)

egy személyt egy alkalommal már hipnotizálták, valószí-nűleg ugyanolyan fogékony lesz egy másik alkalommal (Hilgard, 1961; Piccione, Hilgard és Zimbardo, 1989).

Úgy gondolhatnánk, hogy a hipnózisra fogékonyabb személyek társas helyzetekben is szuggesztálhatóbbak, behódolóbbak. A kutatások szerint azonban ez nem igaz; a behódolás mérésére használt személyiségtesztek ered-ménye nem korrelál szignifikánsan a hipnabilitással. Ami inkább jó bejósolója a hipnózis iránti fogékonyságnak, az az, hogy az egyének gazdag képzelete van-e, szeret-e álmodozni, és képes-e élni képzeleti képek alkotásá-ra (Crawford, 1989; Hilgard, 1979).

## HIPNOTIKUS SZUGGESZTIÓK

A hipnotizált személynek adott szuggesztíókkal vál-tozatos magatartásmódok és élmények idézhetőek elő. Hipnózisban befolyásolni lehet a személy mozgáskont-rollját, gátolni lehet új emléknymok kialakulását, míg a régebbieket fel lehet élesíteni, és a jelen érzékelését is radikálisan meg lehet változtatni.

**MOZGÁSKONTROLL.** Sok hipnotizált ember aka-ratlan mozgásokkal reagál a közvetlen szuggesztíókra. Ha például kinyújtva karral egymás felé fordított tenyér-rel áll, és a hipnotizőr azt sugallja, hogy a két kéz vonz-za egymást, akkor a páciens kezei rövidesen megmozdul-nak, és a személy azt érzi, hogy kezeit tőle független külső erő hajtják. Közvetlen szuggesztíóval gátolni is lehet a mozgást. Ha a szuggesztibilis személynek azt mondják, hogy az egyik karja merev (mint egy vasrúd, vagy gipszben van), és ugyanakkor azt kéri, hogy haj-lítsa be, akkor erre nem lesz képes, vagy a szokásosnál jóval nagyobb erőre lesz ehhez szükségére. Ez a válaszfajta ritkább, mint a sugallt mozgás.

A hipnózisból felébresztett emberek a hipnotizőrtől előre beállított jelle meghatározott mozgással reagálhat-nak. Ezt **poszthipnotikus válaszok** nevezik. Még ha el is felejt a szuggesztíót, a személy erős kényszert érez a viselkedés végrehajtására. Ilyenkor cselekvését ésszerű-nek próbálja felülmenni, még akkor is, ha végrehajtását pillanatnyi impulzus szülte. Például az a fiatalember is racionális magyarázatot igyekezett arra adni, hogy miért nyitotta ki az ablakot akkor, amikor a hipnotizőr levette a szemüvegét (ez volt az előre beállított jel), aki – kinyit-ván az ablakot – megjegyezte, hogy a szobában kissé fűlledt a levegő.

**POSZTHIPNOTIKUS AMNÉZIA.** A hipnotizőr szuggesztíójára a hipnózis alatt történtek kiesnek az em-lékezetből egészen addig, amíg a hipnotizőr jelzése le-hetővé nem teszi a páciens számára, hogy felidézze őket. Ezt a jelenséget **poszthipnotikus amnéziának** nevezik. Az emberek nagyban különböznek egymástól a poszthipnotikus amnéziára való érzékenységük tekinte-tében (6.10. ábra). Ebben a vizsgálatban tíz, hipnózis alatt végrehajtott cselekvést kellett felidézni. Néhányan



## Vitatott kérdések

### A rejtett megfigyelő a hipnózisban

A rejtett megfigyelő fogalma Hilgard (1977) azon megfigyeléséből ered, hogy sok hipnotizált személy esetén a lélek tudatosságán kívüli része mintegy kívülről és egészében szemléli a hipnózisban lévő személy élményeit. Felfedezése a következőképpen írható le:

A kettős gondolatáramlás hilgardii felfedezésének körülményei meglehetősen drámaiak. Tantermi hipnózisdemonstráció során egy olyan személlyel dolgozott, aki történetesen vak volt. Hilgard süketséget indukált páciensnél, és azt mondta neki, hogy akkor fog újra hallani, ha valaki a vállára teszi a kezét. A vizsgálati személy kikapcsolódott a körülötte történetből, unatkozni kezdett, és egészen más dolgokra kezdett gondolni. Hilgard azt demonstrálta, hogy

a vizsgálati személy mennyire érzéketlenné vált a zajokra és a beszédre, de felmerült a kérdés, hogy valóban olyan érzéketlen volt-e, mint ahogyan az az első pillantásra látszott. Hilgard halkan az-iránt tudakozódott, hogy – noha hipnotikusan süketséget indukált – vajon maradt-e olyan „lelki tartománya”, amely képes a hallásra, s ha igen, utasításra fel-emel-né-e a mutatóujját. Mindenki meglepetésére – beleértve a hipnotizált személyt is – a mutatóuj megemelkedett.

Ezen a ponton a személy szerette volna tudni, hogy mi történt. Hilgard ekkor a vállára tette a kezét, ezzel jelezve, hogy immár hallhat, és azt ígérte, hogy később elmagyarázza a dolgot, de közben azt is megkérdezte, hogy mire emlékezik a hipnózis időszakából. A személy azt idézte fel, hogy minden elcsendesedett, unatkozni kezdett gondolkodni. Aztán azt érezte, hogy mutatóujja megemelkedett, és szeretne volna tudni, hogy miért.

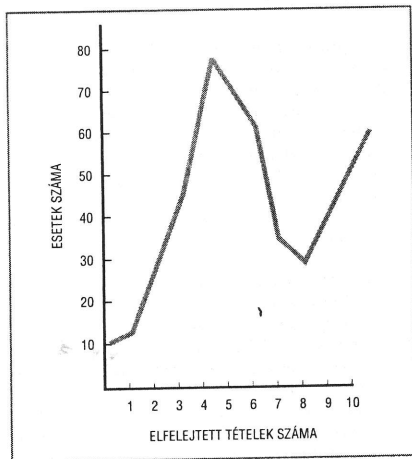
Hilgard ezután beszámoltól kért „attól a tartománytól is, amely hallott, és képes volt utasításra megemlíni az új-ját” abban a szakaszban, amikor a hipnotizált személy még a saját hangját sem hallotta. Kiderült, hogy a személy tuda-

ának ez a második tartománya mindent hallott, ami időközben történt, és képes volt e történésekről beszámolni is. Hilgard talált egy metaforát is e különleges tanúra – „a rejtett megfigyelő”. (Hebb, 1982, 53. o.)

A rejtett megfigyelő metaforája ily módon a lélek az részére utal, amely a történéseket követi, beleértve azokat az eseményeket is, amelyek észlelésének a hipnotizált személy nincsen tudatában.

A rejtett megfigyelő jelenlétét több kísérletben igazolták (Kihlstrom, 1985; Zamansky és Bartis, 1985). Fájdalomcsillapítási vizsgálatokban a személyek – automatikusan írva vagy beszélve – el tudják mondani, hogyan érzik a fájdalmat, miközben tudatos rendszerük fel-fogja a hipnotizőr fájdalomcsillapításra vonatkozó utasításait, és válaszol is rájuk. Más, ugyancsak automatikus írást alkalmazó vizsgálatokban a hipnotizált személyek olyan üzeneteket írtak le, amelyeknek egyáltalán nem voltak tudatában, mert figyelmüket egy másik feladatra irányították – például fennhangon olvastak, vagy kartonokon mutatott színeket neveztek meg (Knox, Crutchfield és Hilgard, 1975). Hilgard és munkatársai összehasonlították ezeket a jelensé-

gyet sem, illetve csak egy-két ilyen cselekvést felejtettek el, a legtöbben négyet-ötöt. A vizsgálati személyek nem kis része azonban mindet elfelejtette. Ez a fajta két-pólusú eloszlás a személyek két különböző csoportjára utal a poszthipnotikus amnéziára vonatkozó vizsgálatok-



#### 6.10. ÁBRA

A poszthipnotikus amnézia eloszlása. A kísérleti személyek 10 cselekedetet hajtottak végre hipnózis alatt, és poszthipnotikus amnéziára felhívó instrukciókat is kaptak. Amikor megkérdezték, mi történt a hipnózis alatt, a személyek különböző számú cselekedetet mulasztottak el felidézni: egy adott személynél a felejtés szintje 0 és 10 között változott. A kísérletben 491 személy vett részt, a görbe a személyek számát ábrázolja a felejtés mindegyik szintjén. A rajz a poszthipnotikus amnézia két-csúcsú eloszlását mutatja, 4 és 10 elfelejtett tétel csúcsokkal (Cooper, 1979 nyomán)

ban. A jó felidézők csoportja a nagyobb, és valószínűleg az átlagos hipnotikus érzékenyséüek képviseli. A mindent elfelejtők képezik a kisebb csoportot, és minden bizonnyal ők tekinthetők a hipnózis virtuózáinak. A két csoport közötti, a poszthipnotikus szuggesziót követő felidézésszeli különbség, úgy tűnik, nincs összefüggésben az emlékezőképességgel: amint a hipnotizőr az amnéziát az előre beállított jellel feloldja, a teljesen amnéziának bizonyult személyek ugyanannyi cselekvést képesek felidézni, mint a kevésbé amnéziások. Néhány kutató szerint a hipnózis átmenetileg egyes tételek emlékezetből való kikeresését gátolja, de nem befolyásolja magát a tárolást (Kihlstrom, 1987).

geket azokkal a mindennapi tapasztalatokkal, amelyek során a figyelmet két feladat között kell megosztani, például egy időben autót vezetni és társalogni, vagy beszédet tartani és ugyanakkor értékelni a saját előadói teljesítményt.

A rejtett megfigyelő kísérleteit, noha számos laboratóriumban sikerült megismételni őket, számos módszertani bírálat érte. A szkeptikusok úgy érveltek, hogy az eredményeket egyfajta burkolt megfelelésigény idézi elő (lásd például Spanos 1986; Spanos és Hewitt, 1980). A megfelelésigény szerepének meghatározására végzett gondos vizsgálatokban a kutatók kimutatták, hogy meg lehet különböztetni a valóban hipnózisból eredő válaszokat a megfelelésigényből származókat. Bizonyítottan gyengén hipnotizálható személyeket arra kértek, hogy tegyenek úgy, mintha hipnózisban lennének, míg a jól hipnotizálható személyek természetesen viselkedtek a hipnózisukban. A beavatatlan kísérletvezető nem tudta, hogy ki melyik csoportba tartozik. A szimulánsok az elvárásoknak megfelelően alkalmazkodtak a helyzet követelményeire, viszont szubjektív élménybeszámolóik jelentősen eltértek a ténylegesen hipnoti-

zált személyek beszámolóitól (Hilgard és munkatársai, 1978; Zamansky és Bartis, 1985).

Ugyancsak megoldatlan probléma, hogy a jól hipnotizálható személyek jó része miért nem fér hozzá a rejtett megfigyelőhöz. A két csoport között a következő el-terést találták. A rejtett megfigyelővel nem rendelkező csoport sokkal jobban alkalmazkodott az életkor-regresszióra utaló szuggesztiókhoz – vagyis arról számoltak be, hogy úgy érzik magukat, mintha ismét gyerekek lennének –, míg a rejtett megfigyelővel bíró személyek változatlanul tudat kettősségéről beszéltek. Az életkori regresszió alatt egyidejűleg látták magukat felnőtt megfigyelőnek és gyerekeknek. Az aktív résztvevő és a megfigyelő szerepe közötti különbségtétel spontán jön létre, nem a hipnotizőr sugallatára (Laurence, 1980).

Mindezek azonban meglehetősen bonyolult dolgok, nem egykönnyen magyarázhatók, de el sem vehetők egy modulattal. Ugyanakkor nemcsak a hipnózisra vonatkozóan, de a tudatrol alkotott felfogásunk szempontjából is rendkívül jelentőséggel bírnak. A témát részletesebben tárgyalja Hilgard (1985) és Farthing (1992).



Korábban, amikor a kezét jeges vízbe mártották, a személy nem érzett fájdalmat a hipnotikus érzéketlenséget előidéző szuggesztiók következtében. Dr. Hilgard azonban azzal, hogy kezét a személy vállára helyezi, elő tudja hívni a „rejtett megfigyelőt”, amely beszámol a szem- y által valamilyen szinten érzett fájdalomról

**ÉLETKORI REGRESSZIÓ.** Hipnotikus szuggesztióra néhányan képtessé válnak korábbi életük bizonyos eseményeinek, például tízedik születésnapjuknak a felidézésére is. Némelyek ezt az epizódot olyan élenken fel tudják idézni, mintha televízióban látnák. Ezek a személyek úgy érzik, mintha jelen lennének, és közvetlenül szemlélnek az eseményeket, de nem érzik, hogy befolyásolni is tudnák őket. Egy másik típusú regresszióban a személyek azt érzik, mintha újraélnék az eseményeket. Leírják, milyen ruhában vannak, végigsimítanak a hajjukon, tudják, milyen hosszú, és felismerik osztálytársaikat. Olykor a már rég elfelejtett gyermeknyelv is felidéződik a regresszió során. Erre példa az a japán szülőktől származó amerikai fiú, aki egész fiatalon beszélt japánul, de aztán elfelejtette, és hipnózisban újra folyamatosan kezdte beszélni a japán nyelvet (Fromm, 1970).

**POZITÍV ÉS NEGATÍV HALLUCINÁCIÓK.** Bizonyos hipnotikus élményekhez nagyobb hipnotikus tehetőségre van szükség, mint másokhoz. Az élénk és meggyőző, ugyanakkor torz perceptuális hallucinációk például viszonylag ritkák. Kétfajta szuggesztív hallucináció dokumentáltak: pozitív hallucinációkat, amelyekben a személy jelen nem lévő tárgyat lát és hangot hall, valamint negatív hallucinációkat, amelyek során a személy valami olyasmit nem lát, amit normálisan látnia kellene. Sok hallucinációnak pozitív és negatív összetevői egyaránt vannak. Hogy ne lásson egy székben ülő embert

(negatív hallucináció), a személynek azokat a részeit is látnia kell, amelyeket ilyen esetben egyébként nem láthatna (pozitív hallucináció).

Hallucinációk a poszthipnotikus szuggesztiók eredményeként is előfordulhatnak. Például a páciensnek azt mondhatjuk, hogy a hipnózisból felébredve egy nyulat talál karjában, aki azt kívánja tőle, hogy becézze, majd azt fogja kérdezni, hogy „Hány óra?” A nyulat nézegetése és becézgetése a legtöbb ember számára természetes dolog. De amikor azon kapják magukat, hogy megadják neki a pontos időt, meglepődnek, és megpróbálják megmagyarázni viselkedésüket. Egy tipikus példa: „Hallottam volna, hogy valaki az időt kérdezi? Érdekes, úgy tűnt, hogy a nyúl kérdezte, de a nyulat nem tudnak beszélni!”

A negatív hallucinációkat hatékonyan fel lehet használni a fájdalomcsillapításban. A legtöbb esetben a hipnózis tökéletesen megszünteti a fájdalmat abban az esetben is, ha a fájdalom forrása – súlyos égési seb vagy csonttörés – megmarad. A hallucinációt az minősíti negatívvá, hogy valaki olyasmit nem érzékel, amire egyébként normál körülmények között minden további nélkül képes. A fájdalomcsillapításnak nem kell tökéletesnek lennie ahhoz, hogy a hipnózis hasznosságát a közérzet javításában elismerjük. Már mindössze 20 százalékos fájdalomcsökkenés is jóval elviselhetőbbé teszi az életet. A kísérleti munkák arra utalnak, hogy a fájdalomcsökkenés mértéke a mért hipnotizálhatósággal szoros összefüggésben van (Crasilek és Hall, 1985; Hilgard és Hilgard, 1975).



## Pszí-jelenségek

A tudat tárgyálása nem volna teljes, ha nem vizsgálnánk meg néhány olyan ezoterikus és misztikus állítást, amely a közvélemény figyelmét magára vonta. Figyelmünket most azokra a kérdésekre fordítjuk, hogy vajon a) képek-e az emberek információkat szerezni a világról és más emberekről az ismert érzékszervek ingerlésének közreműködése nélkül, és b) képesek-e a fizikai eseményeket pusztán lelki eszközökkel befolyásolni. Ezek a kérdések a forrásai a **pszí létezéséről** folyó vitának. A pszí olyan információ- és energiaátadási folyamatokra utal, amelyek jelenleg nem magyarázhatóak a tudomány fogalmaival (azaz ismert fizikai mechanizmusokkal). A pszí-jelenségek a **parapszichológia** témái, és a következőket tartalmazzák:

1. **Extraszenzoros percepció (ESP).** Ismert érzékszervi hatások nélküli válasz külső ingerekre.
  - a) **Telepátia.** Gondolatátvitel egyik személytől a másik felé minden ismert érzéketlen kommunikációs csatorna felhasználása nélkül (például egy másik személy által gigondolt kártyalap meghatározása).
  - b) **Clairvoyance.** Olyan tárgyak vagy események észlelése, amelyek nem jelentenek ingert az ismert érzékszervek számára (például zárt bortétkben elhelyezett kártyák felismerése).
  - c) **Prekogníció.** Olyan jövőbeni események észlelése, amelyek semmilyen ismert következtetési módszer alapján nem várhatók előre (például egy kockadobás eredményének bejósolása).
2. **Pszichokinézis (PK).** Fizikai események mentális befolyásolása mindennemű fizikai erő igénybevétele nélkül (például, ha azt kívánjuk, hogy kockadobásánál egy adott szám jöjjön ki).

### KÍSÉRLETI BIZONYÍTÉKOK

A legtöbb parapszichológus olyan tudósok tartja magát, aki a tudományos megismerés szokásos módszereit kétségkívül szokatlan jelenségekre alkalmazza. Mégis, a pszí léteire vonatkozó állítások annyira rendkívüliek, és annyira hasonlítanak azokra, amiket babonáknak tekintünk, hogy vannak tudósok, akik kijelentik, hogy a pszí létezése lehetetlen, és kizárják a tudományos parapszichológia lehetőségét. Az ilyen *a priori* ítéleteknek nem lehet helyük a tudományban; az igazi kérdés inkább az, hogy vajon az empirikus bizonyítékok elfogadhatók-e a tudományos nézőpontból. Sok olyan pszichológus van, akik bár nincsenek meggyőződve a dolog létezéséről, mégis képesek elfogadni az olyan bizonyítékokat, amelyek kielégítőnek tűnnek. Sok parapszichológus úgy véli, hogy egyes újabb kísérleti eljárások meggyőzhetik a kétkedő-

ket. Ezek közül itt a legígéretesebbet, a **Ganzfeld-eljárást** mutatjuk be.

A Ganzfeld-eljárás a telepátikus kommunikációt teszteli egy „vevő” és egy „adó” személy között. A vevőt egy akusztikusan szigetelt szobába zárják, és enyhé perceptuálisan izolációba helyezik: félbevágott, áttetsző pingponglabdákat helyeznek a szemére, fülhallgatót a fülére, szórt piros fény világítja meg a szobát, és a fülhallgatóból fehér zaj szól. (A fehér zaj a hangfrekvenciák random keveréke, amely ahhoz hasonló, mint amikor a rádió állomáskezesőjét két adó közé állítjuk be.) Ezt a homogén vizuális és akusztikus környezetet nevezik németül **Ganzfeldnek**, ami „teljes mező” jelent.

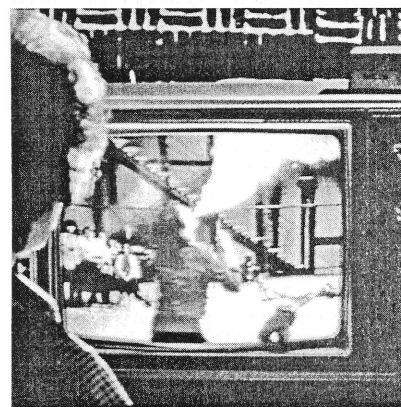
Az adó egy másik akusztikusan szigetelt szobában ül. Egy vizuális ingert (rajtot, fényképet, rövid videójelenetet) kiválasztanak a hasonló ingerek sokaságából, ez a próba „cél tárgya”. Amíg az adó a cél tárgyra koncentrálna, a vevő megkísérel arról egy leírást adni azzal, hogy folyamatosan beszámol képzeletéről és szabad asszociációjáról. A próba befejeztével a vevőnek négy ingert mutatnak be (egyikük a cél tárgya), és megkérlik, osztályozza, hogy melyik mennyire egyezik a Ganzfeld-szakaszban átélt képeivel és asszociációival. „Találatnak” azt tekintik, ha a vevő a legmagasabb osztályzatot a cél tárgynak adja.

Az eljárás 1974-es bevezetése óta több mint 50 kísérletet hajtottak végre. A tipikus kísérlet 30 olyan Ganzfeld-próbát tartalmaz, amelyben a vevő megkísérel azonosítani az adó által küldött cél tárgyat. Egy 28 vizsgálatot átfogó elemzés, amely 10 különböző laboratóriumban végzett 835 Ganzfeld-próbát tartalmazott, azt mutatta, hogy a személyek az esetek 38 százalékában találtak el a cél tárgyat. Mivel a vevőnek négy lehetőség közül kell a cél tárgyat kiválasztania, 25 százalékos találati arányt várnánk, ha csak a véletlen működne közre. Az eredmény statisztikailag erősen szignifikáns; annak valószínűsége, hogy ezt az eredményt a véletlen produkálja, kevesebb, mint egy az egymillióhoz (Bem és Honorton, 1994).

### VITA A BIZONYÍTÉKOKRÓL

1985-ben és 1986-ban a *Journal of Parapsychology* részletesen ismertette a Ganzfeld-kísérleteket, elsősorban egy vitán keresztül, amely Ray Hyman kognitív pszichológus, a parapszichológia bírálója, és Charles Honorton parapszichológus, a Ganzfeld-vizsgálatok legfőbb közreműködője között zajlott. A számszerű adatokon nem volt vita, de nem értettek egyet azok értelmezésében (Honorton, 1985; Hyman, 1985, 1994; Hyman és Honorton, 1986). A pszíről szóló állítások értékelésénél felmerülő kérdéseket az ő vitájukon keresztül ismertettük.

**A MEGISMÉTLÉS PROBLÉMÁJA.** A tudományban általában egy jelenséget nem tekintenek jól megalapozottnak mindaddig, amíg több kutató ismételtelen meg nem figyelte. Ezért a parapszichológia legkomolyabb



A „vevő” (fent) és az „adó” (lent) a Ganzfeld-eljárásban

többen a **metaanalízis** technikájához folyamodnak, ahhoz a statisztikai eljárás, amely egy adott jelenség sok vizsgálatának eredményeit úgy kezeli, mint egyetlen nagy kísérlet adatait, amiben minden vizsgálat egy megfigyelésnek minősül. Így a megfelelő irányú eredményt adó minden vizsgálat (még ha önmagában nem is szignifikáns statisztikailag) hozzájárul a jelenség erősségéhez és megbízhatóságához, nem pedig elvetendő, mint a megisméltés kudarca (Glass, McGraw és Smith, 1981; Rosenthal, 1984).

Ebből a nézőpontból a Ganzfeld-kísérletek megbízható megisméltetőséget mutatnak: a 28 vizsgálatból 23 pozitív eredményre vezetett, aminek a valószínűsége a véletlen alapján kevesebb, mint egy az ezerhez.

Egy adott kísérlet megisméltése ereje azon is múlik, hogy mennyire erős a hatás, és hogy hány megfigyelést végeznek. Ha a hatás gyenge, a túl kevés kísérleti személyt vagy megfigyelést használó kísérletek nem mutatnak statisztikailag szignifikáns eredményt – még ha a hatás tényleg létezik is. Ha a Ganzfeld-hatás tényleg létezik, és a valódi találati arány 38 százalékos, akkor a 30 Ganzfeld-próbát tartalmazó kísérleteknek (átlagosan ennyi szerepelt a tárgyalt 28 kísérletben) mintegy a harmadától várhatunk el szignifikáns eredményt (Uts, 1986).

Röviden, nem várható el, hogy minden valóságos hatást akármely kutató: „tárhányszor megisméltelhesen. A megisméltetőség kérdése ennél bonyolultabb, és a metaanalízis értékes eszköznek bizonyulhat az ilyen problémák kezelésében.

**ELÉGTELEN ELLENŐRZÉS.** A parapszichológia másik fő bírálata azon alapszik, hogy sok, ha nem a legtöbb ilyen kísérletben nem elegendő az ellenőrzés és a biztonsági intézkedések. Különösen végzetesek azok a hibás eljárások, amelyek lehetővé teszik, hogy a kísérleti személyek normális érzéketlen úton szerezzenek meg a közölt információt akár véletlenül, akár csalás útján. Ezt nevezik a **szexos szivárgás** problémájának. A cél tárgyak randomizálásának (véletlenszerű kiválasztásának) elégtelen eljárása egy további probléma lehet.

A módszertani nehézségek minden tudományt veszélyeztetnek, de a parapszichológia története megdöbbentően sok olyan ígéretes eredménnyel van tele, amely az eljárások kritikai vizsgálata nyomán összeomlott (Akers, 1984). A parapszichológia elleni egyik gyakori vád, hogy az előzetes, kevésbé ellenőrzött vizsgálatok pozitív eredményeket mutatnak, de amint jobb ellenőrzést és biztosítókat vezetnek be, az eredmény eltűnik.

Ha felfedeznek egy hibát egy már elvégzett kísérletben, nincs mód arra, hogy úgy érveljünk, a hiba nem járult hozzá a pozitív eredményhez. Az egyetlen orvosság a kísérlet megisméltése a hiba kiküszöbölésével. Több vizsgálat adatai alapján azonban a metaanalízis empirikusan is kiértékelheti a bíráló jogosságát, megnevezve, hogy a rosszul ellenőrzött kísérletek pozitívabb eredményt szolgáltatnak-e, mint a jobban ellenőrzöttek. Ha korreláció van az eljárási hibák és a pozitív eredmények között, akkor az problémát jelent. A Ganz-

kritikája az, hogy nem tudott felmutatni egyetlen olyan megbízható pszí-jelenséget sem, amelyet más kutatók is megfigyelhettek volna. Még amikor ugyanaz a kutató ugyanazt a személyt vizsgálja különböző alkalmakkor, akkor is előfordul, hogy statisztikailag szignifikáns eredményt kap az egyik időpontban, de nem a másikban. A Ganzfeld-eljárás sem kivétel; a 28 vitatott kísérletnek kevesebb mint a fele (43 százalék) hozott statisztikailag szignifikáns eredményt.

A parapszichológusok legtalálóbb válasza erre a kritikára magából a pszichológiából származik. Sok statisztikus és pszichológus elégedetlen azzal, hogy a pszichológia a **statisztikai szignifikanciaszintet** tekintve a vizsgálatok sikeresége egyetlen mértékének. Ehelyett egyre

feld-eredmények esetén a bíráló Hyman és a parapszichológus Honorton egyetértettek abban, hogy az elégtelen biztonsági intézkedések és a szenzoros szivárgás nem korreláltak a pozitív eredményekkel. Hyman azt állította viszont, hogy korrelációt talált a randomizálás hibái és a pozitív eredmények között, de Honorton elemzése és két további nem parapszichológus számításai vitatták ezt a következtetést (Harris és Rosenthal, 1988; Saunders, 1985). Emellett 11 újabb olyan vizsgálat, amelyekben az eredetiekben azonosított hibákat kiküszöbölték, az eredeti 28 vizsgálatnak megfelelő eredményre vezetett (Bem és Honorton, 1994).

**A FÍOKPROBLÉMA.** Tegyük fel, hogy 20 kutató egymástól függetlenül úgy dönt, hogy Ganzfeld-kísérletet végez. Még ha nincs is valódi Ganzfeld-hatás, elfogadható valószínűsége van annak, hogy legalább egy kutató statisztikailag szignifikáns eredményt kap pusztán a véletlen következtében. Ez a szerencsés kutató ezután publikálja az eredményét, de a másik 19-nek, akik közül egyik sem kapott pozitív eredményt, elmegey a kedve, az adatokat a fiókjába teszi, és más, ígéretebb területek felé fordul. Ennek eredményeképp a tudományos közvélemény 1 sikeres kísérletről értesül, de nincs tudomása a 19 fiókban rejtőzködő vizsgálatról. Az ismert vizsgálatok adatbázisa így súlyosan a pozitív esetek irányába torzul, és a metaanalízis is hasonlóképp torzított következtetésekre vezet. Ezt nevezik **fiókproblémának**.

Ez a probléma különösen fogós, mivel a definíció szerint lehetetlen, hogy megtudjuk, hány ismeretlen vizsgálat adatai rejtőzködnek fiókok mélyén. A parapszichológusok két módon védekeznek az ellen a vád ellen, hogy adataikat a fiókprobléma komolyan kompromittálja.

Először is rámutatnak, hogy folyóiratuk, a *Journal of Parapsychology* kifejezetten kéri és publikálja is a negatív eredmények beszámolóit. Továbbá a parapszichológusok közössége elég kicsi, és a legtöbb kutató ismeri a világ különböző laboratóriumaiiban folyó kutatásokat. Amikor metaanalíziseket végeznek, a parapszichológusok megkísérik a negatív eredményeket is felderíteni gyűléseiken és személyes kapcsolataikon keresztül.

De a legfőbb védekezésük statisztikai, és ismét a metaanalízis szolgáltatja a probléma empirikus megközelítését. Az ismert adatbázis átlagos statisztikai szignifikanciájának ismeretében kiszámolható, hogy hány eredmény nélkül vizsgálatnak kellene léteznie a fiókokban, hogy megsemmisítse a szignifikanciát. A Ganzfeld-kutatások esetén több mint 400 eredmény és beszámoló nélküli vizsgálatra (12 000 Ganzfeld-próbára) volna ahhoz szükség, hogy a vitatott 28 kísérlet eredményét semmissé tegye (Honorton, 1985). Nem meglepő, hogy abban egyetértés mutatkozik, hogy a Ganzfeld-kísérletek összesített eredménye nem magyarázható a fiókproblémával (Hyman és Honorton, 1986).

Vitájuk folytatása helyett Hyman és Honorton egy közös nyilatkozatot tettek közzé, amelyben kifejtik, miben értenek egyet, és miben nem, és egy sor javaslatot tettek a

jövőben végrehajtandó Ganzfeld-vizsgálatokra (Hyman és Honorton, 1986). Vitájuk a tudományos kutatás vitatott területeinek értékelésében jó modellként szolgálhat.

### ANEKDOTIKUS BIZONYÍTÉKOK

A közvéleményben a pszi bizonyítékai elsősorban személyes élményeken és anekdotákon alapulnak. Az ilyen bizonyítékok a tudomány számára értékelhetetlenek, mivel ugyanazoktól a problémáktól szenvednek (megismételhetetlenség, elégtelen ellenőrzés, fiókprobléma), amelyek a kísérleti bizonyítékokat is veszélyeztetik.

A megismételhetőség komoly probléma, mivel a legtöbb ilyen adat egyszeri történet tartalmaz. Egy nő kijelenti, az az előérzete, hogy ma nyerni fog a lottón, és tényleg nyer. Valaki megálmodja egy néhány nappal későbbi valószínűtlen esemény bekövetkezését. Egy jó helyesen jelez előre egy híres ember elleni merényletet. Ezek az esetek szubjektíven kihívóak, de nincs mód értékelésükre, mivel nem megismételhetők.

Az elégtelen ellenőrzés problémája is döntő, mert az ilyen esetek váratlanul és ellentmondásos körülmények között jelentkeznek. Így nincs mód az olyan alternatív magyarázatok kizárására, mint a véletlen egybeesés, a hibás emlékezet és a tudatos csalás.

Végül a fiókprobléma is végzetes. Azt a lottónyertest, aki előre bejelentette nyereségét, az újságok megintertülvölik. De a sok ezer további emberről, akinek hasonló előérzete volt, de *nem* nyert, sohasem hallunk; a fiókban maradnak. Igaz, hogy nagyon kicsi volt a valószínűsége, hogy a nő nyerni fog. De az eset értékelésében nem annak a valószínűsége a döntő, hogy *ő* nyer, hanem annak, hogy *valaki* olyan nyer, aki előre úgy gondolta, hogy nyerni fog. Ez a valószínűség sokkal magasabb. Ennek a nőnek továbbá egy személyes fiókjá is van az összes olyan múltbeli esettel, amikor hasonló előérzete volt, aztán mégsem nyert.

Ugyanez a gondolatmenet alkalmazható a *prekognitív álmok* esetére is (amikor valakinek az álma egy néhány nappal későbbi valószínűtlen eseményt előlegez meg). Hajlamosak vagyunk megfelekedezni álmainkról mindaddig, amíg egy esemény bekövetkezett nem emlékeztet minket arra. Így nincs módunk meghatározni, milyen gyakran álmodtunk hasonló valószínűtlen eseményeket, amelyek *nem* következtek be. Adatbázisunkba csak a pozitív példákat vesszük be, és észre se vesszük, hogy kihagyjuk a negatív eseteket.

A legnagyobb fiókjaik talán azoknak a jósoknak vannak, akik bulvárlapokban teszik közzé éves előrejelzéseiket. Senki sem emlékszik a téves jóslatokra, de mindenki emlékszik az esetleges találatokra. A valószínűségben a jóskok szinte mindig tévednek (Frazier, 1987; Tyler, 1977).

### A PSZIVEL KAPCSOLATOS KÉTELYEK

Ha van a pszi mellett néhány olyannyira meggyőző bizonyíték, miért nem vált az a tudomány elfogadott részévé? Miért vagyunk továbbra is szkeptikusak?

**RENDKÍVÜLI ÁLLÍTÁSOK.** A legtöbb tudós úgy véli, hogy a rendkívüli állítások rendkívül erős bizonyítékokat igényelnek. Azt a vizsgálatot, amely úgy találja, hogy a szorgalmasabban tanuló diákok jobb jegyeket kapnak, akkor is elfogadjuk, ha a vizsgálat súlyos hibákat követett el, mivel az adatok jól egyeznek azzal, amit a világról gondolunk. De az az állítás, hogy a Ganzfeld-vizsgálatokban részt vevő emberek telepatikus kommunikálnak, szokatlanabb, megszegi a világról alkotott *a priori* vélekedéseinket. Ezért jogosan követelünk nagyobb mérési biztonságot a parapszichológusoktól, mivel az állítások, ha igazak, világképünk radikális módosítását igénylik – amit nem teszünk meg könnyen. Ebben az értelemben a tudomány jogosan konzervatív. Sok nyitott szellemű nem pszichológust például meggyőznek a Ganzfeld-kísérletek, de érthető, ha további bizonyítékokat kérnek és várnak, hogy elkötezzék magukat a pszi létezésé mellett.

A rendkívüliés fokozatos dolog. A telepatia kevésbé tűnik legtöbbünk számára rendkívülinek, mint a prekogníció, mivel az információ láthatatlan térbeli terjedése már ismerős számunkra. Nem mindannyian értjük, hogyan kerül televíziókép a szobánkba, de tudjuk, hogy ettől függetlenül ott van. Miért lenne a telepatia

sokkal rejtélyesebb? A prekogníció viszont sokkal szokatlanabb, mert nem ismerünk olyan jelenséget, amelyben az információ időben visszafelé folyik.

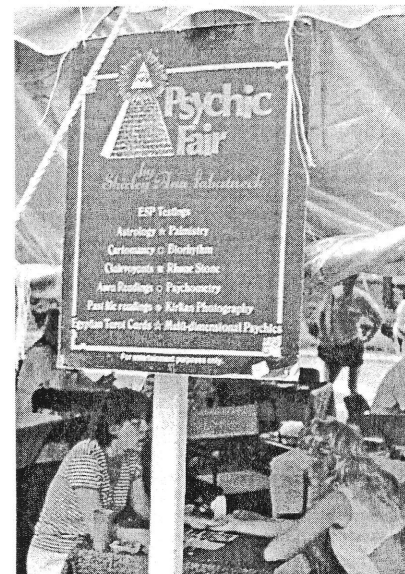
**A PSZICHOLOGUSOK SZKEPTICIZMUSA.** A pszichológusok különösen szkeptikusak. A közvélemény-kutatások szerint a felnőtt amerikaiak mintegy fele hisz az ESP-ben, és ez az arány kétharmad az egyetemre végzetek körében. Egy több mint 1000 professzorra kiterjedő felmérés szerint 66 százalékuk vagy úgy véli, hogy az ESP bizonyított tény, vagy valószínűnek tartja létezését. Ezek a nézetek többségben voltak a természettudományok (55 százalék) és a pszichológián kívüli társadalomtudományok (66 százalék) és a bölcsészet, valamint a pedagógia (77 százalék) professzorainál. A pszichológusoknál a megfelelő arány 34 százalék (Wagner és Monnet, 1979).

A pszichológusok több okból is szkeptikusabbak másoknál. Először is a pszichológusok jobban ismerik azokat a pszichológián belüli múltbeli túlzó állításokat, amelyekről kiderült, hogy hibás kísérleti eljárás, téves következtetésen vagy akár csaláson alapultak. A parapszichológiai kutatások története során megdöbbentő számú olyan esetről tudunk, amelyekről kiderült, hogy csalások eredményei. Azok, akik figyelemmel kísérik a terület fejlődését, olyan gyakran találkozhattak (néha nagyon okos) sarlátanokkal, hogy jó okuk van arra, hogy szkeptikusak legyenek az új állításokkal szemben is (Gardner, 1981; Randi, 1982).

Másodszor, a pszichológusok tudják, hogy a pszichológiai eredmények népszerű magyarázatai gyakran túlzóak. Az emberi agy aszimmetriájának kutatása valóban figyelemre méltó eredményeket szolgáltatott (2. fejezet), de ezek a népszerű pszichológiakönyvek és tévé-műsorok tömegét fialták mindenféle megalapozatlan állításokkal a „bal agyú” és „jobb agyú” emberekről. A különböző tudatállapotokkal (így a hipnózissal és a pszivel) foglalkozó műsorokkal naponta találkozhatunk a televízióban. Érdekes megemlíteni, hogy amikor az egyetemi professzorokat megkérték, mondják meg, honnan származnak az ESP-ről alkotott ismereteik, leggyakrabban az újságokat és hetilapokat említették.

Végül, a kognitív és szociálpszichológiai kutatások érzékennyé tették a pszichológusokat azokra a torzításokra és hiányosságokra, amelyek a mindennapi tapasztalatainkból levont következtetéseinkben szerepet játszanak (lásd 17. fejezet). Ez különösen a pszivel kapcsolatos anekdotikus beszámolókkal szemben teszi őket szkeptikussá, ahol (mint fent láthattuk) döntéseinket sokféle hiba fertőzheti.

Ezek miatt tehát a pszichológusok pszivel szembeni szkepticismusának nagy része jól megalapozott. De nem az egész. A Ganzfeld-eljárást alkalmazó kutatások kiálltak az alapos vizsgálatot, és megfontolásra érdemesek.



Egy parapszichológiai vásár kínálata

## Biológiai és pszichológiai megközelítések

A pszichológia fejlődése gyakran együtt halad előre a neurobiológiai alapok megértésével. Ebben a fejezetben például az alvás és a pszichoaktív szerek tárgyalásán sokat lendített előre a megfelelő biológiai folyamatok ismerete. Ezzel szemben a parapszichológia, a meditáció és a hipnózis tárgyalásakor alig hivatkoztunk biológiai mechanizmusokra, ami arra utal, hogy ezeknek a jelenségeknek a megértése még gyerekcipőben jár.

A fejezet elején álló, tudatról szóló szakasz ugyancsak nem említette a lehetséges biológiai vonatkozásokat. Persze a tudat az egyik legkevésbé megfogható pszichológiai jelenség. Kevés egyetértést mutatkozik abban, hogyan vizsgálható a tudat, nem is beszélve arról, hogy hogyan definiálható. Mindazonáltal az elmúlt években a tudatról spekulációk özöne bukkant fel, melyek közül nem egy ideglettani szinten fogalmazódott meg. Ezek a spekulációk mind ez idáig kevés valódi előrelépést jelentettek a tudat megértése felé, de azért érdemes őket megemlíteni. Két nézetet ismeretünk itt röviden, melyek a tudatról előterjesztett spekulációk széles skálájának két ellentétes végét képviselik.

Az egyik végleten azok a tudósok vannak, akik a *materializmus* filozófiai fogalmához való vonzódásukban osztoznak. Eszerint az agy és annak egymással kölcsönhatásban álló idegsejtjei idézik elő valamiképpen a tudatos élményt. Ennek az álláspontnak az egyik kitűnő képviselője Francis Crick, e század egyik legkiválóbb tudósa, aki a DNS szerkezetének felfedezéséért 1962-ben Nobel-díjban részesült. Az utóbbi években a pszichológia és az idegtudomány területén kutatott, ahol célja bevallottan az, hogy tudományos magyarázatot szolgáltatson a tudatról (Crick, 1994).

Crick úgy véli, hogy a tudat a tudatossággal egyenértékű, és hogy a tudatosság minden formája – vonatkozzék az a külvilág tárgyait vagy elvont belső képzetekre – ugyanarra a mechanizmusra alapozódik, amely a figyelem és a rövid távú emlékezet (lásd 8. fejezet) fo-

lyamatait egyesíti magában. Cricknek specifikus javaslati is vannak arra, hogy az agykéreg mely területei vesznek részt a rövid távú emlékezetben, és hogy az agy figyelmi folyamatai hogyan összpontosíthatnak az érzékelőrendszeinket elárasztó információktól még kis töredékére. Ezeknek az idegsejteknek a kitartó aktivitása alkotja a rövid távú emlékezet alapját, és ez az idegi aktivitás jelenti a tudatot. Ezeket a gondolatokat Crick 1994-ben megjelent könyvében (*The Astonishing Hypothesis*) fejtette ki, ahol úgy érvelt, hogy amint megértjük a rövid távú emlékezetet megalapozó idegi mechanizmusokat, megoldottuk az emberi tudat természetének rejtélyét is.

A másik végleten azok állnak, akik szerint a tudat nem magyarázható meg tudományos fogalmakkal – se biológiaiakkal, se pszichológiaiakkal. Ezt az álláspontot szemlélteti Colin McGinn 1991-ben megjelent könyve (*The Problem of Consciousness*). McGinn szerint az emberi agy is az evolúció terméke, ezért korlátozott, hogy mit észlelhet és mit képes megérteni. Mint ahogyan egy pávián vagy egy csimpánz sem tud bonyolult tudományos fogalmakat felfogni – hogy például a Föld kering a Nap körül, és nem fordítva –, előlünk, emberek előtt is el van zárva annak megértése, hogy miért és hogyan keletkeznek a világról alkotott szubjektív tapasztalataink. McGinn szerint a tudat mindörökké az emberi megismerés határain kívül marad.

Crick és McGinn spekulációi csak két példát jelentenek az elmúlt években felbukkant elméletek közül, amelyeket nemcsak pszichológusok és idegtudósok, de fizikusok, számítástechnikai szakemberek, filozófusok és matematikusok is alkotnak. Ezek a fejlemények annyira újak, hogy sok pszichológia-tankönyv nem hivatkozik ezekre a munkákra, sőt néhányukban a „tudat” kifejezés még a tárgymutatóból is hiányzik. De ettől még a tudat kérdése a pszichológia központi témája marad, amit nem lehet figyelmen kívül hagyni.

b) cselekedeteink *kontrollja* annak érdekében, hogy azokat összhangba tudjuk hozni a környezet eseményeivel. Nem minden tudatunkat befolyásoló esemény áll egy szerszmind tudatunk középpontjában is. A személyes életünk eseményeire vonatkozó emlékeink és az életünk során megszerzett tudásunk hozzáférhető, de tudatunkban aktuálisan benne nem lévő részét *tudatelőtes emlékeknek* nevezzük. Azok az események, amelyek befolyásolják cselekedeteinket, de nem tudjuk őket tudatunkba idézni, *tudattalanul* befolyásolnak bennünket.

3. A pszichoanalitikus elmélet szerint bizonyos fájdalmas emlékek és impulzusok azért *nem* hozzáférhetőek a tudat számára, mert az *elfojtás* révén a *tudattalanba* kerültek. A tudattalan gondolatok és impulzusok befolyá-

solni tudják viselkedésünket, még ha tudatunkat kerülő úton érik is el, azaz az álmodok, az irracionális viselkedésen és az elszólásokon keresztül.

4. A megosztott tudat fogalma azt feltételezi, hogy a gondolatok és emlékek alkalmasint *disszociálódhatnak*, azaz mintegy lehasadhatnak a tudatról anélkül, hogy elfojtás révén a tudattalanba kerüljenek. Ennek szélsőséges példája a *disszociatív identitás*, amelynél két vagy több jól fejlett személyiség váltakozik egyetlen személyben.

5. Az *alvás*, a mindenki által átélt módosult tudatállapot azért tarthat számot az érdeklődésre, mert a benne előforduló jelenségek és az alvásmélység szintjei ritmikus változásokat mutatnak. Ez a ritmus *elektroencefalogram* (EEG) segítségével tanulmányozható. A koponyafelületről elvezethető feszültség hullámok elemzésével az alvás négy szakasza (mélysége) azonosítható, és egy ötödik, amelyet *gyors szemmozgások* (REM) jellemeznek. Az éjszaka során ezek az állapotok váltakoznak. Álmod gyakran fordulnak elő a REM-, mint a nem REM- (NREM-) alvás során.

6. A legnagyobb hatású álmelmélet Freud (1900) nevéhez fűződik. Az álmodhoz pszichológiai okokat kapcsol, és különbséget tesz az álmod *manifeszt* és *latens tartalma* között. Ugyanakkor amellet érvel, hogy álmaink nem mások, mint álruhába öltöztetett vágyaink. Újabb elméletek szerint a REM-alvás az emléknymok elraktározásában játszik szerepet, és abban, hogy felkészítse az agyat a következő napi információk befogadására.

7. Tudatunk és hangulataink módosítására régóta használunk *pszichoaktív szereket*. Idesorolhatók a *depresszánsok*, például az alkohol és az altatók; az *opiátok*, például a heroin és a morfium; a *stimulánsok*, például az amfetamin és a kokain; a *hallucinogének*, például az LSD és a PCP; valamint a *cannabis*, amelyből a marihuána és a hasis készül.

8. E szerek rendszeres használata *kábítószer-függőséget* eredményezhet, amelyet a fokozott *tolerancia*, az *elvonási tünetek* és a *kényszeres használat* jellemez. Visszaél a drogokkal az, aki ugyan nem érte el a függőség szintjét, de drogot fogyaszt annak ellenére, hogy a drogfogyasztás súlyos következményeinek tudatában van.

9. A *meditáció* a tudat megváltoztatására törő erőfeszítések ama fajtája, amely szigorú rituálét vagy gyakorlatot követ, például a *jóga* vagy a *zen*. Ennek eredménye valamiféle „misztikus” állapot, amelyet teljes ellazulás és a

külvilágtól való elszakadás jellemez. A koncentrációt és a relaxációt kombináló egyszerű gyakorlatok hozzásegíthetik a kezdőt, hogy átélhesse a meditatív állapotokat.

10. A *hipnózis* olyan reaktív állapot, amelyben a figyelem a hipnotizőrre és annak szuggesztióra irányul. Egyesek könnyebben hipnotizálhatók, mint mások, bár mindenki mutat némi fogékonyságot. Az önhipnózist azok sajátíthatják el, akik a mások által indukált hipnózisra is fogékonnyak. A jellemző hipnózisválaszok közé sorolható a fokozott vagy csökkent *mozgáskontroll*, a *poszt hipnotikus amnézia* révén torzult memória, az *életkori regresszió*, valamint a *pozitív és negatív hallucináció*. A hipnózissal elérhető fájdalomcsökkentés, mint a negatív hallucinációk egyik fajtája, jótékonyan alkalmazható az égési sebek gyógyításakor, a szülészeti osztályokon, a fogászaton és a sebészetben.

11. Jelentős vita folyik a *psziről*, vagyis arról, hogy az emberek szerethetnek-e érzékszerveik közreműködése nélkül információkat a világról, és hogy befolyásolhatják-e a fizikai eseményeket pusztán mentális eszközökkel. A pszijelenségek közé tartozik az *extraszenzoros percepció* (ESP) sokféle formája (*telepátia*, *clairvoyance*, *prekogníció*) és a *pszichokinézis*, a tárgyak lélek általi mozgása.

12. Számos jól ellenőrzött vizsgálatot végeztek az ESP telepátias formájának tanulmányozása céljából (*Ganzfeld-kísérletek*). Ezeket a kísérleteket sok bíráló érte (megismételhetőség, elégtelen ellenőrzés, fiókprobléma). Az eredmények körültekintő elemzése azonban nem zárja ki egy valódi ESP-hatás létét. Mindazonáltal a legtöbb pszichológus szkeptikus az ESP-vel és a szívet kapcsolatban, részben azért, mert az ilyen rendkívüli állításokról a múltban sok esetben kiderült, hogy hibás kísérleti eljáráson, töves következtetésen vagy egyszerűen csaláson alapultak.

## További olvasmányok

Buda, 1981  
 Freud, 1977, 1985, 1986  
 Goldschmidt és Halász, 1983  
 Halász, 1982  
 Mészáros, 1984  
 Vassy, 1989



---

## **IV. RÉSZ**

### *Tanulás, emlékezés és gondolkodás*

7. TANULÁS ÉS KONDITIONÁLÁS

8. EMLÉKEZÉS

9. GONDOLKODÁS ÉS NYELV

---

7. fejezet  
**TANULÁS  
 ÉS KONDICIONÁLÁS**

**A tanulás különböző  
 megközelítései 199**

**Klasszikus kondicionálás 200**

- Pavlov kísérletei* 200  
*Jelenségek és alkalmazások* 201  
*Bejósolhatóság és kognitív tényezők* 203  
*Biológiai korlátok* 205  
*A tanulás neurobiológiai alapjai* 207  
 Vitatott kérdések:  
 A habituáció és a szenzitizáció idegi alapja 208

**Operáns kondicionálás 208**

- Az effektus törvénye* 209  
*Skinner kísérletei* 210  
*Jelenségek és alkalmazások* 211  
*Averzív kondicionálás* 214  
*Befolyásolás és kognitív tényezők* 215  
*Biológiai korlátok* 216

**Komplex tanulás 216**

- Kognitív térképek és absztrakt fogalmak* 217  
*Belátásos tanulás* 217  
*Előzetes hiedelmek* 218

**Biológiai és pszichológiai  
 megközelítések 220**

**A** tanulás áthatja egész életünket. Nemcsak az iskolai tudás és az új készségek elsajátításában játszik szerepet, hanem az érzelmi fejlődésben, a társadalmi érintkezésben és még a személyiség fejlődésében is. Megtanuljuk, mitől féljünk, mit szeressünk, hogyan kell udvariasnak lenni, hogyan kell intim helyzetekben viselkedni, és így tovább. Mivel a tanulás ennyire nagy szerepet játszik életünkben, nem meglepő, hogy számos esetét már érintettük – például hogy miképp tanulja meg a gyermek észlelni az őt körülvevő világot, hogyan azonosul a megfelelő nemmel, és hogyan igazítja viselkedését a felnőtt kívánalmakhoz. Most azonban a tanulás módszeresebb elemzésébe kezdünk.

A tanulás úgy határozható meg, mint a viselkedés viszonylag *állandó* megváltozása a gyakorlás eredményeképp; az érsnek (és nem a gyakorlásnak) vagy az élőlény *időleges* állapotának (fáradtság, droghatás) tulajdonítható viselkedésváltozások nem tartoznak ide. A tanulás egyes esetei azonban nem egyformák. Négyféle tanulás különböztethető meg: a) *habituáció*, b) *klasszikus kondicionálás*, c) *operáns kondicionálás* és d) az, amit *komplex tanulásnak* nevezhetünk. A *habituáció*, a tanulás legegyszerűbb formája azoknak az ingereknek a figyelmen kívül hagyását magyarázza meg, amelyek ismerőssé váltak, és nincs komoly következményük – például azt, hogy nem halljuk az óra ketyegését. A klasszikus és az operáns kondicionálás egyaránt *asszociációk* kialakítása, tehát annak megtanulása, hogy bizonyos események együtt járnak. A **klasszikus kondicionálásban** az élőlény azt tanulja meg, hogy egy bizonyos eseményt egy másik követ – például a csecsemő megtanulja, hogy az anyamell látványát a tej íze követi. **Operáns kondicionálás** esetén az élőlény azt tanulja meg, hogy egy általa adott válasz egy egyedi következménnyel jár – például a kisgyermek megtanulja, hogy testvére megütése szülei rosszállását eredményezi. A **komplex tanulás** az asszociációk kialakításán túl valami más is tartalmaz: egy problémamegoldási stratégia alkalmazását vagy a környezetről egy mentális térkép készítését. Elsősorban az utóbbi három tanulástípusra összpontosítunk, mivel az emberi tanulás legérdekesebb esetei a habituációtól távol esnek. A tanulás és a kondicionálás megtárgyalása előtt azonban át kell tekintenünk, hogyan alkalmazták a pszichológia különböző megközelítéseit a tanulás vizsgálatában.

a biológiai megközelítés is. Ezekben a megközelítésekben a tanulás is fontos szerepet játszik, ahogy a pszichológia szinte minden egyéb területe is.

A tanulással és különösen a kondicionálással foglalkozó korai munkák nagy részét behaviorista nézőpontból végezték. A kutatók azt tanulmányozták, miként tanulják az alacsonyabb rendű élőlények az ingereket, valamint az ingerek és a válaszok közötti asszociációkat. A hangsúly a külső ingereken és a válaszokon volt, azzal az általános behaviorista dogmával összhangban, hogy a viselkedés jobban magyarázható a külső, mint a belső, mentális okok következményeként. A tanulás behaviorista megközelítése további alapfeltételezéseket is tartalmazott. Az egyik az volt, hogy a klasszikusan és operánsan kondicionált egyszerű asszociációk a tanulás építőkövei. Tehát még az olyan komplex dolog is, mint a nyelv elsajátítása, sok egyszerű asszociáció megtanulásából áll (Staats, 1968). Egy további alapfeltevés szerint a tanulás ugyanazon alaptörvényei működnek attól függetlenül, hogy ki és mit tanul – legyen az egy patkány, amint az útvesztővel ismerkedik, vagy egy gyerek, aki többjegyű számokat tanul meg osztani (Skinner, 1938, 1971). E nézetek következtében a behavioristák vizsgálataik középpontjába annak tanulmányozását állították, hogy hogyan befolyásolják a jutalmak és büntetések az alacsonyabb rendű élőlények, különösen a patkányok és galambok viselkedését egyszerű laboratóriumi helyzetekben.

Ez a munka bőséges eredményeket szolgáltatott, és ma is ez alapozza meg az asszociatív tanulásról alkotott tudásunkat. De – mint látni fogjuk – a behaviorista előfeltevések módosításra szorultak a későbbi kutatások eredményei fényében. A kondicionálás megértése (nem is beszélve a komplex tanulásról) azt igényli, hogy figyelembe vegyük, mit tud az élőlény az ingerek és a válaszok közötti kapcsolat-ról (még ha az élőlény egy patkány vagy egy galamb is), vagyis azt, hogy kognitív nézőpontból tekintünk ezekre a jelenségekre. A komplex tanulás eseteiben sem elégedhetünk meg az asszociációkkal; és a stratégiák, a szabályok és hasonló figyelembevétel is kognitív megközelítést követel. Úgy látszik továbbá, hogy nincs a tanulási törvényeknek egyetlen olyan készlete sem, amely minden élőlény minden helyzetben mutatott tanulását megmagyarázná. A különböző fajokra különböző tanulási mechanizmusok érvényesek, ez viszont a biológiai nézőpontot vezeti be.

Mindennek eredményeképp a tanulás mai kutatása a három nézőpont integrációjára épül. Ezért mind a klasszikus, mind az operáns kondicionálás tárgyalásánál fontolóra vesszük a viselkedéses, kognitív és biológiai tényezőket is (a komplex tanulás esetén főleg a kognitív tényezőkkel foglalkozunk). A behaviorista megközelítésű kutatások bemutatásával kezdjük, melyek bevezetnek minket a legfontosabb jelenségek közé.

**A tanulás különböző  
 megközelítései**

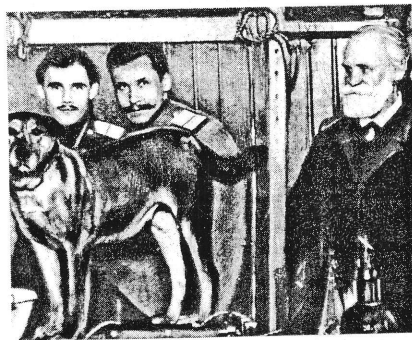
Idézzük fel az 1. fejezetből, hogy a pszichológiának több nézőpontja is lehetséges, és hogy a legfontosabbak között ott szerepel a behaviorista, a kognitív és

## Klasszikus kondicionálás

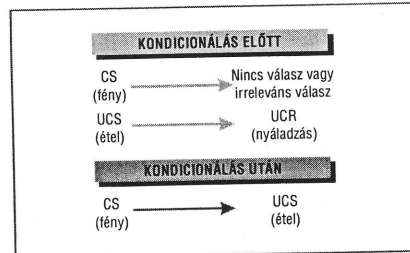
A klasszikus kondicionálás tanulmányozása e század első éveiben kezdődött, amikor Ivan Pavlov orosz fiziológus, aki ekkor már Nobel-díjat kapott az emésztéssel kapcsolatos kutatásaiért, a tanulással kezdett foglalkozni. Az emésztés vizsgálata közben Pavlov észrevette, hogy az egyik kutya már az etetőtányér pusztá látványára nyáladzani kezd. Mivel minden kutya nyáladzik, amikor az étel a szájába kerül, ez a kutya azt tanulta meg, hogy a tál látványához az étel ízeit asszociálja. Pavlov úgy döntött, megvizsgálja, hogy megtaníthatók-e a kutyák arra, hogy más dolgokhoz, például fény- vagy hangjelzéshez is élelmet asszociáljanak.

### PAVLOV KÍSÉRLETEI

Pavlov alakísérletében a kutatók először egy tartályt kapcsolnak a kutya nyálmirigyéhez, hogy abban ellenőrizhessék a nyáladzás mértékét. Ezután a kutyát egy tányér elé helyezik, amelybe távvezérléssel húsport adagolható. A kísérletvezető bekapcsol egy fényjelzést a kutya előtti ablakban. A kutya mozog egy kicsit, de nem nyáladzik. Néhány másodperc múlva a berendezés egy kis húsport adagol, és kikapcsolja a fényjelzést. A kutya éhes, a rögzítőberendezés bőséges nyáladzást regisztrál. A nyáladzás **feltétlen válasz** (*unconditioned response*, UCR), amely nem igényel tanulást; ugyanezért a húsport **feltétlen inger** (*unconditioned stimulus*, UCS). Az eljárást számos alkalommal megismétlik. Végül, hogy meggyőződjenek, megtanulta-e a kutya összekapcsolni a fényjelzést az élelemmel, a kísérletvezető bekapcsolja a fényjelzést, de nem adagol húsport. Ha a kutya nyáladzik, megtanulta a kapcsolatot. A nyáladzás most **feltételes válasz** (*conditioned response*, CR), míg a fényjel-



Ivan Pavlov munkatársaival



#### 7.1. ÁBRA

**Klasszikus kondicionálás.** A feltétlen inger (UCS) és feltétlen válasz (UCR) közti kapcsolat a kísérlet kezdetekor már létezik, tehát nem tanulandó. A feltételes inger (CS) és a feltétlen inger (UCS) közti asszociáció tanult, amelyet a feltételes és feltétlen ingerek társítási hoznak létre (A feltételes inger és a feltételes válasz közötti asszociáció ugyancsak tanult lehet)

zés **feltételes inger** (*conditioned stimulus*, CS). A kutyát megtanították, más szóval *kondicionálták*, hogy összekapcsolja a fényjelzést az étellel, és nyáladzással válaszoljon rá. Pavlov kísérletét a 7.1. ábrán mutatjuk be.

**KÍSÉRLETI VÁLTOZATOK.** A pszichológusok az évek folyamán Pavlov kísérletének számos változatát eszelték ki. Hogy értékelhessük ezeket a változatokat, fel kell hívjuk a figyelmet a kondicionálás néhány fontos szempontjára. A feltételes inger (CS) és a feltétlen inger (UCS) minden párosítását *próbának* nevezzük. Azok a próbák, amelyekben a kísérleti alany megtanulja a két inger közti kapcsolatot, a kondicionálás **tanulási fázisát** alkotják. Ebben a fázisban a CS (fényjelzés) és az UCS (étel) ismételt párosítása egyre szorosabbá teszi, azaz **megegyesíti** a kettő közti kapcsolatot, amint az a 7.2. ábra bal oldali görbéjén látható. Ha a CR nem erősödik meg (az UCS ismételt elmarad), a válasz fokozatosan csökkenni fog; ezt **kioltásnak** hívjuk, és a 7.2. ábra jobb oldali görbéje szemlélteti. Megszüntetése vajon a kioltás az előzőleg megtanult asszociációkat, vagy csak a CR gátlásának megtanulását jelenti a CS megjelenésére? Nem jelenthet megszüntetést, mert ha az állatot új környezetbe helyezük, miután keresztülment a kioltás fázisán, a feltételes válasz újra megjelenhet. Ezt a Pavlov által felfedezett jelenséget **spontán felújulásnak** nevezzük. Ma a kutatók úgy képzelik, hogy a kioltás hatására a CS gátló és izgató jelzést egyaránt magára vesz, de a gátló jelzés a helyzethez kötődik. Ha a környezet megváltozik, a CS gátló jelzése elvész, és a válasz felújulhat (Bouton, 1994).

A tanulás és a kioltás intuitív értelmet nyer, ha a klasszikus kondicionálást úgy tekintjük, mint előrejelzések megtanulását arról, hogy mi következik. (A kondicionálás kognitív megközelítésének is – amelyet később tárgyalunk – ez a lényege.) Ha az előrejelzés sikeres (megegyesítik), az állat megtanulja, hogy fenntartsa az

előrejelzést (tanulási fázis); amikor a világ úgy változik meg, hogy az előrejelzés már nem érvényes (nem erősítik meg), az állat megtanulja, hogy legátolja ezt az előrejelzést (kioltási fázis).

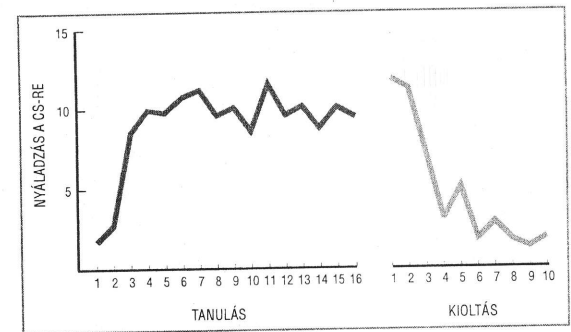
**KÜLÖNBÖZŐ FAJOK KONDICIONÁLÁSA.** A klasszikus kondicionálás igen elterjedt az állatvilágban, és még az olyan primitív élőlényeknél is megjelenhet, mint a laposférgek. A laposférgek enyhe áramtűtés hatására összehúzódnak, és ha áramtűtést (UCS) és fényt (CS) elegendő sokszor párosítunk, végül összehúzódnak egyedül a fényre is (Jacobson, Fried és Horowitz, 1967). A spektrum másik végén számos emberi válasz kondicionálható klasszikusan, amelyek közül sok akaratlan válasz. Szemléltetesképp vegyünk egy rákos beteget, aki gyógyszeres kezelésnek veti alá magát, hogy megállítsák a daganatok növekedését. A gyógyszeres kezelés mértégek befecskendezésével jár, aminek gyakran émelygés és hányinger a következménye. Néhány kezelés után a betegek már akkor rosszul vannak, amikor belépnek a kezelőbe. A gyógyszeres kezelés (UCS) és a kezelőszoba látványának (CS) ismételt társítása összekapcsolja a betegben a szobát a kezeléssel, aminek eredményeképp a beteg már a kezelés megkezdése előtt gyomorpanaszokat él át. Hasonló jelenség figyelhető meg a rákos gyerekeknél is, akiknek fagyaltot adnak a kezelés előtt. A fagyalt a gyermek félelmét szándékozik enyhíteni a közlegő kezelés előtt, de sajnos az a gyógyszeres kezeléshez kondicionálódik (itt a fagyalt a CS, és a kezelés az UCS). Az eredmény az, hogy a gyerek valószínűleg kevésbé szívesen eszik fagyaltot még a kórházon kívül is (Bernstein, 1978).

### JELENSÉGEK ÉS ALKALMAZÁSOK

A következőkben olyan jelenségeket veszünk szemügyre, amelyek nagyon megnövelik a klasszikus kondicionálás általánosíthatóságát.

#### 7.2. ÁBRA

**A feltételes válasz tanulás és kioltása.** Az ábra bal oldali része egy kísérlet tanulási fázisát ábrázolja. A függőleges tengelyen a feltételes ingerre (a feltétlen inger megjelenése előtt) adott választ (a nyáladzások mennyisége), a vízszintes a próbák számát ábrázoltuk. Tizenhat tanulási próba után a kísérletvezető kioltásba kezdett; az eredmény a jobb oldalon látható (Pavlov, 1927 nyomán)

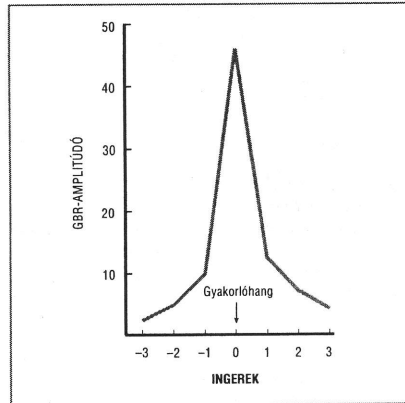


**MÁSODLAGOS KONDICIONÁLÁS.** Mindeddig a kondicionálásról szólv az UCS-ek mindig olyan biológiailag fontos ingerek voltak, mint az élelem, a hideg vagy az áramtűtés. Bármely inger megszerzheti azonban az UCS hatékonyságát, ha következetesen biológiailag fontos UCS-sel párosítjuk. Vegyük példánkát, amelyben egy kutyának fényjelzést, majd élelmet adunk, ahol végül a fényjelzés egyedül is kiváltotta a feltételes választ. Amint a kutya kondicionálódott, a fényjelzést átvette az UCS erejét. Így ha most a kutyát olyan helyzetbe tesszük, ahol minden próbában hangigert kap a fény előtt (de ételt nem), a hang végül egyedül is kiváltja a feltételes választ, bár maga sosem volt élelemmel társítva. (Közben olyan próbákra is szükség van, ahol a fényjelzés újra az élelemmel együtt van; egyébként az eredetileg kondicionált kapcsolat az étel és a fényjelzés között kioltódik.)

A **másodlagos kondicionálás** lehetősége nagyon megnöveli a klasszikus kondicionálás hatóterületét, különösen embereknél, ahol a biológiailag fontos feltétlen ingerek viszonylag ritkán vannak jelen. Amire szükség van, az egy ingernek egy olyan másik ingerrel történő társítása, amelyet előzőleg egy biológiailag fontos eseménnyel társítottak. Vegyük megint a gyógyszeres kezelés példáját. Tegyük fel, hogy egy betegnél a kezelőszoba látványa a kezelés élményéhez (egy biológiailag fontos eseményhez) kondicionálódott. Ha a betegnek ismételt bementatunk egy semleges ingert, mondjuk egy hangjelzést, melyet mindig a kezelőszoba képe követ, a beteg már a hangra magára is kellemetlen érzéseket kezdhet tapasztalni.

**GENERALIZÁCIÓ ÉS DISZKRIMINÁCIÓ.** Ha egy feltételes válasz összekapcsolódott egy bizonyos ingerrel, más hasonló ingerek is kiválthatják ugyanezt a választ. Tegyük fel, hogy valakinél egy enyhe érzelmi reakciót kondicionáltunk a c hangot adó hangvilla hangjára. (Az érzelmi reakciót a **galvános bőrreakcióval** [GBR] mérjük, amely a bőr elektromos aktivitásának változása stresszhelyzetben.) A személy az egy kicsit magasabb vagy mélyebb hangokra is GBR-t fog produkálni, minden további kondicionálás nélkül (lásd 7.3. ábra).





7.3. ÁBRA

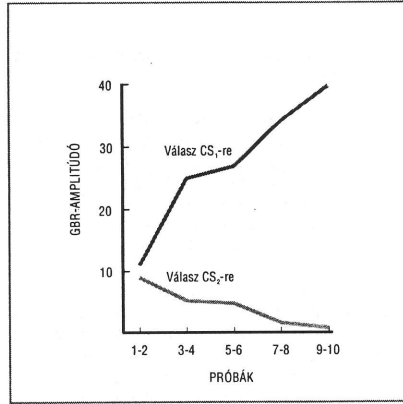
**A generalizáció terjedelme.** A 0 inger jelzi azt a hangot, amelyhez a galvanos bőrreakciót (GBR) eredetileg kondicionálták. A +1, +2 és +3 jelzésűek egyre magasabb, a -1, -2 és -3 jelzésűek egyre alacsonyabb hangmagasságú ingereket képviselnek. Figyeljük meg, hogy a generalizáció mértéke a teszthang és a gyakorlóhang különbségének növekedésével csökken.

Minél hasonlóbb az új inger a feltételes ingerhez, annál inkább kiváltja a feltételes választ. Ez az elv, amelyet **generalizációnak** nevezünk, részben megmagyarázza azt a képességünket, hogy olyan új ingerekre is reagálunk, amelyek ismertekre hasonlítanak.

A generalizációval ellentétes folyamat a **diszkrimináció**. A generalizáció a hasonlóságokra, a diszkrimináció a különbségekre adott válasz. A kondicionált diszkrimináció a szelektív megerősítés és kioltás terméke, ahogy az a 7.4. ábrán látható. Egy hang helyett vegyünk például kettőt. Az alacsonyabbat (CS<sub>1</sub>) mindig, a magasabbat (CS<sub>2</sub>) sosem követi áramütés. Kezdetben a kísérleti személy mindkét hangra GBR-választ ad. A kondicionálás közben azonban a CS<sub>1</sub>-re adott feltételes válasz fokozatosan növekszik, a CS<sub>2</sub>-re adott pedig fokozatosan csökken. Ily módon a **differenciális megerősítés** révén a személy arra kondicionálódik, hogy különbséget tegyen a két hang között. A magasabb hang (CS<sub>2</sub>) a tanult válasz gátlásának jelzésévé válik.

A generalizáció és a diszkrimináció a mindennapi életben is megjelenik. Az a kisgyerek, aki egyszer megijed egy harapós kutyától, először minden kutyától fél (generalizáció). Később a differenciális megerősítés következtében a gyermek számára félelmetes ingerek köre leszűkül azokra a kutyákra, amelyek fenyegető viselkedést tanúsítanak (diszkrimináció).

**KONDITIONÁLT FÉLELEM.** A klasszikus kondicionálás az olyan érzelmi reakciókban is szerepet játszik, mint a félelem. Tegyük fel, hogy egy patkányt egy zárt fülkébe helyezünk, ahol időnként áramütésben részesít-



7.4. ÁBRA

**Diszkriminációs tanulás.** A diszkriminációs inger két teljesen különböző magasságú hang volt (CS<sub>1</sub> = 700 Hz és CS<sub>2</sub> = 3500 Hz). Feltétlen ingerként áramütést alkalmaztak a bal mutatóujjra azokban a próbákban, amikor a CS<sub>1</sub> ingert adták. A feltételes válasz – esetünkben a GBR erőssége – fokozatosan növekszik CS<sub>1</sub>-re, és kioltódik CS<sub>2</sub>-re (Baer és Fuhrer, 1968 nyomán)

jük (az elektromos padló segítségével). Minden áramütés előtt megszólal egy hang. A hang (CS) és az áramütés (UCS) ismételt társításai után a hang önmagában is olyan reakciókat eredményez, amelyek a félelem jelzései, tehát meglapulást, összekuporodást és a vérnyomás emelkedését. A patkány arra kondicionálódott, hogy féljen, amikor egy előzőleg semleges ingerrel találkozik.

Watson és Rayner (1920) klasszikus kísérlete óta jól tudjuk, hogy az emberek félelme kondicionálható. Sok emberi félelem keletkezik ilyen módon, különösen kisgyermekkorban (Jacobs és Nadel, 1985). Talán a legjobb bizonyíték arra, hogy ezek klasszikus kondicionálhatóak, az a tény, hogy ezek közül egyesek, különösen az irracionális félelmek, eloszlathatók a klasszikus kondicionálás alapelvein nyugvó gyógyítótechnikákkal. Valaki, aki például nagyon fél a macskáktól, túlteheti magát e félelmén, ha fokozatosan és ismételtelen macskákkal szembesítik. Feltételezhetően a macska egy CS volt valamilyen veszedelmes feltétlen ingerre (UCS) hosszú idővel előzött, és most, amikor az illető többször is tapasztalja a CS-t UCS nélkül, a kondicionált félelem kioltódik. Vegyük észre, hogy kezelés nélkül a személy egyszerűen elkerülné a macskákat, ezért a kioltás nem következne be, és a fóbia fennmaradna. (Lásd a 15. fejezetben a kondicionálás és a fóbiák kapcsolatát, valamint a 16. fejezetben a viselkedésterápiákat.)

**KONDITIONÁLÁS ÉS DROGTOLERANCIA.** Eddigi példáink többségében a feltételes válasz a feltétlenre hasonlított. Pavlov kutyája ugyanúgy nyaldzik a fényjel-

zésre (feltételes válasz), mint az ételre (ebben az esetben feltétlen válasz). A rákos betegek émelyegnek a kezelőszoba látványára (CR) és magára a kezelésre is (UCR). De a dolog nem mindig így áll. Vannak helyzetek, amelyekben a CR az UCR ellentéte, és ezek közül a helyzetek közül a legdrámaibb a kábítószer-fogyasztás. Vegyük például azt, amikor valaki rendszeresen morfiuminjekciót kap. Mivel az injekció látványát mindig morfiom követi, az injekció CS-ként és a morfiom UCS-ként hat, vagyis klasszikus kondicionálás történik. Az injekció látványa a morfiombevitelhez asszociálódik. Míg azonban a morfiomra adott feltétlen válasz a fájdalomérzékenység csökkenése, az injekció látványára adott válasz a fájdalomérzékenység **növekedése**. A CR tehát az UCR ellentéte.

E jelenség fontos a **drogtolerancia** megértése szempontjából. Jól ismert, hogy ha valaki rendszeresen kábítószerez, mondjuk morfiommal él, a szer egy adott adagja egyre kisebb hatást vált ki. A személynek folyton emelnie kell az adagot, hogy elérje a kívánt hatást. Bár a drogtolerancia ezen jelensége részben a fiziológiai adaptáció következménye, úgy tűnik, klasszikus kondicionálással is magyarázható. A morfiom folyamatos használata esetén a kondicionálás a fájdalomérzékenység növekedését eredményezi, tehát egyre növekvő mennyiségű morfiom szükséges a fájdalommentesség eléréséhez. Nem a morfiom fájdalommegszüntető hatása csökken, hanem a fájdalomérzékenység háttérzintje nő. Feltételezhetően ugyanez a hatás működik a nem orvosi célú heroinfogyasztás esetén is. Sok injekció után a heroinista injekcióra adott feltételes válasza az örömezés kívánt hatásával ellentétes, tehát egyre nagyobb és nagyobb adagot kell alkalmazzon a kívánt hatás eléréséhez (Siegel, 1979, 1983).

## BEJÓLSOLHATÓSÁG ÉS KOGNITÍV TÉNYEZŐK

A klasszikus kondicionálást mindaddig pusztán a külső, környezeti eseményekkel írtuk le: az egyik ingert következetesen egy másik követi, és az élőlény asszociá-

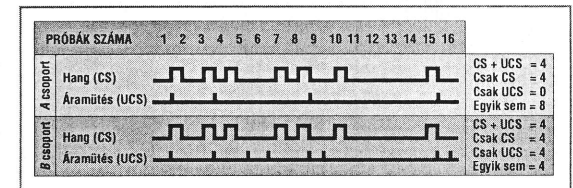
cióba hozza azokat. Bár hosszú ideig ez a behaviorista nézet uralkodott, régóta vannak olyan kutatók, akik szerint a kondicionálás döntő tényezője abban rejlik, amit az állat *tud* (Tolman, 1932). E kognitív nézet szerint a klasszikus kondicionálás az élőlénynek két inger közötti viszonyról szolgáltat tudást: azt, hogy a CS esetén *várja el* az UCS-t. A következőkben áttekintjük, milyen szerepet játszanak a kognitív tényezők a klasszikus kondicionálásban.

**KONTIGUITÁS AVAGY BEJÓLSOLHATÓSÁG.** A kutatók Pavlov óta próbálják meghatározni azt a döntő tényezőt, amely a klasszikus kondicionálás létrejöttéhez szükséges. Pavlov úgy gondolta, hogy ez a **döntő mozzanat** a CS és UCS **időbeli érintkezése (kontiguitása)** – vagyis ahhoz, hogy a kapcsolat létrejöhessen, a két inger időben közel kell legyen egymáshoz. Az ezt a felfogást támogató adatok olyan kísérletekből származnak, amelyekben a CS és az UCS bemutatása közötti időt változtatták. A kondicionálás általában akkor a leghatékonyabb, ha a CS az UCS-t mintegy fél másodperccel előzi meg, és e hatékonyság annál kisebb, minél hosszabb ez az idő. A klasszikus kondicionálásban az időbeli kontiguitásnak mint döntő tényezőnek van azonban egy alternatívája: nevezetesen az, hogy a CS **megbízható bejósolója** legyen az UCS megjelenésének. Más szóval, a kondicionálás létrejöttéhez esetleg az szükséges, hogy az UCS magasabb valószínűséggel jelenjen meg a CS után, mint a CS nélkül. Ez a felfogás egészen kognitívnek tűnik.

Rescorla (1967) egy fontos kísérletben szembeállította a kontiguitást és a bejósolhatóságot. A kísérlet egyes próbáiban a kutyáknak áramütést adott (UCS), néhányszor pedig az áramütést egy hangjelzés (CS) is megelőzte. A két kísérleti csoportra alkalmazott eljárás a 7.5. ábrán látható. A hang és az áramütés időben egybeeső párosítása mindkét csoportban azonos volt; a különbség annyi, hogy az A csoportban minden áramütést megelőzött egy hangjelzés, míg a B csoportban egyenlő arányban volt, illetve elmaradt a hangjelzés az áramütések előtt, így ebben a csoportban a hangnak nem volt valódi

7.5. ÁBRA

**Rescorla kísérlete.** Az ábra a Rescorla két kísérleti csoportjánál alkalmazott eljárást mutatja be. Mindkét csoportban 16 esemény volt. Figyeljük meg, hogy néhány próbában a CS-t UCS követi (CS + UCS); másokban a CS vagy az UCS magában jelenik meg; megint másokban pedig egyik sem jelenik meg. A jobb oldali négyeszegek összesítik ezen próbákat a két csoportra. A CS + UCS próbák azonosak a két csoportnál, mint ahogy azok is, amelyekben csak a CS jelentkezik. Különbözik viszont a két csoport azon próbák számában, amelyekben az UCS magában jelenik meg (az A csoportban egyszer sem, a B csoportban pedig ugyanannyiszor, mint a többi típusú próba). Így a kísérletvezető az A csoport számára olyan helyzetet hozott létre, amelyben a hang használható (de nem tökéletes) bejósolója a bekövetkező áramütésnek, míg a B csoport számára a hang nem szolgál semmilyen bejósoló értékkel. A feltételes ingerhez kapcsolt feltételes válasz könnyedén létrejött az A csoportban, de nem jött létre a B csoportban.



bejósoló ereje. A hangjelzés bejósoló ereje döntőnek mutatkozott: az A csoport gyorsan kondicionálódott, a B csoport pedig egyáltalán nem. (Abban az esetben mondhatjuk, hogy a kutya kondicionálódott, ha a hangjelzésre olyan magatartással válaszol, mintha az áramütést akarná elkerülni.) A kísérlet további csoportjaiban (ezek nincsenek a 7.5. ábrán) a kondicionálás erőssége közvetlenül ahhoz kapcsolódott, mennyire jelezte előre a CS az UCS megjelenését. Más kísérletek is megerősítették, hogy a CS és az UCS közötti előrejelzési kapcsolat fontosabb, mint akár az időbeli kontiguitás, akár a CS és az UCS párosításainak gyakorisága (Rescorla, 1972).

Amit a kutya az előző kísérletben csinál, az ahhoz hasonló, amit a tudósok általában tesznek. Ha egy fontos és nemkívánatos eseménnyel állnak szemben, mint például a meteorológusok a viharral, megpróbálnak találni valamit, ami bejósolja azt az eseményt. Ez nem lehet valami olyasmi, ami a viharral pusztán kontiguitásban áll, mert ez sok ártatlan eseményre igaz lehet (például a felhők vagy akár a fák jelenlétére). A meteorológusnak inkább olyan eseményt kell keresnie, amely azáltal jósolja meg a viharokat, hogy azok előtt jelentkeznek, de máskor nem. Amikor a kutya a fenti kísérletben az áramütés fontos és nemkívánatos eseményével néz szembe, olyan más eseményt próbál találni, amely bejósolja azt. És ahogy a meteorológus, a kutya sem olyan eseményeket választ, amelyek pusztán jelen vannak az áramütéskor (mint például a kísérleti bevezetés látványa vagy a hang a kísérlet B csoportjában), hanem olyanokat keres, amelyek az áramütések előtt bekövetkeznek, és máskor nem (mint a hang az A csoport esetén), tehát valódi bejósólói az áramütésnek.

A bejósolhatóság fontosságát egy másik, Kamin (1969) által felfedezett jelenség, a **blokkolás** is mutatja. Kamin lényegében azt mutatta ki, hogy ha a CS *redundáns*, azaz olyan információval szolgál, amely már az élőlény rendelkezésére áll, akkor nem kondicionálódik az UCS-hez. Kamin háromszakaszos kísérletét a 7.1. táblázatban vázoltuk fel. Az első szakaszban a kísérleti csoport ismételt fényjelzéseket (CS) kap, amelyeket mindig áramütés (UCS) követ. A kísérleti állatok könnyedén megtanulják a fény-áramütés kapcsolatot. A kontrollcsoportban az első szakasz kimarad. A második szakaszban mind a kísérleti, mind a kontrollcsoport egy összetett CS-t kap, a fényt és egy hangjelzést, amelyet mindig az áramütés (UCS) követ. A kísérleti állatok számára, akik már megtanulták a fény-áramütés kapcsolatot, a hang redundáns.

### 7.1. TÁBLÁZAT

**Blokkolási kísérlet.** Egy olyan kísérlet terve, amely kimutatja, hogy az előzőleg tanult kapcsolat megakadályozhatja egy új asszociáció kialakulását (Kamin, 1969 nyomán)

	1. SZAKASZ	2. SZAKASZ	3. SZAKASZ
Kísérleti csoport	fény → áramütés	fény + hang → áramütés	hang → nincs feltételes válasz
Kontrollcsoport		fény + hang → áramütés	hang → feltételes válasz

Az előzetes tanításban nem részesülő kontrollállatok számára viszont az összetett CS hordozza az információt. A kísérlet harmadik (utolsó) szakaszában csak a hangot adják, hogy megnézzék, kiváltja-e a feltételes választ. A kontrollcsoportba tartozó állatoknál kiváltotta, de a kísérleti csoportba tartozóknál nem. A kísérleti csoportban tehát az előzőleg megtanult fény-áramütés asszociáció megakadályozta (blokkolta) az új, hang-áramütés asszociáció kialakulását. Miért? Feltehetően azért, mert a korábbi tanulás az áramütést bejósolhatóvá tette, és amint az UCS bejósolható, kevés lehetőség marad az ahhoz való kondicionálásra.

**BEJÓSOLHATÓSÁG ÉS ÉRZELMEK.** A bejósolhatóság ugyanilyen fontos az érzelmi reakciókban is: ha egy bizonyos inger megbízhatóan jelzi előre a fájdalom közeledtét, a CS hiánya azt jelenti, hogy nem lesz fájdalom, a szervezet pihenhet. A CS ezért „veszély”-jelzés, hiánya pedig „biztonság”-jelzés. Ha ezek a jelzések következetlenek, az érzelmi igénybevétel a szervezet számára végzetes lehet. Ha a patkányok megbízhatóan előre látják az áramütést, csak akkor mutatnak félelmet, ha a veszélyjelzés jelen van; ha viszont nincs megbízható bejósolásra lehetőségük, folyamatosan szoronganak, és fekélybetegségek is kifejlődhetnek (Seligman, 1975).

Mindebben világos párhuzamok mutatkoznak az ember érzelmi életével. Ha az orvos a gyerekeknek veszélyjelzést ad, megmondva, hogy beavatkozása fájni fog, a gyerek félni fog, amíg a beavatkozás tart. Ellenben, ha az orvos mindig azt mondja a gyerekeknek, hogy „nem fog fájni”, pedig néha ténylegesen fáj, a gyerekek nincs se veszély-, se biztonságjelzése, és mindig szörnyen szorongani kezd, ha orvoshoz kerül. Nekünk felnőtteknek is sok olyan tapasztalatunk van, hogy szorongunk olyan helyzetekben, amikor valami kellemetlen történhet, de nincs veszélyjelzésünk arra, hogy bejósoljuk azt. A kellemetlen események mindig kellemetlenek, de az előre nem látható kellemetlen események sokkal kevésbé tolerálhatók.

**A KLASSZIKUS KONDICIONÁLÁS MODELLEJEL.** A bejósolhatósággal kapcsolatos eredmények számos klasszikus kondicionálásra vonatkozó modell kidolgozásához vezettek. Ezek közül a legismertebbet Rescorla és Wagner (1972) terjesztette elő. Bár kevésbé kognitív hangsúlyú, mint a többi modell, azokhoz hasonlóan a



Ha tudjuk, mikor érzünk majd fájdalmat, csökken a szorongásunk

bejósolhatóság és a meglepődés fogalmaira épít. A **Rescorla-Wagner-modell** szerint az, hogy mekkora kondicionálás jön létre az egyes próbákban, attól függ, hogy mennyire *meglepő* az UCS, amely viszont azon múlik, mennyire kapcsolódott össze az UCS a lehetséges CS-ekkel. Minél meglepőbb az UCS, annál nagyobb az adott próbában a kondicionálás hatása. A tanulás elején az UCS nagyon meglepő (még egy CS sem jósolja be), tehát minden próbában nagy adag tanulás jön létre. A tanulás későbbi részében van legalább egy CS, amely bejósolja az UCS bekövetkeztét, tehát az UCS nem nagyon meglepő, és kevés tanulás történik az egyes próbákban. Ez a tanulási mintázat – előbb nagyobb tanulás, mint később – valóban jellemző a klasszikus kondicionálás tanulási fázisára (7.2. ábra).

A Rescorla-Wagner-modell másik feltételezése, hogy az UCS bejósolhatóságát az adott próbában jelen lévő összes CS meghatározza. Ha például két CS van jelen (mondjunk egy fényt és egy hang), az egyikhez (mondjuk a hanghoz) történő kondicionálás lehetősége annál kisebb, minél nagyobb kondicionálás történt előzőleg a másikhoz (a fényhez). Ez megmagyarázza a fent leírt blokkolási jelenséget. Az együtt megjelenő CS-ek lényegében *versengenek* egymással a kapcsolat erősségéért úgy, hogy a versenyen nyertes mennyiség az UCS még bejósolatlan részével arányos.

Egy másik kognitív modell a klasszikus kondicionálást úgy értelmezi, hogy az élőlény arról szóló szabályokat alkot és ellenőrzi, hogy melyik esemény milyen valószínűséggel követi más eseményeket (Holyoak, Koh és Nisbett, 1989). A modell szerint az állat akkor alkot szabályt, amikor két váratlan esemény egymáshoz közel következnek be, vagy akkor, ha a régi szabályok nem válnak be. A klasszikus kondicionálást elszenvédő patkány egy váratlan fényjelzés, majd egy hamarosan bekövetkező áramütés esetén a következő szabályt alkothatja: „ha fény, akkor áramütés”. Ha a szabályt felállította, az erősödik mindannyiszor, amikor helyes előrejelzésre vezet, és gyengül mindig, ha helytelenre. A „ha fény, akkor áramütés” szabály például erősödik, ha a fényt valóban áramütés követi, és gyengül, ha nem. E modell szerint tehát a bejósolhatóság a kondicionálás szükséges feltétele, mert csak a helyes jóslatok erősítik a szabályt. A modell a blokkolás jelenségét is megmagyarázza: amíg az UCS- egy ismert szabály jól jelzi előre, nem alkot az állat erre az UCS-re új szabályt.

## BIOLÓGIAI KORLÁTOK

Említettük korábban, hogy a különböző fajok néha különböző mechanizmusok által tanulják meg ugyanazt a dolgot. Ezeket a jelenségeket az **etológusok** fedezték fel, azok a biológusok és pszichológusok, akik az állati viselkedést természetes környezetében tanulmányozzák. Ezek a jelenségek arra utalnak, hogy azt, hogy mit képes egy élőlény kondicionálással megtanulni, behatárolják biológiai adottságai.

**ETOLÓGIAI MEGKÖZELÍTÉS.** Az etológusok a behavioristákhoz hasonlóan az állatok viselkedésével foglalkoznak, de nagyobb hangsúlyt helyeznek az evolúció és a genetika szempontjaira, mint a tanulásra. Ezért az etológusok elsősorban a nem tanult, veleszületett viselkedéseket tanulmányozzák. Ugyanakkor a tanulást is más megközelítéssel vizsgálják, mert azt feltételezik, hogy a tanulást szigorúan behatárolja az állat genetikai öröksége, és kimutatják, hogy a különböző fajok a különböző dolgokat különböző módon tanulják meg. (A korai behavioristák szerint a tanulás törvényei ugyanazok a különböző fajok esetén.) Az etológusok szerint az állat tanulásának bele kell illeszkednie a genetikailag meghatározott „viselkedési tervrajzba”; és éppen úgy, ahogy egy épület tervrajza behatárolja azokat a funkciókat, amelyekre az épület alkalmas, a viselkedési tervrajz keretet szab azoknak az asszociációknak, amelyeket egy állat megtanulhat.

**A KLASSZIKUS KONDICIONÁLÁS KORLATAI.** A kondicionálás korlátainak legjobb bizonyítékai az *izelkerülés* kutatásából származnak. A tipikus kísérletben a patkány egy – mondjuk vanília – ízesített oldatból ihat. Az italtól a patkány enyhén megmérgeződik, és beteg lesz. Amikor meggyógyul, újra vanília oldatot

adnak neki. A patkány aggályosan kerüli az oldatot, mert megtanulta, hogy a vanília íze a mérgezéshez kapcsolódik. Világos, hogy ez az elkerülés a klasszikus kondicionálás példája: az oldat eredeti íze a CS, a rosszullet érzése az UCS, és a kondicionálás után ez az íz a rosszullet jelzésévé válik.

A behavioristák nézőpontja szerint egy fény- vagy hangjelzésnek ugyanazt a szerepet kellene betöltenie, mint az íznek. A fény és a rosszullet közti asszociáció nem jöhet létre nehezebben, mint az íz és a rosszullet közötti. A tények azonban mást mutatnak, amint az a következő kísérletből látható (7.2. táblázat). A patkányok egy ízesített oldatot tartalmazó tömlőt nyalogathatnak, és mindannyiszor, amikor a patkány megnyalja a tömlőt, egy kattánást és egy fényvillanást adnak. Tehát a patkány egyszerre három ingert tapasztal: az oldat ízeit, a villanást és a kattánást. Ezután a patkány enyhén megbetegszik. A kérdés az, hogy melyik inger (az íz vagy a villanás + kattánás) kapcsolódik a rosszullet érzéséhez. Hogy erre választ kapjanak, a kísérlet utolsó fázisában a patkányt ugyanazzal a tömlővel szembesítik; és vagy a tömlőben lévő oldat íze egyezik meg az előzővel, de nincs villanás és kattánás, vagy pedig az oldat íztelen, de van villanás és kattánás. Az állat elkerüli az oldatot, ha azt az ízt érzi, amely után beteg lett, de nem kerül el a villanás + kattánás esetén; tehát a patkány a rosszulletet csak az ízzel kapcsolta össze. Az eredmények nem tulajdoníthatók annak, hogy az íz erőteljesebb CS, mint a villanás + kattánás, mert egy más kísérleti feltételben, ahol a patkányt mérgezés helyett áramütés érte, a kísérlet befejező részében az állat csak a villanás + kattánás esetén kerülte el az oldatot, az íze nem (Garcia és Koelling, 1966).

Az íz tehát jelezheti a rosszulletet, de az áramütést nem, míg a villanás + kattánás jelezheti az áramütést, de a rosszulletet nem. Mi okozza az asszociáció ilyen szelektivitását? Ez a jelenség nem illeszkedik a behaviorista nézethez: mivel az íz és a villanás + kattánás is hatékony CS, és a rosszullet és az áramütés is hatékony UCS, bármelyik CS-nek bármelyik UCS-sel összekapcsolhatónak kellene lennie. Ezzel szemben az asszociáció szelektivitása pontosan illeszkedik az etológusok nézetéhez. Természetes közegükben a patkányok (mint ahogy a többi emlős is) az élelmiszerbe ízelelésekre ha-

gyatkoznak. Vagyis genetikailag meghatározott, azaz „beépített” lehet a kapcsolat az ízelelés és az emésztési reakciók között, amely viszont behatárolja, hogy milyen asszociációkat képes megtanulni a patkány. Esetünkben tehát egy beépített kapcsolat támogatja az asszociációt az íz és a rosszullet között, de semmi sem támogatja a villanás és a rosszullet között. Továbbá a patkány természetes környezetében a külső faktorok által eredményezett fájdalmak, mint a hideg vagy a sebesülés, következetesen külső ingerekhez kötődnek. Következésképp beépített kapcsolat lehet a külső ingerek és a „külső fájdalom” között, amely elősegítheti a villanás és áramütés közötti asszociációt, de nem segíti elő az íz és az áramütés közöttit.

Ha a patkány azért kapcsolja össze a rosszulletet az ízzel, mert ez megfelel a természetes élelmiszerbe ízelelése eszközeinek, akkor más fajoknak, amelyek eltérő eszközöket használnak az élelmiszerbe ízelelésben, az íz és a rosszullet asszociációjának megtanulásában nehézségei kell legyenek. Pontosan így is van. Természetes közegükben a madarak inkább a látvány, mint az íz alapján választják élelmüket, és könnyen megtanulják összekapcsolni a villanást a rosszullettel, de az ízt a rosszullettel nem. Röviden, ha meg akarjuk tudni, hogy mi kondicionálható mihez, akkor nem vizsgálhatjuk a CS-t és az UCS-t egymástól elválasztva; a kettő kombinációjára kell koncentrálnunk, és azt kell megfontolnunk, milyen jól tükrözi ez a kombináció a beépített kapcsolatokat. Ez a végkövetkeztetés lényegesen különbözik attól a behaviorista alapállástól, hogy a tanulás törvényei a különböző fajoknál és a különböző helyzetekben azonosak.

Amellett, hogy a kondicionálás természetéről árulkodnak, ezeknek az eredményeknek fontos gyakorlati alkalmazásai is vannak. Ahogy a patkányok, a prérfarkasok is gyorsan megtanulják az ízelelést az azokat követő rosszullettel társítani. Ez a felismerés egy olyan eszközt ad az amerikai farmerek kezébe, amellyel megakadályozhatják, hogy a prérfarkasok megdézsmálhassák birkáikat. A farmer olyan birkahúst kínál fel a prérfarkasoknak, amely kis mennyiségű mérget (például lítiumsókat) tartalmaz. A prérfarkas eszik ebből, rosszul lesz tőle, és a birkahús ízeit az állat a rosszullettel társít-

ja. Ettől kezdve a prérfarkas elkerüli a birkákat. Így a birkákat anélkül menthetik meg, hogy megölnék az egyébként is veszélyeztetett fajhoz tartozó prérfarkasokat (Garcia, 1990).

## A TANULÁS NEUROBIOLÓGIAI ALAPJAI

A tanulás biológiai tényezőinek tárgyalásában mindaddig az evolúcióelméletre összpontosítottunk. De az idegsejtek és összeköttetések biológiája, amely az érzékelés és az észlelés elemzésekor oly fontosnak bizonyult, a tanulásról is mondhat valamit. Egyre nagyobb érdeklődés mutatkozik a klasszikus kondicionálás és a tanulás egyszerűbb formái, mint például a habituáció idegrendszeri alapja iránt. A következőkben röviden áttekintjük ennek a gyorsan fejlődő kutatási területnek a legfontosabb elképzeléseit.

**SZERKEZETI VÁLTOZÁSOK.** Talán hasznos, ha azzal kezdjük, hogy a tanulás idegi alapjainak milyen típusú megközelítései nem működőképesek. Az egyik lehetőség, hogy olyan területeket keressünk az agykéregben, amelyek pusztán önmagukban felelősek a tanulásért (ahogyan például egy specifikus agykérgi terület felelős a színek feldolgozásáért). A kutatók ma azt gondolják, hogy nem létezik egy ilyen „tanulási központ”. Az adatok inkább arra utalnak, hogy a hosszú távú tanulás eredménye az agykéreg egészében oszlik el, talán úgy, hogy a tanult információ vizuális vonatkozásai a látókéregben, mozgási vonatkozásai a mozgatókéregben stb. tárolódnak (Squire, 1982).

Az az elképzelés sem működőképes, hogy a tanulás következtében az agyban valami aktív marad, legyen szó akár melyik agyi területről vagy idegsejtről. Noha ez az elgondolás igaznak tűnik a rövid távú tanulás és emlékezet esetében (lásd a következő fejezetben), a kutatók szerint nem tartható fenn a hosszú távú tanulás kapcsolatban (Carlson, 1989). Ha minden, amit megtanulunk, véglegesen nővelné az idegi aktivitást, agyunk fokozatosan egyre aktívabbá válna – de tudjuk, hogy ez nem így van.

Milyen megközelítés volna tehát megfelelő? A kutatók szerint a tanulás idegi alapja az idegrendszer szerkezeti változásaiban keresendő, és ezeket a változásokat egyre inkább az idegsejtek kapcsolatainak szintjén keressük.

Idézzük fel a 2. fejezetből, hogy miképp kapcsolódnak egymáshoz az idegsejtek, és hogyan továbbítanak idegimpulzusokat. Az egyik idegsejtről a másikra az impulzus a küldő sejt axonján keresztül továbbítódik. Mint ahogy az axonokat *szinaptikus rés* választja el, a küldő sejt axonja *neurotranszmittereket* választ ki, amelyek a résen keresztül terjedve ingerlik a fogadó idegsejtet. Pontosabban, amikor az idegimpulzus végigfut a küldő sejt axonján, az az axonvégződéseket neurotranszmitterek kiválasztására serkenti, amelyeket aztán a fogadó idegsejt receptorai vesznek fel. Ezt az egész szerkezetet nevezzük

*szinapszisnak*. A tanulásra vonatkozó elképzelés abból áll, hogy 1. a szinapszis valamilyen szerkezeti változása alkotja a tanulás idegi alapját, és 2. ennek a szerkezeti változásnak a hatására a szinapszis hatékonyabbá válik.

Mi támaszthatná alá ezt az elképzelést? Egyrészt ki lehetne mutatni, hogy a tanulási epizód után a szinapszis valóban hatékonyabbá válik, azaz újabb ingerléskor többet tüzel. Jelenleg ezt igencsak nehéz lenne kimutatni még a legegyszerűbb élőlényeken is. Hogyan találhatnánk olyan feladatot, amely pont arra az idegsejtre van hatással, amelynek aktivitását éppen rögzítjük? A kutatók ezért azt a stratégiát választották, hogy először elektromosan ingerlik az idegsejtek egy kiválasztott csoportját (ez feltehetően a tanulás szimulálaja), majd megvizsgálják, nő-e ugyanezeknek az idegsejteknek az aktivitása újbóli ingerlésre. Ilyen aktivitásnövekedést a nyúl agyának számos területén találtak, és az hónapokig fenn is maradt. Ezt a jelenséget nevezték el *hosszú távú áthangolásnak* (*long-term potentiation*, LTP). A hosszú távú áthangolás jelensége a tanulás szerkezeti változással magyarázó elképzelés közvetett bizonyítékát nyújtja (Berger, 1984; Bliss és Lomo, 1973).

**TANULÁS EGYSZERŰ ÉLŐLÉNYEKBE.** Nem határoztuk meg nagyon pontosan, miféle szerkezeti változás okozza a szinapszis hatékonyságának a növekedését. Több lehetőség is van. Az egyik az, hogy a tanulás megemeli a küldő idegsejt által kiválasztott neurotranszmitter mennyiségét, talán úgy, hogy megnöveli a neurotranszmitter kibocsátó axonvégződés számát. Az is lehetséges, hogy nem növekszik a küldött neurotranszmitter mennyisége, de növekszik a fogadó idegsejt által felvett mennyiség, például annak következtében, hogy több receptor keletkezik. További lehetőség, hogy a szinapszis mérete változik, vagy hogy egészen új szinapszisek jönnek létre (Carlson, 1986). E lehetőségek közül több is valószínű lehet, és a különféle tanulásformákat különféle szerkezeti változások alapozhatják meg.

A tanulást megalapozó idegrendszeri folyamatok ilyen finom részleteinek tanulmányozását a kutatók a tanulás legegyszerűbb formáin és a legegyszerűbb idegrendszerrel rendelkező élőlényeken végzik. Az elemi tanulás egyik formája, amint a fejezet elején már említettük, a *habituáció*. Ennek folyamán az élőlény megtanul *nem* reagálni olyan gyenge ingerekre (például egy óra hangos ketyegésre), amelyeknek nincsenek komoly következményeik. A tanulás egy ehhez kapcsolódó másik formája a *szenzitiváció*, amelynek során az élőlény egy olyan gyenge ingerre adott választát erősíti fel, amelyet egy fenyegető vagy fájdalmas inger követ. Megtanuljuk például, hogy hevesebben reagálunk egy készülő által adott zajra, ha az gyakran annak elromlása követi. A habituáció és a szenzitiváció az állatvilág szinte minden szintjén megtalálható, itt azonban csak a csigákkal foglalkozunk. A csigák egyszerű és könnyen hozzáférhető idegrendszerrel rendelkeznek, amely alkalmas alannya tesztiket az elemi tanulással járó szinaptikus változások kutatására.

**7.2. TÁBLÁZAT**  
Ízelelés és a kondicionálás korlátai. Egy olyan kísérlet terve, amely kimutatja, hogy az íz jobban jelzi a rosszulletet, mint az áramütést, a fény + hang viszont jobban jelzi az áramütést, mint a rosszulletet (Garcia és Koelling, 1966 nyomán)

	1. SZAKASZ	2. SZAKASZ	3. SZAKASZ
Kísérleti csoport	íz és fény + hang	rosszullet	íz → elkerülés fény + hang → nincs elkerülés
Kontrollcsoport	íz és fény + hang	áramütés	íz → nincs elkerülés fény + hang → elkerülés



## Vitatott kérdések

### A habituáció és a szenzitizáció idegi alapja

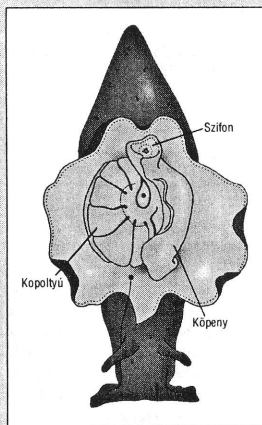
A szövegben ismertettük a legfontosabb információkat arról a szerkezeti változásról, amely a habituációt és a szenzitizációt megalapozza a szinapszisokban. Ott azonban csak a felszínét érintettük ennek a nagy jelentőségű kutatásnak.

Lássuk tehát Eric Kandel és munkatársai kutatásait részleteiben. Ezek a kutatók csigákkal dolgoznak, mert a csiga idegsejtjei szerkezetükben és működésükben az emberéhez hasonlóak, idegrendszerük azonban elég egyszerű ahhoz, hogy a kutatók az egyedi sejteket is tanulmányozhassák. A csigában ugyanis az idegsejtek száma csak néhány ezer (szemben az ember milliárdjaival). Továbbá a csiga idegsejtjei 500–1500 neuront tartalmazó elkülönülő csoportokba (ganglionokba) szerveződ-

nek, és egyetlen ganglion vezérlelheti például a habituációt vagy a szenzitizációt. Mindez lehetővé teszi az elemi tanulás „sejtről sejtre” történő feltérképezését.

Az *Aplysia*-ra, erre a nagy tengeri csigára esett a kutatók választása, amelynek különösen érdekes viselkedése az úgynevezett visszahúzási válasza. Amint az 1. ábrán látható, az *Aplysia* kopolytúja egy üregben helyezkedik el, amelyet egy *köpeny*nek nevezett védőlepel borít, ez a lepel pedig egy húsos tölcserbén, az úgynevezett *szifonban* végződik. Ha a szifont érintéssel ingereljük, mind a szifon, mind a kopolytú visszahúzódik az üregbe. A visszahúzást egyetlen ganglion szabályozza, amelyen a habituáció, illetve a szenzitizáció vizsgálható.

A habituáció vizsgálatakor a kísérlet minden próbájában a kutatók ugyanegyetlen csiga szifonját. Kezdetben a kopolytú-visszahúzó reflex erős, de 10 vagy 15 próba után fokozatosan gyengül. Milyen sejt szintű események közvetítik ezt a habituációt? A szifon ingerlése 24 szenzoros neuront aktivál, melyek mindegyike 6, a kopolytú izmait beidegző motoros neuront ingerel. A rendszer átlátható, ha megvizsgáljuk egy szenzoros és egy



1. ÁBRA  
Az *Aplysia* kopolytúja. A szifon ingerlésére az állat visszahúzza kopolytúját a köpeny üregébe (Kandel, 1979 nyomán)

motoros neuron kapcsolatát (lásd a 2. ábra felső részén). Az ábrán kis háromszögek mutatják a neuronok közötti szinaptikus kapcsolatokat, ahol a szin-

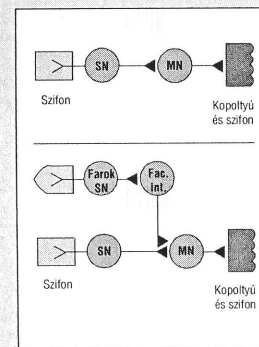
napszisba beleértendő az a rés is, amelyet kémiai neurotranszmitterek hidalnak át. Az *Aplysia*-ban a szenzoros neuron által a motoros neuron felé kibocsátott neurotranszmitter okozza a kopolytú visszahúzását, és a neurotranszmitter mennyiségének csökkenése közvetíti a visszahúzási válasz habituációját. Így a tanulás ezen elemi formája a sejtek közötti szinaptikus kapcsolatokban kémiaiag előidézett változásnak köszönhető (Kandel, 1979).

A szenzitizáció is hasonlóan, de némiképp bonyolultabban működik. A kopolytú visszahúzásának szenzitizálása érdekében a kutatók enyhén megérintik a szifont, de ezzel egy időben erős ingert alkalmaznak az állat farkán. Néhány ilyen próba után a kopolytú-visszahúzás kifejezetten erősebbé válik. A közvetítő idegi kapcsolatokat a 2. ábra alsó részén ábrázoltuk. Mivel most két ingert kell összekötni – a szifon megérintését és a fark ingerlését –, egy hidat kell képezni a két idegpálya között. A híd a szifon neurális köréhez a farkból származó kapcsolatokat tartalmaz. Az egyik új kapcsolat egy szinapszis a fark szenzoros neuronja és egy *facilitáló interneuron* (olyan serkentő neuron, amely más neuronokat kapcsol össze) között, a másik az a szinapszis,

amelyik a facilitáló interneuron köti össze azzal a körrel, amely a kopolytú visszahúzását végzi. Lényegében tehát a farkra adott erős ingerből származó idegi aktivitás módosítja a kopolytú-visszahúzást megalapozó neurális kör működését. A tanulást ismét abban a neurotranszmitterben beállító változások közvetítik, amely a szifon szenzoros neuronja és a kopolytú motoros neuronja közötti hidatja át, de ebben az esetben a változást a szenzoros neuron áll-

## 2. ÁBRA

A habituáció és a szenzitizáció neurális köreinek vázlata. Az ábra felső részén egy kopolytú-visszahúzó reflexben részt vevő szenzoros neuron (SN) és egy mozgatóneuron (MN) közötti kapcsolat látható. A szifon ingerlése igazítja a szenzoros neuront, az pedig a mozgatóneuront, ami viszont a kopolytú idegét be. A kopolytú-visszahúzás habituációját a szenzoros és mozgatóneuron közötti szinaptikus kapcsolatban beállító változás közvetíti. Az ábra alsó részén a kopolytú-visszahúzás szenzitizációjában részt vevő kapcsolatokat láthatóak. Itt a fark ingerlése egy facilitáló interneuron (Fac. Int.) igazít, amely a szifon szenzoros neuronjából küldött impulzust erősíti (Hawkins és Kandel, 1984 nyomán)



Ha egy csigát újra meg újra gyengén megérintünk, kezdetben reagál, de tűz próbán belül habituálódik az érintéshez. A kutatók kimutatták, hogy ez a habituációs tanulás a küldő idegsejt által kiválasztott neurotranszmitter mennyiségének *csökkenésével* jár. A csiga szenzitizációt is mutat. A test gyenge érintése most a farkra adott erős ingerrel jár együtt, és ebben az eljárásban néhány próba után a csiga érintésre adott reakciója fel erősödik. A szenzitizációs tanulásról kimutatták, hogy a küldő idegsejt által kiválasztott neurotranszmitter mennyiségének *növekedéséhez* kapcsolódik (Kandel, Schwartz és Jessel, 1991). Ezek az eredmények viszonylag közvetlenül igazolják, hogy az elemi tanulás az idegi szinten szerkezeti változások közvetítik. (A szinaptikus folyamatok részleteit a Vitatott kérdések között tárgyaljuk.)

Mi a helyzet az asszociációs tanulásnál? Vajon a fentiekhez hasonló szerkezeti változások alapozzák meg a klasszikus kondicionálást is? Az, hogy a klasszikus kondicionálás a szenzitizációhoz hasonló (mindkettő egy gyenge ingerre adott reakció megváltozása egy erősebb ingerrel való társulás következtében), azt sejteti, hogy ennek a kétfajta tanulásnak hasonló idegi alapja lehet. Ismeretes is a klasszikus kondicionálás olyan idegi meggyarazata, amely rendkívül hasonló a szenzitizációéhoz (Hawkins és Kandel, 1984).

## Operáns kondicionálás

A klasszikus kondicionálásban a feltételes válasz jellegzetesen emlékeztet a feltétlen ingerre adott normális válaszra: a nyáladás például a kutya normális válasza az élelemre. Amikor azonban egy élőlényt valami újra akarunk megtanítani – mondjuk egy kutyát egy új mutatványra –, nem használhatunk klasszikus kondicionálást. Milyen feltétlen inger venné rá a kutyát, hogy leüljön vagy megforduljon? Az idomításhoz először arra kell rávennünk a kutyát, hogy csinálja a mutatványt, aztán *utólag* megjutalmazhatjuk dicsőrelettel vagy étellel. Ha így járunk el, a kutya végül meg fogja tanulni a mutatványt.

A valódi élet viselkedéseinek többsége ilyen. Megtanulunk egy választ, mert *befolyásolja* a környezetünket (operál rajta), vagyis hat rá. Ez a fajta tanulás, amelyet *operáns kondicionálásnak* nevezünk, ugyanúgy megvan az alacsonyabb rendű fajoknál, mint az embernél. Egyedül hagyva a gyerekágyban, a csecsemő spon-tán módon rugdálódik, kapálózik és gügyög. Ha a kutyát magára hagyjuk a szobában, le-fel szaladgál, szimatol, esetleg felkap egy labdát, leját, játszik vele. Egyik élőlény sem valamely külső inger kezdetére vagy végére

válaszol, sokkal inkább a környezetét befolyásolja. Mielőtt azonban a szervezet végrehajtott egy bizonyos viselkedést, az akció megismétlésének valószínűsége annak következményeitől függ. A csecsemő gyakrabban gügyög, ha a szülők minden gügyögését odafigyeléssel jutalmaznak, a kutya pedig gyakrabban veszi fel a labdát, ha ezt a cselekedetét simogatással vagy étellel jutalmazzák. Ha úgy fogjuk fel, hogy a babának az a célja, hogy szülei figyelmét magára vonja, a kutyának pedig az, hogy élelemhez jusson, akkor az operáns kondicionálás annak megtanulását jelenti, hogy egy bizonyos viselkedés egy bizonyos cél eléréséhez vezet.

## AZ EFFEKTUS TÖRVÉNYE

Az operáns kondicionálás tanulmányozása a századfordulón E. L. Thorndyke (1898) kísérlet sorozatával kezdődött. Egy tipikus kísérlet a következőképpen zajlik. Egy éhes macskát betesznek egy ketrecbe, amelynek ajtaját egy egyszerű retesz zárja, és egy darab halat helyeznek el a ketrecen kívül. Kezdetben a macska úgy próbálja meg elérni az ételt, hogy macsaját kidugja a rácsok között. Amikor ezzel kudarcot vall, körbejárja a ketrecet, és számos különféle viselkedéssel próbálkozik. Egyszer csak véletlenül megüti a reteszt, kiszabadul, és

megeszi a halat. Ezután a kutatók visszateszik a macskát a ketrecébe, és újabb haldarabot helyeznek el kívül. A macska nagyjából ugyanazt a viselkedést hajtja végre, míg ismét véletlenül ráüt a reteszre. Ezt az eljárást újra és újra megismétlik. A próbák sorozata folyamán a macska fokozatosan elhagyja irreleváns viselkedéseinek többségét, és végül amint beteszik a ketrecbe, sikeresen kinyitja a reteszt, és kiszabadul. A macska tehát megtanulja kinyitni a reteszt, hogy megkaparintassa az élelmet.

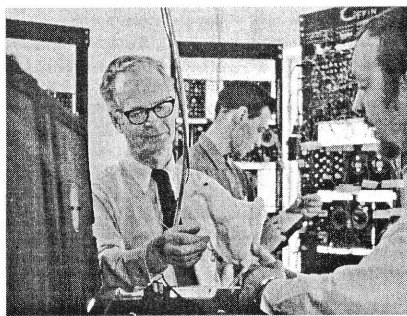
Úgy tűnhet, hogy a macska értelmesebben cselekszik, Thorndyke azonban hangsúlyozta, nagyon kevés „értelem” működik itt. Nincs egy olyan pillanat, amikor úgy látszana, hogy a macskának van egy sugallata a probléma megoldására. Ehelyett a macska teljesítménye fokozatosan alakul ki a próbák folyamán. Még ha egy ponton a kísérletvezető a macska macsaját a reteszre helyezi, és lenyomja azt, megmutatva ezzel a megoldást, a tanulás akkor is ugyanolyan lassan folytatódik. A macska magatartása leginkább *próba-szerencse* viselkedésnek tűnik, és ha a jutalom közvetlenül követi az ilyen viselkedést, az adott akció tanulósa megerősödik. Ezt a megerősödést nevezte Thorndyke az **effektus törvényének**. Úgy érvelt, hogy az effektus törvénye a véletlenszerű cselekvések közül csak azokat válogatja ki, amelyeket pozitív következmény követ. Az egész folyamat az evó-

lúcióhoz hasonló, ahol a *legalkalmasabb fennmaradásának* törvénye a fajokon belüli véletlen változatokból azokat választja ki, amelyek támogatják a faj túlélését. Az effektus törvénye tehát a *legalkalmasabb válasz* fennmaradását hirdeti (Schwartz, 1989).

## SKINNER KÍSÉRLETEI

Az operáns kondicionálás mai tanulmányozása és értelmezése nagyrészt B. F. Skinnernek köszönhető. Operáns kondicionálásra kidolgozott módszere egyszerűbb, mint a Thorndyke-é, és széles körben elfogadottá vált.

**KÍSÉRLETI VÁLTOZATOK.** A skinneri kísérletben egy éhes állatot (általában patkányt vagy galambot) helyeznek egy dobozba, amelyet népszerű nevén „Skinner-doboznak”, Skinner-doboznak neveznek (7.6. ábra). A doboz belseje teljesen csupasz, kivéve egy kiálló pedált, amely alatt egy etetőfal van. A pedál felett egy kis fényt kapcsolhat be a kísérletvezető. Egyedül hagyva a dobozban, a patkány körbejár, vizsgálódik. Esetleg megnézi a pedált, és megnyomja. A pedálynomás gyakoriságának alapszintje a kezdeti pedálynomási gyakoriság. Miután megállapította az alapszintet, a kísérletvezető bekapcsolja a dobozban kívül elhelyezkedő ételadagolót. Ettől kezdve ahányszor csak a patkány megnyomja a pedált, egy kis ételgalacsin hullik a tábla. A patkány megeszi az ételt, majd hamarosan ismét megnyomja a pedált; az étel megerősíti a pedálynomást, és a nyomkodás gyakorisága drámaian megnő. Ha az ételtartályt lekapcsoljuk a dobozról, tehát a továbbiakban a pedálynomás nem eredményez ételt, a pedálynomás gyakorisága csökken. Az operáns kondicionált választ a megerősítés hiánya éppen úgy kioltja, mint a klasszikus kondicionálásnál. *Diszkriminációs* kísérlet is végezhető, csak olyankor adagolva az ételt, ha a patkány azalatt nyomja meg a pedált, amíg a lámpa ég, tehát szelektív megerősítéssel. E példában a lámpa fénye, a *diszkriminációs inger* szabályozza a választ.



B. F. Skinner



7.6. ÁBRA

Készülék az operáns kondicionáláshoz. A fényképen egy ételgalacsinokat adagoló tárral ellátott Skinner-dobozt látunk. A kísérletet számítógép vezérlti, és ez jegyzi a patkány válaszait is

Az operáns kondicionálás tehát azoknak a válaszoknak a valószínűségét növeli meg, amelyeket megerősítés (általában valamely alapvető szükséglet kielégítése) követ. Mivel a pedál mindig ott van a dobozban, a patkány nyomogathatja, amilyen gyakran vagy ritkán csak akarja. A *válaszgyakoriság* tehát jól használható mértéke a válasz erősségének: minél gyakoribb a válasz, annál nagyobb a válasz erőssége.

**OPERÁNS KONDITIONÁLÁS ÉS GYERMEKNEVELÉS.** Bár a patkányok és a galambok a kedvenc kísérleti állatok, az operáns kondicionálás sok egyéb fajra, köztük saját fajunkra is alkalmazható. Sőt az operáns kondicionálásnak még a gyermekneveléshez is van köze. A következő eset az operáns kondicionálás emberi viselkedésben játszott szerepére világít rá. Egy kisfiú hisztériás rohamokat produkált, ha a szüleitől nem kapott elég figyelmet, különösen lefekvéskor. Mivel a szülőkre ez végül is mindig hatással volt, az így kiprovokált figyelem valószínűleg megerősítette ezeket a rohamokat. Hogy leszoktassák erről, a szülőknek azt tanácsolták, hogy a normális lefektetési szertartások után ne reagáljanak a gyerek tiltakozásaira, bármilyen fájdalmas is az. A megerősítés (az odafigyelés) visszavonása a hisztéri-

ás viselkedés ki kell oltsa – és pontosan ez is történt. A lefektetés utáni sírás 45 percről nullára csökkent mindössze hét nap alatt (Williams, 1959).

Az operáns kondicionálás egy másik nevelési alkalmazása a válasz és a megerősítés időbeli kapcsolatát hangsúlyozza. Laboratóriumi kísérletek kimutatták, hogy az azonnali megerősítés hatékonyabb, mint a késleltetett. Minél hosszabb idő telik el a válasz és a megerősítés között, annál gyengébb a válasz ereje. Sok fejlődépszichológus is felhívta már arra a figyelmet, hogy a megerősítés késleltetettsége fontos tényező a gyereknevelésben. Ha a gyerek kedves egy háziállathoz, e viselkedését legcélszerűbb azonnali dicsőréssel (jutalommal) megerősíteni, mintsem várni, amíg késő lesz. Hasonlóképp, ha a gyerek ok nélkül megüt valakit, ez az agresszív viselkedés hatékonyabban kiküszö-

bölhető, ha a gyereket azonnal megdorgáljuk vagy megbüntetjük, mint ha megvárjuk, hogy este mindkét szülő otthon legyen.

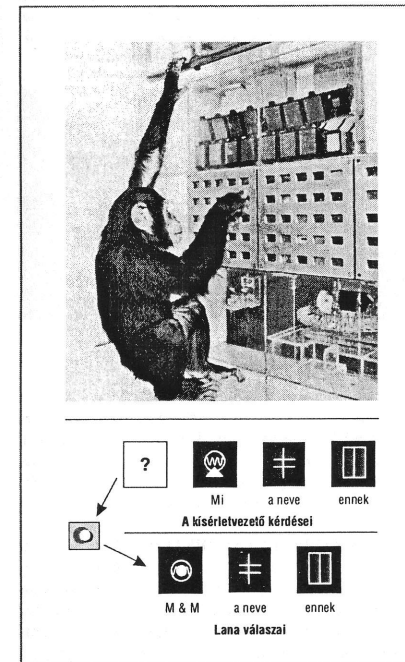
**FORMÁLÁS.** Tegyük fel, hogy kutyánkat operáns kondicionálással meg akarjuk tanítani egy mutatványra – például arra, hogy nyomjon meg az orrával egy csengőt. Nem várhatunk arra, hogy ezt a kutya magától csinálja (hogy aztán megerősíthessük), mert akkor akár örökké várhatnánk. Ha a kívánt viselkedés valóban új, úgy kell eljárunk, hogy kihasználjuk az állat mozgásainak természetes változatosságát. Ahhoz, hogy megnyomja a csengőt, adjunk az állatnak megerősítésként valami ételt mindannyiszor, amikor megközelíti a csengőt, megkövetelve, hogy egyre közelebb és közelebb kerüljön a kívánt helyhez, míg végül az orra érinti a csengőt. Azt a technikát, amely csak azokat a válaszokat erősíti meg, amelyek találkoznak a kutató elvárásával, és minden egyébbet kiolt, *formálásnak* nevezik.

A formálási technikával az állatoknak bonyolult mutatványok és készségek is megtaníthatók. Két pszichológus és csoportjuk a legkülönbözőbb fajtájú állatok ezreit képezték ki televíziós műsorok számára és kereskedelmi célokra (Breland és Breland, 1966). Az egyik híres show a „Priscilla, a finnyás malac” volt. Priscilla bekapcsolta a tévét, asztalnál reggelizett, összeszedte a piszkos ruhát, és betette a kosárba, porszívózott, kiválasztotta kedvenc eledelét gazdjára ételi közül, vetélkedőkön vett részt, villogó lámpák segítségével „igen”-nel vagy „nem”-mel válaszolt a közönségnek. Priscilla nem volt szokatlanul okos malac; valójában, mivel a malacok gyorsan nőnek, minden harmadik vagy ötödik hónapban egy új „Priscilla” volt látható. Nem a malacok, hanem a kísérletezők voltak zseniálisak, akik operáns kondicionálással, formálással olyanná alakították a malacok viselkedését, hogy a kívánt eredményt mutassák. Galambokat arra tanítottak meg, hogy hajótörötteket keresse a tengeren (7.7. ábra), delfíneket pedig arra, hogy felszínre hozzanak víz alatti berendezéseket.

## JELENSÉGEK ÉS ALKALMAZÁSOK

A következő jelenségek az operáns kondicionálás általánosságát jelzik, és bemutatják annak néhány alkalmazását az emberi viselkedésre.

**KONDITIONÁLT MEGERŐSÍTŐK.** A legtöbb eddig említett megerősítőt *elsődlegesnek* nevezzük, mert – mint az étel – alapvető szükségleteket elégítenek ki. Ha az operáns kondicionálás csak elsődleges megerősítőkkel működne, nem lehetne annyira gyakori az életünkben, mivel az elsődleges megerősítők sem gyakoriak. Viszont jóformán minden inger válhat *másodlagos*, azaz **kondicionált megerősítővé** elsődleges megerősítőkkel való következetes társítás révén. A kondicionált megerősítők jelentősen megnövelik az operáns kondicionálás

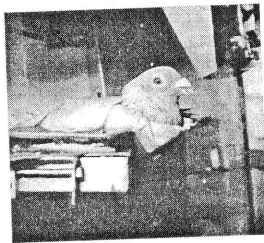


Állatoknak nagyon bonyolult válaszokat tanítottak meg formálási technikával. Az atlantai Yerkes Főemléskutató Központban egy Lana nevű csimpánzt arra tanították meg, hogy egy számítógép billentyűzetét nyomkodva kérdésekre válaszoljon, és megfogalmazza kívánságait. Atul egy példa mutatja, hogy működik a kísérlet. A kutató a szobán kívülről azt a kérdést tette fel Lanának, hogy „Mi a neve ennek”, és felmutatott egy édességet. A csimpánz a következő jelekkel válaszolt: „M&M a neve ennek”

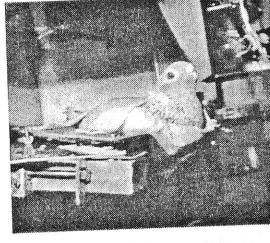




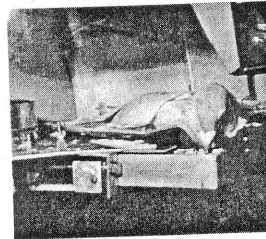
**7.7. ÁBRA**  
**Emberek felkutatása és mentése galambok segítségével.** A parti őrség galambokat használt a tengeren eltűnt emberek felkutatására. A viselkedésmódszer felhasználásával a galambokat megtanították a narancssárga szín (a mentőmellények nemzetközi színe) észrevételére. A három galambot a helikopter aljára erősített műanyag dobozba szíjazták. A dobozt úgy osztják három részre, hogy mindegyik madár más és más irányba néz. Mikor a galamb megpillant egy narancsszínű vagy bármilyen más tárgyat, a csőrével megcsípi egy berregő gombját, ez pedig riasztja a pilótát. Ezután a pilóta a jelzést adó galamb helyzetének megfelelő irányba néz. A galambok könnyebben észlelik a tengeren lévő távoli tárgyakat, mint az emberek. Szemük fáradása nélkül képesek kitartóan nézni a vizet, kitűnő a színlátásuk, és 60–80 fokos látószögre képesek fókuszálni, míg az ember csupán 2–3 fokosra (Simmons, 1981 nyomán)



A galamb figyel



Jelez



Jutalmat kap

hatókörét (úgy, ahogy a klasszikus kondicionálás is kiterjeszhető a másodlagos megerősítéssel).

A tipikus operáns kondicionálási kísérletben egy kisebb módosítás jól ábrázolja, hogyan működik a másodlagos megerősítés. Amikor a patkány megnyomja a pedált, megszólal egy hang, amelyet rövid idő múlva étel követ (az étel az elsődleges megerősítő, a hang pedig másodlagos megerősítővé válik). Miután az állat kondicionálódott, a kísérletvezető megkezdi a kioltást, vagyis amikor az állat megnyomja a pedált, a hang is és az étel is elmarad. Idővel az állat abbahagyja a pedál nyomását. Ezután a hangjelzést ismét rákapcsolják a pedálra, de az ételadagolót nem. Amikor az állat felfedezi, hogy a pedál nyomás megszólaltatja a hangot, a nyomkodás gyakorisága a kioltást legyőzve jelentősen megnő, bár a patkány ételt sosem kap. A hang tehát saját megerősítő hatékonyságát szerzett klasszikus kondicionálásal: mivel a hang (CS) következetesen étellel (UCS) együtt jelentkezett, az étel jelzésévé vált.

Életünk bővelkedik kondicionált megerősítőben. A két leggyakoribb a pénz és a dicséret. A pénz nagyon erő-

teljes megerősítő, mivel gyakran kapcsolódik elsődleges megerősítőkhöz – étel, italt és kényelmet vehetünk rájta, hogy csak a legkézenfekvőbbeket említsük. A pusztá dicséret pedig az elsődleges megerősítés minden reménye nélkül is képes egy viselkedést fenntartani.

**GENERALIZÁCIÓ ÉS DISZKRIMINÁCIÓ.** Ami igaz a klasszikus kondicionálásra, ugyanúgy igaz operáns kondicionálásra is: az élőlények generalizálják, amit tanultak, és a generalizáció diszkriminációs tréninggel korlátok közé szorítható. Ha egy kisgyermeket megerősítenek a szülei, amikor a család kutyáját simogatja, a simogatást hamarosan más kutyákra is generalizálja. Mivel ez veszélyes lehet (mondjuk a szomszéd kutyája egy harapós házörző), a szülők diszkriminációs tréninget alkalmazhatnak úgy, hogy csak a család kutyájának simogatását erősítik meg, a szomszédét nem.

A diszkriminációs tréning olyan mértékben hatékony, amennyire van olyan diszkriminatív inger (vagy ingerhalmaz), amelyik világosan megkülönbözteti azo-

kat az eseteket, ahol válaszra van szükség, azoktól, ahol azt gátolni kell. A kisgyermek könnyebben megtanulja, melyik kutyát simogathatja meg, ha szülei megmutatják, mi jelzi a kutya barátságosságát (például a fark csóválása). Általánosabban, a diszkriminációs inger olyan mértékben hasznos, amennyire jelenléte előre jelzi, hogy a választ megerősítés követi, és amennyire hiánya a megerősítés elmaradását jósolja be (vagy fordítva). Ahogy a klasszikus kondicionálásnál is láttuk, egy inger bejósoló ereje a kondicionálás döntő tényezője.

**MEGERŐSÍTÉSI TERVEK.** Az életben ritka, hogy egy viselkedés minden egyes esete megerősítést kapjon – a szorgalmas munkát néha dicséret követi, gyakran azonban elmarad az elismerés. Ha az operáns kondicionálás csak folyamatos megerősítéssel működne, kevés szerepet játszhatna életünkben. Kiderült azonban, hogy egy viselkedés kondicionálható és fenntartható akkor is, ha eseteinek csak töredékét erősítik meg. E jelenség a **részleges megerősítés**, és a laboratóriumi galamb példájával szemléltethető, amely megtanul egy gombot csipkedni ételért. Amint a válasz kialakult, a galamb nagy gyakorisággal folytatja a csipkedést még akkor is, ha csak ritkán kap megerősítést. Ilyen esetben az a galamb, amely átlagosan csak minden 5. percben (óránként 12-szer) kap ételjutalmat, óránként 6000-szer csípi meg a gombot! A részleges megerősítéssel tanult válasz kioltása sokkal lassabb, mint a folyamatos megerősítéssel tanult válaszé. E jelenség a **részleges megerősítés hatása**. A hatás oka világos, hiszen kisebb a különbség a tanulási és kioltási szakasz között, amikor a tanulás megerősítése részleges.

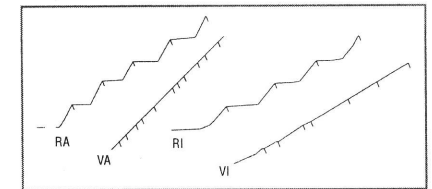
Amikor a megerősítés nem folytonos, azt is tudnunk kell, hogy hogyan adagolják – minden harmadik válasz után? öt másodpercenként? stb. A **megerősítési terv** a megerősítések adagolása, amely befolyásolja a válaszok mintázatát. A megerősítési terv egyik csoportjába az **aránytervek** tartoznak, amelyeknél a megerősítés attól függ, mennyi választ ad az élőlény. Ez olyan, mintha darabértben fizetnék az állatot. Az arány rögzített vagy változó lehet. **Rögzített arány (RA)** esetén a megerősítésért elvárt válaszok számát egy előzetesen megállapított értéken rögzítik. Ha ez az érték 5 (RA 5), 5 válasz kell egy megerősítéshez, ha 50 (RA 50), akkor pedig 50. Általában minél nagyobb az arány, annál nagyobb gyakorisággal válaszol az állat, különösen akkor, ha kezdetben alacsony értékkel (mondjuk RA 5) tanítják, majd az arányt fokozatosan egyre magasabbra (mondjuk RA 100-ra) emelik. Ez olyan, mintha a munkás először 5 dollárt kapna minden munkadarabért, de az idő elteltével a normát felemelnék úgy, hogy 100 darabot kell elkészítenie 5 dollárért. Az RA megerősítési terv alkalmazásával létrehozott viselkedést az jellemzi, hogy válaszszünetet tapasztalhatunk közvetlenül minden megerősítés után (lásd a 7.8. ábra bal szélén).

**Változó arányú (VA)** megerősítési terv esetén is egy bizonyos számú válasz után jár megerősítés, de ez a szám bejósolhatatlanul változik. A VA 5-terv használata esetén például a megerősítéshez szükséges válaszok száma

néha 1, néha 10, átlagban 5. Az RA-tervvel szemben a VA-terv szerint megerősített állat nem tart szüneteket (7.8. ábra), feltehetően azért, mert nem képes megállapítani, hogy milyen messze van a megerősítés. A VA-terv jó mindennapi példái a nyerőautomaták. A megerősítéshez (nyeréshez) szükséges válaszok (játsszámok) száma állandóan változik, és a játékosnak nincs módja kitalálni, mikor kap megerősítést. A VA-terv nagyon magas válaszgyakoriságot eredményez (ahogy ezt már a kaszínótulajdonosok is felismerték).

A megerősítési tervek másik csoportját **időbeli terveknek** nevezik, mert esetükben a megerősítés csak egy bizonyos idő elteltével jár. A terv itt is lehet rögzített vagy változó. A **rögzített időt (RI)** használó tervek az állatnak az előző megerősítés után meghatározott idő elteltével bekövetkező válaszát erősítik meg. Az RI 2-terv esetén például csak akkor van megerősítés, ha 2 perc eltelt az előző megerősített válasz óta; a közbülső két percben eső válaszoknak nincs következménye. Az RI-terv alatti viselkedést a megerősítés utáni szünet jellemzi, és a válaszgyakoriság nő az idő lejárta közeledtével (7.8. ábra). Az RI-terv jó példája a levélkésztés, amelyik csak naponta egyszer (RI 24 óra) vagy kétszer (RI 12 óra) történik. Miután megkapjuk a postát, nem nézzük meg újra a postaládát (szünetet tartunk), de az idő lejárta közeledtével egyre többször kukkantunk bele.

A megerősítés a **változó időt (VI)** használó tervnél is egy bizonyos idő elteltéséhez kötött, de ez az időtartam bejósolhatatlanul változik. A VI 10 perces esetén a kritikus időtartam néha 2 perc, néha 20, átlagosan 10. A viselkedés RI-tervvel látott változatosságával szemben a VI-terv alkalmazása egyenletesebben magas válaszgyakoriságot eredményez (lásd a 7.8. ábra jobb szélén). A VI-terv mindennapi példája egy gyakran foglalt telefonszám felhívása. A megerősítés (sikeres hívás) érdekében minden válasz (tárcsázás) után várnunk kell egy ideig, de ennek az időnek a hossza bejósolhatatlan.



7.8. ÁBRA

A megerősítési tervek négy fajtája és a hozzájuk tartozó tipikus válaszminták. A görbék az állat válaszainak kumulatív számát ábrázolják az eltelt idő függvényében, így a görbe meredeksége az állat válaszgyakoriságát jelzi. A bal oldalon az aránytervek görbéi láthatók. Figyeljük meg az RA-terv görbéjénél a vízszintes szakaszokat – ezek a szüneteket jelzik (nincs növekedés a válaszok kumulatív számában). A jobb oldali görbék az időbeli tervekhez tartoznak. Az RI-görbében a vízszintes szakaszok ismét a szüneteket jelzik (Schwartz, 1989 alapján)



## AVERZÍV KONDITIONÁLÁS

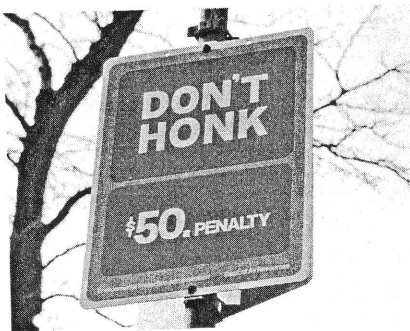
A megerősítésről eddig úgy beszéltünk, mintha az mindig pozitív (például élelem) lenne. De negatív, *averzív* eseményeket (áramütést, fájdalmas hangot) is gyakran használnak kondicionáláshoz. Az *averzív kondicionálásnak* több fajtája van attól függően, hogy az averzív eseménnyel egy létező választ gyengítenek, vagy egy új választ tanulását serkentik.

**BÜNTETÉS.** Büntetés használatakor a választ egy averzív inger vagy esemény követi, amely gyengíti vagy elnyomja a válasz következő megjelenését. Tegyük fel, hogy egy kiskyereket kétával tanul rajzolni. Ha mindannyiszor a kezére ütnek (büntetés), amikor összefirkálja a falat (nemkívánatos válasz), megtanulja, hogy ezt ne tegye. Hasonlóképp, ha egy útvesszőt tanuló patkányt áramütés ér, valahányszor a rossz utat választja, tanulni fog hibáiból. A büntetést mindkét esetben arra használjuk, hogy csökkentjük a nem kívánt viselkedés valószínűségét.\*

Bár a büntetés egy nem kívánt választ elnyomhat, számos hátránya is van. Először is, hatása nem olyan jól bejósolható, mint a jutalmazásé. A jutalom lényegében azt mondja: „Ísmétd meg, amit csináltál!”, a büntetés viszont azt mondja: „Állj!”, de nem kínál semmilyen alternatívát. Ezért lehetséges, hogy az alany a büntetett választ egy még kevésbé kívánatos helyettesíti. Másodsorban, a büntetésnek szerencsétlen mellékhatásai is lehetnek. A büntetés gyakran a büntető személytől (szülő, tanár, munkaadó) vagy a szituációtól (otthon, iskola, munkahely) való félelemhez vagy az ezekkel szembeni ellenérzéshez vezet. Végül a szélsőségesen erős vagy nagyon fájdalmas büntetés agresszív viselkedést válthat ki, ami súlyosabb lehet, mint a büntetett viselkedés.

Ez nem azt jelenti, hogy büntetést soha nem kellene alkalmazni. A büntetés hatásosan megszüntethet nemkívánatos válaszokat, ha az elérhető alternatív válaszokat jutalmazzuk. A patkányok, amelyek megtanulták az útvesszőtől az ételhez vezető rövidebb utat, gyorsan át kapcsolnak a hosszabbra, ha a rövidebb úton áramütés éri őket. A büntetéssel létrehozott időleges gátlás alkalmat szolgáltat a patkánynak arra, hogy megtanulja a hosszabb utat. Ebben az esetben a büntetés hatékony eszköz a viselkedés megváltoztatására, mivel informatív, és úgy tűnik, a büntetés hatékony emberi alkalmazásainak is ez kell legyen a kulcsa. Az a gyermek, akit megráz egy elektromos készülék, megtanulja, mely vezetékek veszélyesek, és melyek nem.

\* Érdemes kitérni egyrészt a *jutalom* és a *büntetés*, másrészt a *pozitív* és a *negatív megerősítés* viszonyára. A *jutalom* néha a *pozitív megerősítés* szinonimjaként használják – mindkettő megnöveli a válasz valószínűségét. De a *büntetés* nem egyezik meg a *negatív megerősítéssel*. A negatív megerősítés egy averzív esemény megszüntése a válasz hatására; ez növeli az adott válasz valószínűségét. A büntetésnek viszont ellenkező hatása van: csökkenti a válasz valószínűségét.



Hatásos ösztönző a büntetés alkalmazása

**MENEKÜLÉS ÉS ELKERÜLÉS.** Az averzív események új válaszok megtanításában is használhatók. Az élőlény megtanulhat egy választ, hogy leállítson egy folyamatban lévő averzív eseményt, mint amikor a gyermek megtanulja elfordítani a vízcsapot, hogy elzárja a kádba folyó forró vizet. Ez a *menekülő tanulás*. Azt is megtanulhatjuk, hogy megelőzzük egy negatív esemény bekövetkezését, például amikor megtanuljuk, hogy megálljunk a piros lámpánál, hogy megelőzzük a baleseteket (és persze a bírságolást). Ez az *elkerülő tanulás*.

A menekülő tanulás gyakran megelőzi az elkerülő tanulást. Ezt a következő laboratóriumi kísérlet szemlélteti. A patkányt egy fallal két részre osztott dobozba helyezik. A kísérleti próbák kezdetén az állatot a doboz egyik felébe teszik. Megszólal a veszélyt jelző hang, őt másodperccel később pedig a rész padlójába áramot vezetnek; az állatnak át kell ugrania a falon, hogy elkerülje az áramütést. Kezdetben az állat csak akkor ugrik, amikor az áramot bekapcsolják – ez a menekülő tanulás. Gyakorlás révén azonban megtanulja, hogy már akkor ugorjon, amikor a hang megszólal, és ezáltal teljesen elkerülje az áramütést – ez az elkerülő tanulás.

Az elkerülő tanulás részben azért is vonzó nagy érdeklődést, mert valami zavar van körülötte. Mi az pontosan, ami megerősíti az elkerülő választ? A fenti kísérletben mi erősíti meg az állatot, hogy átugorjon a falon? Intuitíven azt mondhatnánk, hogy az áramütés hiánya, de hát ez egy *nem-esemény*. Hogyan lehet egy nem-esemény megerősítő? E probléma legismertebb megoldása szerint a tanulásnak két szakasza van. Az első szakasz klasszikus kondicionálás: a vészjel (CS) és az áramütés (UCS) ismételt társításain keresztül az állat félelmi választ tanul a vészjelzésre. A második szakasz operáns kondicionálás: az állat megtanulja, hogy egy bizonyos válasz (átugrás) megszünteti az averzív eseményt, nevezetesen a félelmet. Röviden, ami először nem-eseménynek látszott, az itt a félelem, és úgy képzelhetjük el az elkerülést, mint a félelemtől való menekülést (Mowrer, 1947; Rescorla és Solomon, 1967).

E kétszakaszos elmélettel szemben egy másik elmélet a kognitív tényezőket hangsúlyozza (Seligman és Johnston, 1973). Eszerint az elkerülés gyakorlása során bizonyos *elvárásokat* alakít ki az állat, nevezetesen azt, hogy *a)* ha válaszol (mondjuk átugorja a falat), nem kap áramütést, és *b)* ha nem válaszol, megrázza az áram. Ezek az elvárások minden beigazolódásukkor megerősödnek. Az előző példában a patkány azért ugrik, amikor hallja a figyelmeztető hangot, mert az előhívja a „válasz – nincs áramütés” elvárást, és minden ugrás megerősíti ezt az elvárást (tényleg nincs áramütés). Ez a kognitív elmélet az elkerülő válaszok egy másik fontos jellegzetességét is megmagyarázza: azt, hogy azokat nehéz kioltani. Ugyanis a fenti kísérletben a patkány akkor is ugrik, ha az áramgenerátort egyszerűen lekapcsolják. Miért? Azért, mert a generátor lekapcsolása nem változtatja meg a „válasz – nincs áramütés” elvárást, tehát a viselkedést továbbra is ez vezérli. Hasonlóképp, ha egyszer megtanultunk elkerülni egy veszélyes helyzetet (például egy rossz liftet), továbbra is elkerüljük azt még akkor is, ha már nincs veszély (megjavították), mert semmi sem cáfolja (hamis) elvárásunkat.

## BEFOLYÁSOLÁS ÉS KOGNITÍV TÉNYEZŐK

Az operáns kondicionálás elemzésében eddig a környezeti tényezők szerepét hangúlyoztuk, azt, hogy a választ következetesen követi a megerősítő esemény, és hogy az élőlény megtanulja a választ és a megerősítést összekapcsolni. Az elkerülő tanulás ímént tárgyalta kognitív elmélete azonban azt sejteti, hogy az operáns kondicionálásban a kognitív tényezők ugyanolyan fontos szerepet játszhatnak, mint a klasszikus kondicionálásban. Amint látni fogjuk, gyakran hasznosabb úgy tekinteni, hogy az élőlény az operáns kondicionálásban egy *tudást* sajátít el a válaszmegerősítő kapcsolatról.

**KONTIGUITÁS AVAGY BEFOLYÁSOLÁS.** Ahogy a klasszikus kondicionálás esetén, itt is szeretnénk tudni, mi az a döntő tényező, amelynek jelenléte az operáns kondicionálás létrejöttéhez szükséges. Az egyik lehetőség ismét az időbeli érintkezés: egy válasz akkor kondicionálódik, ha a megerősítés közvetlenül követi a viselkedést (Skinner, 1948). A másik lehetőség, szoros kapcsolatba a bejósolhatósághoz, a *befolyásolhatóság*: egy válasz csak akkor kondicionálódik, ha az élőlény úgy értelmezi, hogy a megerősítés az ő választól függ. Maier és Seligman (1976) kísérletei a befolyásolás elvét inkább alátámasztják, mint a kontiguitás elvét. (A befolyásolás és a stressz kapcsolatáról lásd még a 14. fejezetet.)

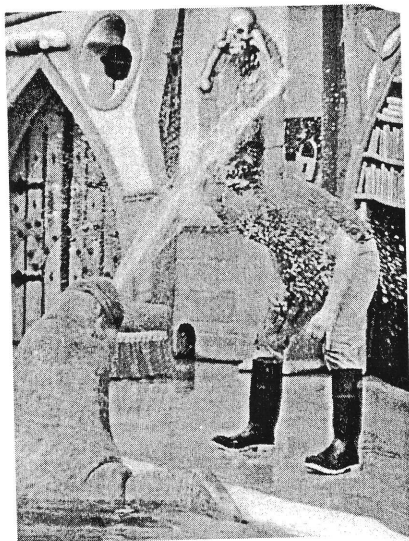
Kísérletük két szakaszból állt. Az első szakaszban a kutyák egyik csoportja megtanulta, hogy az, hogy kapnak-e áramütést, a viselkedésüktől függ, a másik csoport pedig azt tanulta meg, hogy nincs befolyásuk a büntetésre. Az egyszerűség kedvéért tekintünk úgy, hogy a kutyákat párosával tanították. A pár mindkét tagjának mozgását hevederekként korlátozták, és időnként áram-

ütésben részesítették őket. Egyikük ki tudta kapcsolni az áramot, ha megnyomott egy táblát az orrával, a másik viszont nem tehetett semmit. Mikor a befolyásolásra képes kutya áramütést kapott, akkor a másik is, de valahányszor az első kutya kikapcsolta az áramot, a másik kutyát sem kapta tovább. A két kutya tehát pontosan ugyanannyi áramütésben részesült.

A kísérlet második szakaszában mindkét kutyát egy új berendezésbe tették, egy olyan dobozba, amelyet egy fal két részre osztott. Minden próbában egy hang jelezte, hogy az a terület, ahol éppen a kutya tartózkodik, áram alá kerül. A kutyáknak azt kellett megtanulniuk, hogy a hangjelzésre átugorjanak a falon keresztül a másik részbe; így elkerülhetik az áramütést. Az a kutya, amelyik előzőleg befolyásolhatta az áramütést, gyorsan megtanulta ezt a választ, de a másikkal egészen gyors történt. Az elején nem ugrotta át a falat, és ahogy a próbák következtek egymás után, viselkedése egyre passzívabbá, végül pedig teljesen tehetetlenné vált. Miért? Mert az első szakaszban megtanulta, hogy nincs befolyása az áramütésre, és ez a „hiedelem” lehetetlenné tette a kondicionálást a második szakaszban. Ha az a hit, hogy nincs befolyásolási lehetőség, lehetetlenné teszi az operáns kondicionálást, akkor a befolyásolásba vetett hit kell legyen az, ami azt lehetővé teszi. További kísérletek is alátámasztják azt az elképzelést, hogy operáns kondicionálás csak akkor lehetséges, ha az élőlény úgy észleli, a megerősítés az ő ellenőrzése alatt áll (Seligman, 1975). A *tanult tehetetlenséggel* részletesebben a 14. fejezetben foglalkozunk.

**KONTINGENCIATANULÁS.** Az előző eredményeket leírhatjuk *kontingenciákkal* (egybeesésekkel) is. Azt mondhatjuk, hogy operáns kondicionálás akkor történik, amikor az élőlény egybeesésként tapasztal válaszait és a megerősítések között. Az előző kísérlet első szakaszában a tábla megnyomása és az áramütés vége közötti kontingenciáról volt szó. Ennek az észlelése annak meghatározását jelenti, hogy az áramütés befolyásolhatóságának valószínűsége nagyobb a tábla megnyomásakor, mint nélküli. Az ezt a kontingenciát a kísérlet első szakaszában nem tapasztaló kutyák – úgy látszik – nem is keresnek semmilyen kontingenciát a második szakaszban. Ez a megközelítés világossá teszi, hogy az operáns kondicionálás eredményei jól illeszkednek azokhoz az adatokhoz, amelyek a klasszikus kondicionálásban mutatták ki a bejósolhatóság tényezőjének fontosságát. Annak ismerete, hogy a CS bejósolja az UCS megjelenését, úgy értelmezhető, hogy az állat felfedezett egy kontingenciát a két inger között. Tehát mind a klasszikus, mind az operáns kondicionálásban az állat két esemény közötti kontingenciát tanul meg.

A kontingenciák tanulásának képessége nagyon korán kifejlődik, amint a következő kísérlet is mutatja. A csecsemők saját ágyukban fekdtek, fejük alatt egy párnával, amely alatt viszont egy kapcsoló jelzett, ha a gyerekek elfordította a fejét. A kontrollesoporthoz tartozó csecsemőknek a fejfordítás mozgásba hozott egy mobilat az így ellenkező oldalán. Ezeknél a gyerekeknél a fejfordí-



Könnyen kondicionálható, hogy a spricelés (a rozmárak természetes viselkedése) parancsra megjelenjen

tás és a mobil mozgása között tehát kontingencia volt: a mobil nagyobb valószínűséggel mozgott a fej fordítása után, mint anélkül. A csecsemők gyorsan megtanulták a fejfördítést, és az öröm jeleivel (mosollyal, gügyögéssel) reagáltak a mobil mozgására. A helyzet egészen más, hogy alakult a kísérleti csoportban. A mobil nekik körülbelül ugyanolyan gyakran mozgott, mint a kontrollcsoport esetén, de hogy mozgott-e, vagy sem, arra nem volt befolyásuk. Vagyis a kísérleti csoportban nem volt a fejfördítés és a mobil mozgása között kontingencia. Ezek a gyerekek nem tanulták meg a fejüket gyakrabban fordítani, és egy idő után nem mutatták az öröm jeleit sem. Úgy tűnik, a mobil a felette gyakorolt befolyás hiányában elvesztette megerősítő jellegét.\*

## BIOLÓGIAI KORLÁTOK

Ahhoz hasonlóan, ahogy a klasszikus kondicionálásnál láttuk, a biológiai tényezők az operáns kondicionálás által tanulható viselkedéseket is behatárolják. A korlátok magukban foglalják a válaszok és megerősítések közötti lehetséges kapcsolatokat. Galambok kétféle tanulási helyzetében mutathatjuk be ezt: a *jutalmazásos ta-*

\* A kísérletet elvégző pszichológus megérdemli, hogy nevét is megemlítsük: J. S. Watson (1972), aki természetesen nem azonos a behaviorizmus atyjának számító J. B. Watsonnal. – A szerk.

nulásban, ahol az állat egy élelemmel megerősített választ tanul meg; és a *menekülő tanulásban*, ahol az állat egy olyan választ tanul meg, amelynek megerősítése az áramütés kikapcsolása. Jutalmazás esetén a galambok gyorsabban tanulnak, ha a válasz egy gomb csipegetése, mint ha szárnycsapkodás. Menekülés esetén pont fordítva: gyorsabban tanulnak, ha a válasz szárnycsapkodás, mint ha csipegetés (Bolles, 1970).

Ismételten azt látjuk, hogy az eredmények nem illeszkednek ahhoz a behaviorista nézethez, hogy a tanulásnak ugyanazon törvényei alkalmazhatók minden helyzetben, ugyanakkor jól értelmezhetők etológiai nézőpontból. A galambok jutalmazása esetünkben evés volt, és a csipegetés (szemben a szárnycsapkodással) a madarak természetes táplálkozási aktivitásának része. Ésszerű tehát a táplálkozás és a csipegetés közti, genetikailag meghatározott kapcsolat feltételezése. Hasonlóan, a menekülési választ veszélyhelyzetben kívántuk meg, és a galambok természetes reakciója a veszélyre a szárnycsapkodás (és nem a csipegetés). Közismert, hogy a madaraknak kevés védekezésképpük van, és csak akkor képesek gyorsan megtanulni a veszélyre, hogyha a releváns válasz a természetes védekezésképpük egyike. Összegezve, az operáns kondicionálás is inkább a viselkedési tervrajzba illeszkedő, mintsem önkényes asszociációk tanulásának eszköze.

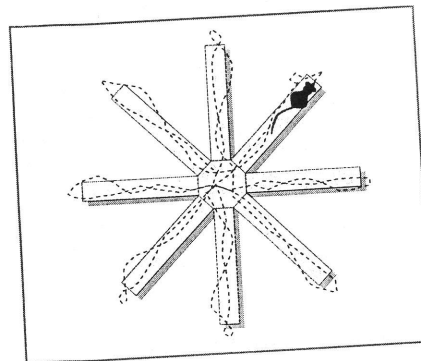
## Komplex tanulás

Kognitív nézőpontból a tanulás – és általában az intelligencia – kulcsa az élőlény azon képességében rejlik, hogy a világ egyes vonatkozásait mentálisan reprezentálja (leképezi), és azután ezeken a **mentális reprezentációkon** hajtatja végre műveleteket, és nem a valóságos világban. Ami mentálisan leképeződik, az sok esetben események és ingerek közötti asszociáció; ezek a klasszikus és operáns kondicionálás esetei. Más esetekben a reprezentációk a világ komplexebb vonatkozásait képezhetik le. Lehetnek például a környezetről alkotott térképek vagy olyan absztrakt fogalmak, mint az *ok*. Olyan esetek is vannak, ahol a mentális reprezentációkon elvégzett műveletek bonyolultabbak, mint az asszociatív folyamatok. E műveletek a mentális próba-szerencse alakját öltözik: az élőlény fejben próbálja ki a lehetőségeket. A műveletek egy többlépéses stratégiát is alkothatnak, amelyben bizonyos lépéseket csak azért tesszünk meg, hogy megtehesük a következőt. A stratégiák feltételezése különösen furesznek tűnik, ha fenntartjuk azt a feltevést, hogy a tanulás egyszerű asszociációkból épül fel. A következőkben szemügyre vesszük a tanulás azon jelenségeit, amelyek közvetlenül rámutatnak a nem asszociatív reprezentációk és műveletek szükségességére. Ezek közül néhány jelenség állatokra vonatkozik, mások a kondicionáláshoz hasonló feladatokat végrehajtó embereken tapasztalhatók.

## KOGNITÍV TÉRKÉPEK ÉS ABSZTRAKT FOGALMAK

A tanulás kognitív megközelítésének egyik korai védőmezője Edward C. Tolman volt, akinek a kutatásai azzal foglalkoztak, hogy hogyan találja meg bonyolult útvesztőkben az utat a patkány (Tolman, 1932). Szerinte a bonyolult útvesztőkben futó patkány nem jobbra és balra fordulások sorozatát tanulja meg, hanem egy **kognitív térképet** alakít ki – amely az útvesztő alaprajzának mentális reprezentációja.

A kognitív térképek létezését újabb kutatások is igazolják. Figyeljük meg a 7.9. ábra útvesztőjét. Az útvesztő egy középső területről és nyolc azonos, sugárirányú folyosóból áll. A kutatók az egyes próbákban minden folyosó végébe élelmet helyeznek; a patkánynak azt kell megtanulnia, hogy eljusson minden folyosóba (és megszerezze az ott lévő ételt) anélkül, hogy visszatérne azokba, amelyekben már volt. A patkányok figyelemreméltóan gyorsan tanulják ezt meg; 20 próba után gyakorlatilag sosem térnek vissza a már meglátogatott folyosókba. (A patkányok akkor is jól teljesítettek, ha az útvesztőt borotválkozás utáni arcusszettel szagosították, hogy elkerüljék a szaglási jelzőingerek szerepét a még étel tartalmazó folyosók megtalálásában.) A legfontosabb eredmény, hogy a patkány nem állít fel olyan stratégiát, mint az ember – például hogy mindig ugyanabban a sorrendben menjen végig a folyosókon, mondjuk az óramutató járásával megegyezően. Ehelyett a patkány véletlenszerűen látogatja a folyosókat, jelezve ezzel, hogy nem valamiféle merev választort tanult meg. Akkor viszont mit tanult meg? Valószínűleg kialakította az útvesztő belső reprezentációját, amely a folyosók közötti térbeli kapcsolatokat tartalmazza, és az egyes próbákban „mentálisan kipipálja” azokat a folyosókat, amelyekben már járt (Olton, 1978, 1979).



7.9. ÁBRA  
A kognitív térkép tanulmányozásához használt útvesztő. Azokban a kísérletekben, melyek ezt az útvesztőt használják, a patkánynak meg kell tanulnia, hogy megtalálja az élelmet minden folyosó végén anélkül, hogy visszatérne azokba, amelyekben már volt



Egy kutató – Premack módszer alkalmazva – egy csimpánz nyelvhasználati képességét vizsgálja: a csimpánz különböző műanyag zsetonokat szavakként használ

Patkányok helyett főcmlősökkel végzett vizsgálatok még erősebb bizonyítékot szolgáltatottak a komplex mentális reprezentációk létezése mellett. Különösen meglepőek azok a kutatások, amelyek kimutatták, hogy a csimpánzok olyan absztrakt fogalmakat is képesek megtanulni, amelyeket régebben egyedül az emberek tulajdonítottak. A tipikus kísérletben a csimpánzok különböző alakú, színű és méretű műanyag zsetonokat mint szavakat tanultak meg használni. Megtanultak például, hogy az egyik zseton az „alma”, a másik a „papír”, ahol is a zseton fizikailag semmiben sem emlékeztetett az adott tárgyra. Az a tény, hogy ezt a csimpánzok meg tudták tanulni, azt jelenti, hogy megértették olyan konkrét fogalmakat, mint a „papír” vagy az „alma”. Még meglepőbb, hogy olyan absztrakt fogalmak is vannak, mint az *azonos*, a *különböző* és az *ok*. Vagyis a csimpánzok meg tudják tanulni, hogy az „azonos” zsetont használják, ha két „alma” vagy két „narancs” zsetont látnak, és a „különböző” zsetont használják, ha egy „alma” és egy „narancs” zsetont látnak. A csimpánzok – úgy tűnik – megértik az oksági kapcsolatokat is: használják az „ok” zsetont, amikor papírdarabokat és ollót mutatunk, de nem használják, ha egész papírlapot és ollót mutatunk (Premack, 1985a; Premack és Premack, 1983).

## BELÁTÁSOS TANULÁS

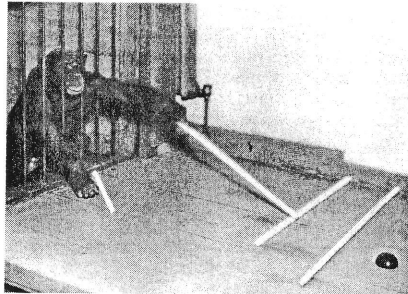
Míg a komplex tanulást sok korai kutató alacsonyabb rendű fajok segítségével próbálta tanulmányozni, mások úgy gondolták, hogy a kognitív megközelítés számára a legjobb bizonyítékokat a magasabb rendű fajok, különösen az emberszabásúak szolgáltathatják. E kutatók közül Wolfgang Köhlernek az 1920-as években csimpánzokkal végzett kutatásai voltak különösen fontosak. Köhler olyan problémákat adott csimpánzainak, melyek teret engedtek a belátásnak, mivel a probléma egyik részlete sem volt rejt-



ve (szemben a Skinner-doboz ételadagolójával, amely az állat számára nem látható). Tipikus kísérleteiben Köhler a csimpánzot egy zárt területre helyezte el valamilyen kívánatos gyümölcscsel (általában banánnal) együtt, amelyet azonban nem ért el. Hogy elérje a gyümölcsöt, az állatnak a közelében lévő tárgyakat eszközként kellett használnia. A csimpánzok általában megoldották a problémát, mégpedig olyan módon, ami valamilyen belátásra utal. Jellegzetes a következő, Köhler-től származó leírás:

Szultán [Köhler legintelligensebb csimpánza] a rács mellett guggol, de nem éri el a kívül fekvő gyümölcsöt a nála lévő rövid bot segítségével. Egy hosszabb bot van a rácsra kívül, kb. kétméternyire, a ráccsal párhuzamosan. Ezt nem tudja kézzel megfogni, de behúzhatná a kis bottal. [Egy hasonló, több-botos problémát a 7.10. ábra szemléltet.] Szultán megpróbálja elérni a gyümölcsöt a rövidebb bottal. Nem sikerül, leszakít egy darabot a ketrece hálójából kilógó drótból, de hiába. Aztán bámészkodik (mindig vannak a próbálkozások között hosszú szünetek, amikor az állatok alaposan átvizsgálják az egész általuk belátható területet). Hirtelen megint felkapja a kis botot, odamegy a rácshoz, éppen a hosszú bottal szemben, kapargat felé a kicsivel, megkaparintja, és átmege vele a tárgy (gyümölcs) felé eső oldalra, és megszerzi a gyümölcsöt. Attól a pillanattól kezdve, hogy ránéz a hosszú botra, eljárása egy összefüggő, törés nélküli egész, és bár a nagyobb bot bepiszkálása a kiséssel egy teljes, magában is érthető cselekvés, a megfigyelés mégis azt mutatja, hogy mindez teljesen hirtelen következik egy habozási, bizonytalansági – bámészkodási – intervallumra, amelynek kétségkívül kapcsolata van a céltárggyal, és azonnal beolvad a végcél megszerzésének akciójába. (Köhler, 1925, 174–175. o.)

E csimpánzok teljesítménye számos szempontból eltér Thorndyke macskáinak vagy Skinner patkányainak és galambjainak viselkedésétől. Egyrészt a megoldás hirtelen



7.10. ÁBRA

**Több-botos feladat.** A rövidebb botok segítségével a csimpánz magához tudja húzni a gyümölcs elérésére alkalmas hosszabb botot. A csimpánz úgy tanulta meg ennek a problémának a megoldását, hogy megértette a botok és a gyümölcs közötti összefüggést

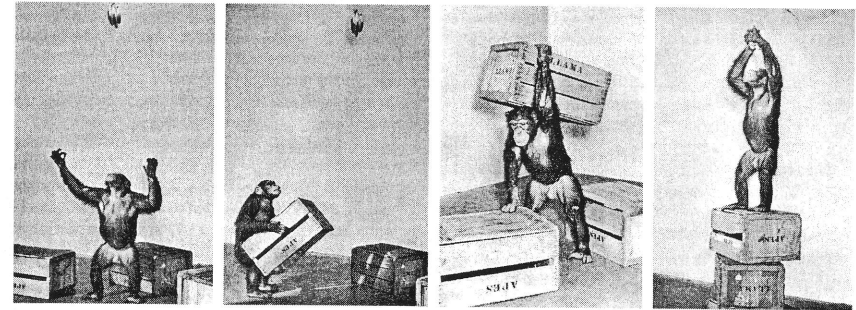
len jelenik meg, nem pedig egy fokozatos próba-szerencse folyamat eredménye. Másrészt miután a csimpánzok egyszer megoldottak egy problémát, a későbbiekben ugyanezt már csak nagyon kevés irreleváns mozgással oldják meg. Ez a legnagyobb különbség a patkányhoz képest, amely a Skinner-dobozban nagyon sok próbán keresztül folytatja irreleváns válaszait. Köhler csimpánzai az általuk megtanultakat könnyedén átviszik új szituációkra is. Például az egyik feladatban Szultán nem ketrecben volt, de néhány banán túl magasra volt elhelyezve ahhoz, hogy elérje őket (7.11. ábra). Hogy megoldja a problémát, Szultán egymásra rakott néhányat a körülötte heverő ládákból, felmászott az „emelvényre”, és megszerezte a banánt. A további feladatokban, ha a banán túl magasra volt, Szultán más tárgyakat keresett az emelvény építéséhez; néha asztalt vagy egy kis létrát használt, az egyik esetben pedig magát Köhler-t húzta oda, hogy emelvényként használja.

Van tehát három döntő jellegzetessége a csimpánzok problémamegoldásának: a hirtelenség, az egyszer felfedezett megoldás későbbi hozzáférhetősége és átvihetősége hasonló szituációkra. Ezek nem illeszthetők bele a Thorndyke, Skinner és tanítványaik által megfigyelt próba-szerencse viselkedés alapján kialakított behaviorista elképzelésekbe. A csimpánzok megoldásai inkább egy mentális próba-szerencse folyamatot tükrözhetnek. Vagyis az állat kialakítja a problémának egy mentális reprezentációját, addig manipulálja annak komponenseit, amíg eljut a megoldáshoz, és aztán a valóságos világban kivitelezzi a megoldást. A megoldás tehát azért tűnik hirtelennek, mert a kutatók nem férnek hozzá a csimpánz mentális folyamataihoz. A megoldás később is hozzáférhető, mert a mentális reprezentáció időben fennmarad, és átvihető, mert a reprezentáció vagy elég absztrakt ahhoz, hogy az eredeti szituációtól többet fedjen le, vagy elég rugalmas, hogy kiterjeszhető legyen új helyzetekre.

Köhler eredménye arra utal, hogy a komplex tanuláshoz gyakran két fázisa van. A kezdő fázisban problémamegoldást használunk, hogy levezessük a megoldást; a második fázisban a megoldást az emlékezetben tároljuk, és előhívjuk, amikor hasonló problémával szembesülünk. A komplex tanulás tehát szorosan kötődik az emlékezéshez és a gondolkodáshoz (a következő két fejezet témáihoz). E kétfázisos szerkezet továbbá nemcsak a csimpánzok tanulását jellemzi, de sok esetben az emberek komplex tanulását is. Sőt legutóbb olyan mesterségesintelligencia-programokba is beépítettek, amelyek az emberi tanulást próbálják meg szimulálni (Rosenbloom, Laird és Newell, 1991).

## ELŐZETES HIEDELMEK

Az állati tanulás kutatása hajlamos volt a *tökéletesen bejósolható* kapcsolatokat tanulását hangsúlyozni. A klasszikus kondicionálás legtöbb kísérletében például a CS-t 100 százalékban UCS követte. A való életben viszont az ingerek és az események közötti kapcsolatok



7.11. ÁBRA

**Emelvényt építő csimpánz.** A csimpánz dobozok egymásra halmozásával emelvényt épít, hogy a mennyezetről lógó banánt elérje

nem tökéletesen bejósolhatóak. A tökéletlen kapcsolatok asszociatív tanulásának kutatásait elsősorban emberekkel végezték. Ezek közül a kutatások közül sokban egészen újszerű feladatokat alkalmaztak, amelyeknek nem volt sok köze a kísérleti személyek előzetes ismereteihez, hiedelmeihez. Ilyen esetekben az emberek elég érzékenyek az ingerek közötti objektív viszonyok erősségére (Shanks, 1987; Wasserman, 1990). Most viszont éppen azokat a kutatásokat vesszük szemügyre, amelyekben a feladat szempontjából az emberek előzetes hiedelmei relevánsak lehetnek. Ezek a kutatások azt mutatják, hogy előzetes hiedelmeink meghatározhatják, hogy mit tanulunk meg, ami viszont arra utal, hogy a bemenő információk közötti asszociációk képzésén túl a tanulásban más folyamatok is részt vesznek.

A szóban forgó kísérletekben különböző ingerpárokat mutatnak be (mondjuk egy ember képét és leírását), és a kísérleti személy feladata, hogy megtanulja a párok tagjai közötti kapcsolatot (mondjuk hogy egy magas férfi képe egy bizonyos leíráshoz kötődik). Az előzetes hiedelmek szerepét néhány olyan eset bizonyítja, amelyekben valójában *nincs* semmilyen kapcsolat az ingerek között, a kísérleti személyek mégis „tanulnak” ilyen kapcsolatokat. Az egyik kísérletben a személyek elmebetegék által készített rajzok és a betegek által mutatott tünetek lehetséges kapcsolataival foglalkoztak. Minden próbában egy beteg által készített emberrajtot és hat tünet egyikét mutatták be; olyanokat, hogy „gyanakszik másokra” és „gondoskodást igényel”. A személyek feladata az volt, hogy meghatározzák, kapcsolódnak-e az egyes tünetek a rajzok valamilyen jellegzetességeihez (például a szem vagy a száj alakjához). A valóságban a hat tünetet véletlenszerűen párosították a rajzokkal úgy, hogy nem volt semmilyen kapcsolat a rajzok és a tünetek között. Ennek ellenére a személyek következetesen ilyen kapcsolatokról számoltak be, és ezek a kapcsolatok valószínűleg olyanok voltak, amelyeket már a kísérletben való részvétel előtt hittek: például hogy a nagy szemek gyanakvással, a nagy száj pedig a gondoskodás

utáni vágygal társul. Ezeket a nem létező, de kézenfekvő kapcsolatokat **állasszociációknak** nevezzük (Chapman és Chapman, 1967).

Az előző kísérletben az előzetes hiedelmek határozták meg, hogy mit „tanultak meg” a személyek. Mint hogy az előzetes hiedelmek az ember ismereteinek a részét képezik, ezek az eredmények az effajta tanulás kognitív jellegét tanúsítják. Ez a kísérlet azonban semmit sem mond arról, hogyan folyik a tanulás akkor, amikor ténylegesen létezik egy megtanulható objektív kapcsolat. A következő kutatás ezt a kérdést elemzi.

A kísérleti személyek a vizsgálat minden egyes próbájában egy egyén becsületességének két mutatójáról kaptak információt, amelyek azonban két teljesen különböző helyzetből származtak. Az egyik például az volt, hogy milyen gyakran másolja le egy fiú egy osztálytársa házi feladatát, míg a másik arra vonatkozott, hogy milyen gyakran füllent otthon. Jól ismert tény, hogy a legtöbb ember (tévesen) úgy véli, hogy ugyanannak a jellemvonásnak (mint például a becsületesség) a két mutatója mindig erősen korrelál. Ez volt itt az előzetes hiedelem. Valójában azonban a becsületesség két mutatója közötti kapcsolat a kísérleti feltételektől függően változott, és néha nagyon gyenge volt. A személyek feladata az volt, hogy becsüljék meg ennek a viszonyoknak az erősségét egy 0 (nincs kapcsolat) és 100 (tökéletes kapcsolat) közötti skálán. Az eredmények azt mutatták, hogy a kísérleti személyek következetesen felülbecsülték a kapcsolat erősségét. Előzetes hiedelmük, miszerint a becsületesség minden helyzetben becsületesség, több kapcsolatot látott velük annál, mint amennyi valójában az eléjük tárt információkban benne volt (Jennings, Amabile és Ross, 1980).

A fenti kísérletben a tanuló előzetes hiedelmei nem egyeztek meg a megtanulandó, objektív kapcsolatokkal. Ezekben az esetekben a hiedelmek és az adatok egymásnak ellentmondanak. Az ilyen helyzetekben az emberek általában ragaszkodnak előzetes hiedelmeikhez. Ha úgy vélik, hogy egy személy két különböző helyzetbeli becsületessége szoros kapcsolatban kell legyen, „felfedez-



hetnek" ilyen kapcsolatot még akkor is, ha nincs valódi együttjárás. Amint azonban az adatok egyre nyilvánvalóbbá válnak, végül is az előzetes hiedelmek megadják magukat, és azt tanuljuk meg, ami a tényleges valóság (Alloy és Tabachnik, 1984).

Ezeknek a kísérleteknek az eredményei arra emlékeztetnek, amit az 5. fejezetben *felülről lefelé irányuló folyamatoknak* nevezünk. Ezek olyan helyzetek voltak, amelyekben az észlelő egyén a tényleges bemenetet az elvárásaival ötvözve hozza létre a végső észleletet. A *felülről lefelé irányuló tanulás* esetén a tanuló egyén a kapcsolatra vonatkozó tényleges adatokat ötvözi a kapcsolatra vonatkozó előzetes hiedelmeivel, és ennek alapján becsüli meg a kapcsolat erősségét.

Az előzetes hiedelmek hatása fontos tanulságokat hordoz az oktatás számára. Valamilyen téma, mondjuk az emésztés élettana tanításakor nem lehet a tárgyra vonat-

kozó előzetes hiedelmeket figyelmen kívül hagyni. A diák sokszor a korábbi hiedelmei közé kísérl meg beilleszteni az új információkat. Oktatási szempontból ezért a legjobb ezeket az előzetes hiedelmeket a felszínre hozni, hogy a tanár szembeállítsa velük, ha azok netán tévesek (Genter és Collins, 1983).

Ezek a kísérletek az előzetes hiedelmek szerepének fontosságát demonstrálják az emberi tanulásban, így a tanulás kognitív nézőpontját erősítik. Bizonyos fokig azonban ezek a kutatások a tanulás etológiai megközelítéséhez is kötődnek. Ahogy a patkányok és a galambok csak olyan asszociációkat tanulnak meg, amelyekre a törzsféjlődés felkészítette őket, az emberek tanulását is behatárolják előzetes hiedelmeik. Valamilyenfajta korlátok nélkül talán túl sok lehetséges asszociációt kellene figyelembe vennünk, és így az asszociációs tanulás kaotikussá, ha nem egyenesen lehetetlenné válna.

## Biológiai és pszichológiai megközelítések

A biológiai korlátok leírása a viselkedés biológiai megközelítésének része. Az ebben a fejezetben látott etológiai kutatások tehát a biológiai és pszichológiai megközelítések kölcsönhatásának egy új változatát mutatják. Láttuk például, hogyan adnak értelmet az etológiai fogalmak a korábbi pszichológiai eredményeknek (mondjuk annak, hogy a galambok gyorsabbak a jutalmazásos tanulásban, ha a válasz csipkedés, de gyorsabbak a menekülési tanulásban, ha a válasz szárnycsapkodás). Az etológia hozzájárulásán kívül arról is szóltunk, hogy az idegi folyamatok figyelembevétele itt is sikeresen ötvöz-

hető a pszichológiai kutatásokkal. Megtárgyaltuk az olyan elemi tanulásfajták, mint a habituáció és a szenzitizáció idegi alapjait, rámutatva a tanulás lehetséges neurokémiai közvetítőire.

Érdekes azonban megjegyezni, hogy keveset mondhatunk a tanulás biológiai alapjairól, ha a komplex tanulásról van szó. Itt szinte minden kutatás pszichológiai szinten folyik, és ott is elsősorban kognitív nézőpontból. Ez a helyzet azonban hamarosan megváltozhat, mint-hogy a kutatók a komplex tanulást egyre inkább az egyik úttörő kutatási területnek tekintik.

## Összefoglalás

1. A tanulás úgy határozható meg, mint a viselkedés viszonylag állandó megváltozása gyakorlás eredményeképpen. Négyféle tanulás különböztethető meg: *a) a habituáció*, amelyben az élőlény megtanulja figyelmen kívül hagyni az ismerős és következmények nélküli ingereket, *b) a klasszikus kondicionálás*, amelyben azt tanulja meg, hogy egy bizonyos ingert egy másik követ, *c) az operáns kondicionálás*, amelyben az élőlény megtanulja, hogy egy válasz egy bizonyos következményhez vezet, és *d) a komplex tanulás*, amely több, mint asszociációk kialakítása.

2. A tanulás korai kutatásait behaviorista megközelítéssel végezték. Ez a legtöbbször azt feltételezte, hogy *a) a viselkedés* jobban megérthető külső, mint belső okokból, *b) a tanulás* építőkövei az egyszerű asszociációk, és *c) különböző fajok és különböző helyzetek* esetén is azonosak. Ezek az előfeltevések a későbbi kutatások nyomán módosultak. A tanulás mai elemzésében a visel-

kedéses elvek mellett a kognitív tényezőket és a biológiai korlátokat is figyelembe veszik.

3. Pavlov kísérletei kimutatták, hogy ha egy *feltételes inger* (CS) következetesen megelőz egy *feltétlen ingert* (UCS), a CS az UCS jelzésévé válik, és *feltételes választ* (CR) vált ki, amely gyakran emlékeztet a *feltétlen választ*ra (UCR). A CR-t bizonyos mértékig a CS-hez hasonló ingerek is kiváltják, bár az ilyen *generalizáció* *diszkriminációs tanúlással* korlátok közé szorítható. E jelenségek annyira különböző élőlényekben is megjelenhetnek, mint a laposférgek és az ember. Sőt a klasszikus kondicionálás az olyan emberi jelenségek elemzésében is alkalmazható, mint a *kondicionált félelem* és a *kondicionált drogtolerancia*. Ez utóbbi esetben a kábítószerhez asszociált feltételes válasz ellentétbe a kábítószer hatásának.

4. A kondicionálásban kognitív tényezők is szerepet játszanak. A klasszikus kondicionálás létrejöttéhez a CS az UCS megbízható bejósolója kell legyen, azaz az UCS magasabb valószínűséggel kell megjelenjen akkor, amikor a CS jelen volt, mint ha nem. A *bejósolhatóság*

fontosságát a *blokkolás* jelensége is mutatja: ha egy CS megbízhatóan előre jelez egy UCS-t, és egy másik CS-t vezetünk be, az új CS és az UCS közötti kapcsolatra nem történik tanulás. A klasszikus kondicionálás modelljei a bejósolhatóság és a meglepődés tényezőire alapoznak.

5. A behaviorizmus *etológiai kihívása* vitatja, hogy a tanulás törvényei ugyanazok a különböző fajoknál és az egyes fajokon belül különböző helyzetekben. Az etológusok szerint amit az állat megtanulhat, azt genetikailag meghatározott „viselkedési tervrajza” határozza meg. A tanulás ilyen korlátaira bizonyítékok az *izelkerülés* tanulmányozásából származnak. Amíg a patkányok könnyen megtanulják a rosszullét érzését egy oldat ízével összekapcsolni, nem képesek a rosszullétet a fényjelzéshez asszociálni. A madarak éppen ellenkezőleg, megtanulják a fény és a rosszullét, de nem tanulják meg az íz és a rosszullét összekapcsolását. Ezek az eltérések a patkányok és galambok élelemkereső viselkedésének veleszületett különbségeiben gyökereznek.

6. Az operáns kondicionálás olyan helyzetekkel foglalkozik, amelyekben a válasz egy a környezeten végrehajtott spontán cselekvés, nem pedig egy feltétlen inger következménye. Legkorábbi rendszeres tanulmányozása Thorndyke nevéhez fűződik, aki kimutatta, hogy az állatok *próba-szerencse* viselkedést végeznek, és hogy a megerősítéssel követett viselkedés valószínűbbé válik (az *effektus törvénye*).

7. Skinner kísérleteiben patkányok és galambok olyan egyszerű válaszokat tanulnak, mint például a pedálynnyomás, hogy megerősítést kapjanak. A válasz gyakorisága hasznos mértékegysége a *válasz erősségének*. A *formálás* az új válaszok kialakításának eljárása, amely csak azokat a válaszváltozatokat erősíti meg, amelyek a kísérletvezető által kívánt irányba térnek el. Az operáns kondicionálás elvei a gyerekeknevelésben is használhatók.

8. Számos jelenség tanúsítja az operáns kondicionálás általánososságát. Az egyik a *kondicionált megerősítés*, amelyben a megerősítéssel összekapcsolódó inger saját megerősítő hatékonyságot nyer. Fontos jelenségek még a generalizáció és a diszkrimináció. Az élőlények generalizálják válaszaikat a hasonló helyzetekre, bár a generalizációt egy diszkriminatív inger kontrollálhatja. Ha egy viselkedés megszilárdult, az részleges megerősítéssel is fenntartható. Azt, hogy mikor adagolnak megerősítést, a megerősítési terv határozza meg, amely lehet *rögzített arányú*, *változó arányú*, *rögzített idejű* és *változó idejű*.

9. Az operáns kondicionálás megerősítője averzív esemény, például áramütés is lehet. Háromféle *averzív kondicionálás* van. *Büntetés* esetén a választ egy averzív

esemény követi, amely a válasz gátlását eredményezi. A *menekülő tanulásban* az élőlény megtanulja, hogy leállítson egy averzív eseményt. Az *elzáruló tanúlással* az élőlény megtanul egy averzív eseményt megakadályozni még annak bekövetkezése előtt.

10. Az operáns kondicionálásban kognitív tényezők is szerepet játszanak. Az operáns kondicionálás létrejöttéhez az élőlénynek úgy kell vélnie, hogy a megerősítés legalább részben az ő *befolyása* alatt áll, azaz észlelnie kell válaszeit és a megerősítések közötti *kontingenciákat*. Az operáns kondicionálást biológiai korlátok is befolyásolják, például abban, hogy mely megerősítő mely válaszhoz kapcsolódhat. Galamboknál élelem megerősítő esetén gyorsabb a tanulás, ha a válasz csipkedés, mint ha szárnycsapkodás; amikor a megerősítő egy áramütés vége, gyorsabb a tanulás, ha a válasz szárnycsapkodás, mint ha csipkedés.

11. Kognitív nézőpontból a tanulás kulcsa az élőlény azon képességében rejlik, hogy a világ egyes vonatkozásait mentálisan reprezentálja, és aztán ezeken a *mentális reprezentációkon* hajt végre műveleteket, nem a valóságos világban. Komplex tanulás esetén a mentális reprezentációk nemcsak asszociációkat tartalmaznak, és a mentális műveletek egy *stratégiává* állhatnak össze. Az állatok komplex tanulásának kutatása azt jelzi, hogy a patkányok kialakíthatják környezetük *kognitív térképét*. További kutatások demonstrálják, hogy csimpánzok belátással képesek problémákat megoldani, és e megoldásokat általánosítják is a hasonló problémákra.

12. A nem tökéletesen előrejelezhető kapcsolatok tanulásában az emberek gyakran előzetes hiedelmeket hívják segítségül. Emiatt olyan kapcsolatokat is észlelnek, amelyek a valóságban nincsenek jelen (*álasszociációk*). Amikor a kapcsolat valódi, az előzetes hiedelmek a bejósoló erő túlbecsülésére vezethetnek. Amikor a tényleges kapcsolat egy előzetes hiedelemnek ellentmond, a tanuló sokszor a hiedelmét részesíti előnyben. Ezek a hatások a *felülről lefelé irányuló folyamatok* szerepét mutatják a tanulásban.

## További olvasmányok

Ádám, 1976  
Barkóczi és Putnoky, 1984  
Buzsáki, 1984  
Csányi, 1977, 1994, 1999  
Hebb, 1974  
Kardos, 1988  
Skinner, 1973