

## 7. TEORIE DLOUHODOBÉ PAMĚTI

### ÚVOD

Informace uložené v dlouhodobé paměti využíváme mnohými způsoby. Dokážeme například rozpoznat obličej našeho přítele nebo si vzpomenout na hlavní události loňské dovolené. Některými z procesů, které se účastní vybavení a rekognice, jsme se zabývali v 6. kapitole. Uložené informace však využíváme také při jízdě na kole, hře na klavír nebo uvědomění si faktu, že slovo „tobogán“ přesně doplní slovní fragment \_O\_OGÁ\_. Starší teorie dlouhodobé paměti bývaly spíše omezené a zaměřovaly se hlavně na vybavení a rekognici. V této kapitole se budeme zabývat modernějšími teoriemi, které o dlouhodobé paměti uvažují v širší perspektivě.

V následujícím textu popisujeme několik teorií dlouhodobé paměti. Původně se od sebe dosti odlišovaly, postupem času ale dochází k jejich vzájemnému sblížení. Tento fakt můžeme považovat za žádoucí, protože odráží přirozené úsilí adekvátně vysvětlit závěry výzkumů. Nevýhodou pak je, že je čím dál obtížnější tyto teorie od sebe odlišit a rozhodnout, které z nich jsou více a které méně přijatelné.

Druhou hlavní součástí této kapitoly jsou úvahy nad výzkumem amnézie. Je velmi důležité,

abychom odhalili podstatu problémů, které amnestičtí pacienti prožívají, a pokusili se jim pomoci tyto problémy překonat. Výzkum amnézie je rovněž důležitý ze dvou dalších důvodů: Za prvé je dobrým prostředkem k testování existujících teorií normální (nepoškozené) paměti. Data o amnestických pacientech mohou tyto teorie, vytvořené na základě experimentů, posílit nebo oslabit. Za druhé vedl samotný výzkum amnézie k vývoji v oblasti teorie. Vyústil v úpravy teorií, které se ukázaly jako důležité pro pochopení normální paměti.

### EPIZODICKÁ A SÉMANTICKÁ PAMĚŤ

Naše vzpomínky obsahují ohromující množství různých druhů informací. To přímo vybízí k hypotéze, že existují různé systémy dlouhodobé paměti, z nichž každý je specializován na určitý typ informace. Tulving (1972) rozlišil mezi *epizodickou pamětí* (*episodic memory*) a *sémantickou pamětí* (*semantic memory*). Epizodická paměť odkazuje k uložení (a vybavení) specifických událostí nebo epizod, které se odehrávaly na určitém místě v určitém čase. Příkladem je vzpomínka na to, co jsme dnes měli k snídani. Sémantická paměť naopak

obsahuje naše znalosti o světě. Tulving (1972, s. 386) definuje sémantickou paměť následujícím způsobem:

*Je to mentální tezaurus organizovaných vědomostí, které má daná osoba o slovech a dalších verbálních symbolech, o jejich významech a referentech, o vztazích mezi nimi a o pravidlech, vzorcích a algoritmech pro manipulaci s těmito symboly, pojmy a vztahy.*

Podobná rozdělení jako Tulvingovo (1972) však existovala již o mnoho let dříve (Liz Valentineová, osobní sdělení). Například ve vydání *Encyklopedie Britannicy* z roku 1929 najdeme odkaz ke znalostem jedince, které jsou „osobní a vztahují se k minulosti“ (s. 233) a které jsou odlišeny od ostatních vědomostí, jež „nejsou vybaveny jako součást individuálního životního příběhu. Neodkazují k jeho minulosti a jsou neosobní“ (s. 233–234).

Wheeler, Stuss a Tulving (1997, s. 333) definují epizodickou paměť jinak a domnívají se, že hlavní odlišující charakteristikou tu je „její závislost na specifickém druhu uvědomění, který rozpoznají všichni zdraví dospělí lidé. Je to ten typ uvědomění, který zažíváme, když zpětně vzpomínáme na nějaký okamžik ve své minulosti a vědomě si vybavujeme nějakou epizodu nebo stav tak, jak jsme je kdysi prožívali“. Tuto formu uvědomění popisují jako autoetickou nebo též jako „vědění o sobě“ (*self-knowing*). Vybavení sémantických informací není takovým uvědoměním minulosti doprovázeno. Místo toho je doprovází noetické uvědomění či uvědomění typu „vědění o něčem“ (*knowing*), při kterém objektivně přemýšlíme o věcech, které známe.

Jak se odlišují definice epizodické a sémantické paměti, které navrhli Wheeler et al. (1997), od vymezení dříve formulovaných Tulvingem (1972)? Podle Wheelera et al. (1997, s. 348–349):

*Hlavní rozdíl mezi epizodickou a sémantickou pamětí již není nejlépe popsateľný ve vztahu k typům informací, které zpracovávají. Rozdíl je nyní definovaný v pojmech subjektivního prožívání, které doprovází operace systému kódování a vybavení.*

Přes tyto značné rozdíly však spolu epizodická i sémantická paměť úzce souvisejí: „Způsob, jakým je informace v epizodickém i sémantickém systému registrována, je velmi podobný – neexistuje žádná známá metoda, která by snadno zakódovala informaci do sémantické paměti dospělého člověka, aniž by zanechala korespondující informace v epizodické paměti, a naopak; [...] jak epizodická, tak sémantická paměť sdílejí principy specifity kódování a vhodného paměťového transferu“ (Wheeler et al., 1997, s. 333).

### Doklady

Základním teoretickým předpokladem Wheelera et al. (1997) je tvrzení, že epizodická paměť závisí na kortikálních a subkortikálních sítích, přičemž hlavní roli hraje prefrontální kortex. Tuto hypotézu podporují studie pacientů s poškozeným mozkem a PET měření. Například Janowsky, Shimamura a Squire (1989) studovali paměť u pacientů s lézemi v čelním laloku. Zaměřili se hlavně na *amnézii na původ* (*source amnesia*), pro niž je typická neschopnost vzpomenout si, kde nebo jak jsme se naučili určitá fakta. Uvedená studie je významná, protože její zjištění umožňují tvrdit, že amnézie na původ souvisí se selháním epizodické paměti. Janowsky et al. (1989) zjistili, že pacienti s poškozeným čelním lalokem vykazovali tuto formu amnézie, což je v souladu s tvrzením, že procesy epizodické paměti se účastní frontální kortex. Wheeler et al. (1997, s. 338) shrnuli svá zjištění následujícím způsobem: „Celková

struktura výsledků je vysoce konzistentní s hypotézou, že poškození lokalizované v prefrontálním kortexu způsobuje selektivní ztrátu v systému epizodické paměti. [...] Nejzřejmější z alternativních vysvětlení je to, že frontální laloky hrají rozhodující roli v naší schopnosti vybírat a vykonávat komplexní mentální operace.“

Přesvědčivější důkazy pocházejí ze studií využívajících pozitronovou emisní tomografii (PET). V těchto výzkumech porovnáváme a odečítáme hodnoty místního průtoku krve mozkem během úloh zapojujících sémantickou paměť a během úloh vyžadujících účast epizodické i sémantické paměti. Předpokládáme přitom, že porovnáním těchto výsledků můžeme odhalit ty mozkové oblasti, které jsou aktivní v případě zapojení epizodické paměti. Ve 25 z 26 provedených studií byl pravý prefrontální kortex aktivnější během vybavení z epizodické než během vybavení ze sémantické paměti. Stejně subtrakční (odčítací) metody (viz ale omezení této metody popsané v kap. 1 – pozn. překl.) bylo použito ve 20 studiích s cílem identifikovat mozkové regiony, které se účastní epizodického, avšak nikoliv sémantického kódování. V 18 z 20 takových studií byl během epizodického kódování aktivnější levý prefrontální kortex.

Wheeler et al. se tedy domnívají, že mezi epizodickou a sémantickou pamětí existují dva zásadní rozdíly. Za prvé epizodická paměť zahrnuje subjektivní prožitky vědomých vzpomínek na osobní události z minulosti, kdežto sémantická paměť nikoliv. Za druhé je prefrontální kortex aktivnější při činnosti epizodické než při činnosti sémantické paměti. V prefrontálním kortexu se odehrává mnoho vyšších kognitivních procesů a předpokládáme, že „sofistikovaná forma sebeuvědomění“ (Wheeler et al., 1997, s. 349), která s epizodickou pamě-

tí úzce souvisí, je také kognitivním procesem vyšší úrovně.

### Zhodnocení

Teorie Wheelera et al. (1997) znamená pokrok v našem porozumění dlouhodobé paměti. Obzvláště hodnověrně se zdá tvrzení, že existuje zásadní rozdíl mezi epizodickou a sémantickou pamětí. Vyskytují se však určité pochybnosti o přesvědčivosti empirických důkazů pro toto dělení. Jak upozorňují samotní autoři, zjištění, že pacienti s poškozenými čelními laloky vykazují narušenou epizodickou paměť, můžeme interpretovat různými způsoby: Je možné, že procesy epizodické paměti jsou mozkovým poškozením *specificky* ovlivněny. Existuje však také možnost, že poškození čelních laloků má *obecnější* efekt (způsobuje např. narušení některých vyšších kognitivních procesů), který se projeví zhoršeným výkonem v různých typech kognitivních úloh, včetně těch, jež zahrnují epizodickou paměť.

Jaké jsou výsledky PET studií? Wheeler et al. (1997) si všímají, že platnost subtrakční metody, která byla v těchto studiích použita, závisí na třech předpokladech:

1. Dvě úlohy, které porovnáváme, se odlišují pouze v jedné komponentě (například přítomnost versus nepřítomnost epizodické paměti).
2. Subtrakce umožňuje izolovat tuto komponentu.
3. Mozkovou oblast, související s touto komponentou, můžeme identifikovat pomocí PET vyšetření.

Neexistuje bohužel snadný způsob, jak dokázat platnost těchto předpokladů. Avšak značná konzistence výsledků PET studií v několika různých úlohách a měřeních poskytuje hodno-

věrný důkaz, že prefrontální kortex je do činnosti epizodické paměti skutečně zapojen.

Podle Wheelera et al. (1997) je důležitý rozdíl mezi autoetickým uvědoměním neboli uvědoměním typu „vědění o sobě“ (které nalézáme u epizodických vzpomínek) a uvědoměním noetickým neboli „vědění o něčem“ (které nacházíme u obsahů sémantické paměti). Jisté pochyby o významu tohoto typu rozlišení nastanou zvláště v situaci, kdy je aplikujeme u amnestických pacientů (viz dále v této kapitole).

V budoucnu musíme více než doposud zkoumat vztah mezi epizodickou a sémantickou pamětí. Dosavadní výzkum se zaměřil spíše na rozdíly mezi nimi, a to i přesto, že nacházíme mnoho podobností a společných rysů.

### IMPLICITNÍ PAMĚŤ

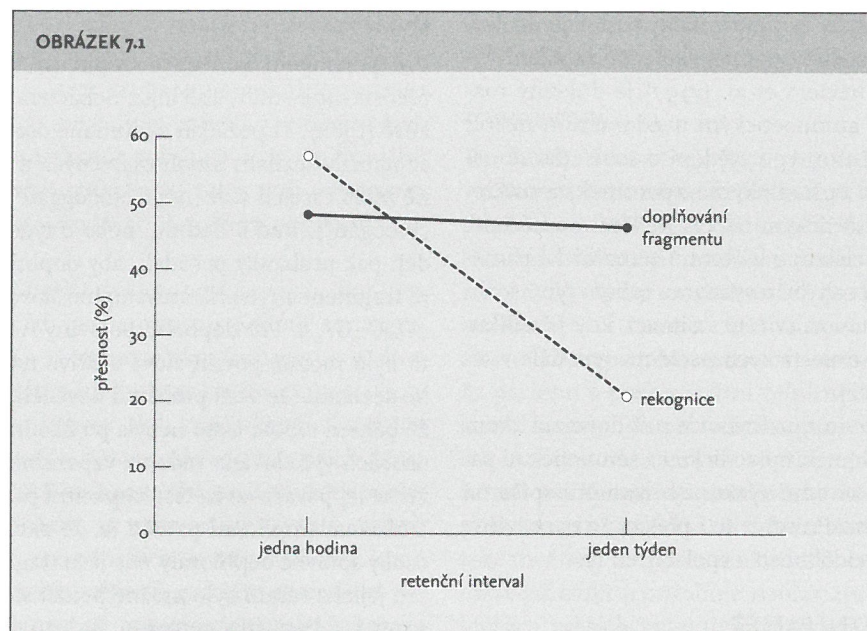
#### Definice

Tradiční výzkum paměti (např. volné vybavení, vybavení s nápovědí, rekognice) používá přímé instrukce, podle nichž si má daná osoba vybat informace o specifických prožitcích nebo událostech. Toto vybavení můžeme považovat za ukazatel *explicitní paměti* (*explicit memory*): „*Explicitní paměť* odhalujeme, pokud výkon v dané úloze vyžaduje vědomě si vzpomenout na předchozí zkušenosti“ (Graf & Schacter, 1985, s. 501). V uplynulých letech se mnozí výzkumníci soustředili také na porozumění *implicitní paměti* (*implicit memory*): „*Implicitní paměť* odhalujeme, pokud je výkon v dané úloze facilitován i přes absenci vědomě vzpomínky“ (Graf & Schacter, 1985, s. 501). Termíny „explicitní paměť“ a „implicitní paměť“ nám neříkají nic o paměťových strukturách a relativně málo o procesech, které se jich účastní. Jinými slovy, jsou to pouze deskriptivní pojmy.

### Doklady

Pro pochopení koncepce implicitní paměti představíme studii Tulvinga, Schacter a Starckové (1982). Ti požádali zkoumané osoby, aby se naučily seznam mnohoslabičných a relativně málo častých slov (např. „toboggan“, česky „tobogán“). Buď o hodinu, nebo o týden později pak probandy požádali, aby doplnili slovní fragment a vytvořili smysluplné slovo (např. \_O\_O\_GA\_). Pro doplnění poloviny fragmentů bylo možné použít slova z dříve naučeného seznamu, to však probandi nevěděli. Protože během tohoto testu nebyla po zkoumaných osobách vyžadována vědomá vzpomínka, můžeme jej považovat za test implicitní paměti. Důkazem implicitní paměti je, že zkoumané osoby správně doplňovaly více těch fragmentů, pro jejichž řešení bylo možné použít slovo obsažené v dřívějším seznamu. To označujeme jako *efekt opakovacího primingu* (*repetition-priming effect*), který definujeme jako případ, kdy je zpracování podnětu rychlejší a/nebo snazší v případě, že tento podnět byl již dříve prezentován. Skeptický čtenář může namítnout, že priming nastal, protože zkoumané osoby vědomě prohledaly naučený seznam slov a test tak byl ve skutečnosti testem explicitní paměti. Tulving et al. (1982) však předložili důkaz, který tuto možnost vyvrací. Priming nebyl větší pro ta cílová slova, která participant později rozpoznali v rekogničním testu, a menší pro ta, která nerozpoznali. To znamená, že *nebyl ve vztahu* k výkonu v úloze explicitní paměti, v tomto případě hodnocené rekogničním testem.

Uvedené výsledky naznačují, že priming a rekognice souvisejí s dvěma odlišnými formami paměti. Tulving et al. (1982) zjistili, že délka retenčního intervalu má odlišný efekt na rekognici a odlišný na doplňování fragmentu. Po týdně byla rekognice mnohem horší než po



Výkon v úloze doplňování fragmentu a rekognice jako funkce retenčního intervalu. Upraveno podle Tulvinga et al. (1982).

jedné hodině, výkon v doplňování fragmentu se však nezměnil (viz obr. 7.1).

#### Procesová disociace

Pro demonstraci implicitní paměti je podstatné zajistit, aby daný efekt probíhal za nepřítomnosti vědomé vzpomínky. To se snáze řekne, než udělá. Obvyklou metodou je zeptat se na konci experimentu participantů, zda si vybavovali některé položky. Avšak to mohou zkoumané osoby zapomenout nebo toto zjišťování nemusí být dostatečně důkladné. Jacoby, Toth a Yonelinas (1993) proto vytvořili metodu *procesové disociace* (*process-dissociation procedure*), která odhaduje vliv explicitních a implicitních paměťových procesů v paměťových testech (a to i bez nutnosti vyšetřovat uvědomění položek *ex post*, tedy jak je popsáno výše – pozn.

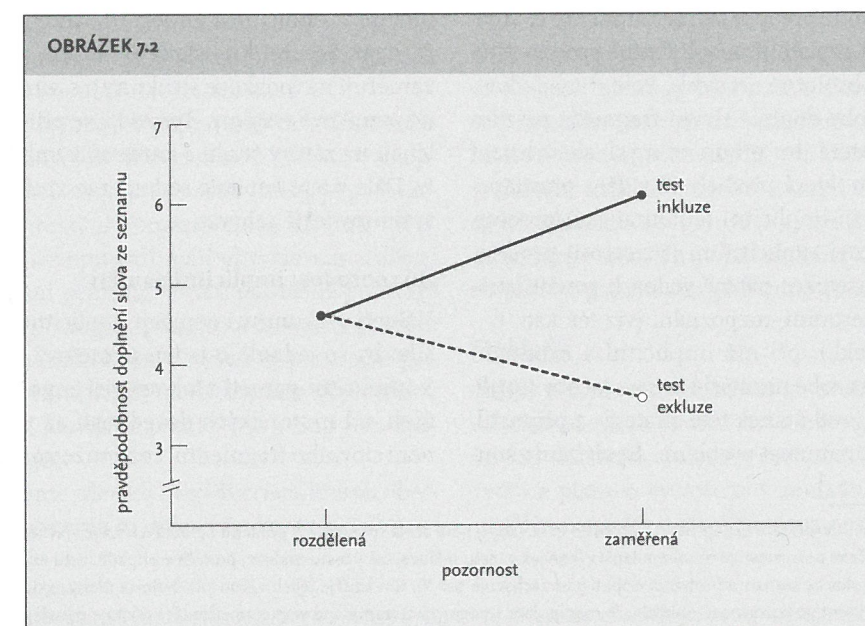
překl.) – v následujícím příkladu jde o vybavení s nápovědí. V této studii byl účastníkům prezentován seznam slov (např. slovo „mercy“, česky „milost“) a následně byli vystaveni dvěma experimentálními podmínkám:

- Test inkluze: Zkoumané osoby měly za úkol doplnit nápovědi nebo slovní fragmenty (např. „mer\_\_“) jedním ze slov, která si zapamatovaly, nebo v případě, že si žádné takové slovo nevybavily, prvním slovem, které jim přišlo na mysl.
- Test exkluze: Participantů měli doplnit slovní fragment (např. „mer\_\_“) jakýmkoliv jiným slovem, než které bylo prezentováno v seznamu k naučení.

Pokud by byla vědomá vzpomínka (explicitní paměť) u zkoumaných osob perfektní, pak by slova ze seznamu k zapamatování zahrnula do testu inkluze ve všech případech, a ani v jednom případě by tak nečinily v testu exkluze. Naopak při naprosté absenci vědomé vzpomínky by nastala situace, kdy participantů doplňují slovní fragmenty slovem ze seznamu stejně často v testu inkluze jako v testu exkluze. To by znamenalo, že nejsou schopni uvědomit si rozdíl mezi slovy ze seznamu a slovy, která ze seznamu nepocházejí. Jacoby et al. (1993) dále hodnotili vliv pozornosti na explicitní a implicitní paměť tím, že užívali experimentální podmínku, která vedla buď k zaměřené, nebo k rozdělené pozornosti. V podmínce zaměřené pozornosti bylo úkolem zkoumaných osob zapamatovat si seznam slov pro pozdější paměťový test; v podmínce rozdělené pozornos-

ti pak měly plnit kromě čtení slov ze seznamu ještě další komplexní poslechovou úlohu a nebylo jim řečeno, že bude následovat paměťový test.

Výsledky shrnuje obrázek 7.2. Většina studií s úlohou vybavení s nápovědí připomíná test inkluze a jejich výsledky ukazují, že zkoumané osoby dosahují v oblasti explicitní paměti dobrého výkonu pro oba typy pozornosti. Když však vezmeme v potaz také data z testu exkluze, vypadá výsledný obrázek odlišně. Participantů v podmínce rozdělené pozornosti vykazovali tutéž úroveň výkonu v testu inkluze i v testu exkluze, což naznačuje, že vůbec nevyužívali vědomé vzpomínky nebo explicitní paměť. Zkoumané osoby v podmínce zaměřené pozornosti úspěšně mnohem lépe v testu inkluze než v testu exkluze, což dokazuje pozoruhodnou spolehlivost explicitní



Výkon v testu inkluze a testu exkluze jako funkce rozdělení pozornosti. Upraveno podle Jacobyho et al. (1993).

paměti.<sup>52</sup> Zdá se rovněž, že implicitní paměťové procesy využívaly zkoumané osoby jak v podmínce rozdělené, tak zaměřené pozornosti. Pozornost v době učení tedy hraje stěžejní úlohu při následném vědomém vybavení, ale není ve vztahu k implicitní paměti.

Uvedené výsledky potvrzují, že zásadní rozdíl mezi explicitní a implicitní pamětí se týká vědomého vybavení. To ale pro výzkumníky znamená problém, protože je často těžké rozhodnout, jestli je daný paměťový výkon vědomou vzpomínkou ovlivněn. V současnosti přesto existují přesvědčivé důkazy ve prospěch odůvodněnosti i důležitosti tohoto rozlišení mezi explicitní a implicitní pamětí. Mnoho paměťových testů (např. vybavení s nápovědí ve studii Jacobyho et al., 1993) zahrnuje užití jak explicitní, tak implicitní paměti.

Koncepce procesové disociace Jacobyho et al. (1993) si vysloužila také kritiku. Velmi důležitý je pro ni totiž předpoklad, že implicitní či automatické a explicitní neboli řízené procesy jsou na sobě absolutně *nezávislé*. Pokud mají zkoumané osoby doplnit slovní fragment prvním slovem, které jim přijde na mysl, ale vyhnout se slovům, která před chvílí viděly, pravděpodobně užijí implicitní (automatické) procesy, následované explicitními (řízenými) procesy. Takové instrukce patrně vedou k použití strategie generování–rozpoznání (viz též kap. 6 – pozn. překl.), při níž implicitní a explicitní procesy na sobě *nezávislé nejsou*. Jacoby (1998, s. 10) studoval účinek této strategie a připustil, že může znamenat problém: „Spoléhání zkou-

maných osob na strategii generování–rozpoznání narušuje předpoklady metody odhadu [vlivu automatických a řízených procesů, které považujeme za nezávislé – pozn. překl.]“

### Mozkové oblasti

Doklady pro hypotézu, že s explicitní a implicitní pamětí jsou spojené odlišné mozkové oblasti, podali Schacter et al. (1996) ve studii užívající PET: Když participanti plnili úlohu explicitní paměti (vybavení sémanticky zpracovaných slov), byl více aktivován hippocampus. Při plnění úkolů souvisejících s implicitní pamětí (doplnění slovního fragmentu) zjistili výzkumníci snížený přítok krve pro obě strany okcipitálního kortexu, avšak aktivace hippocampu nebyla ovlivněna.

### Teoretické úvahy

Vědci nabídli několik možných vysvětlení rozdílů mezi explicitní a implicitní pamětí. Někteří (např. Squire, Knowlton & Musen, 1993) se zaměřují na mozkové struktury a s nimi spojené paměťové systémy. Zpravidla se přitom spoléhají na závěry studií s amnestickými pacienty. Dále v této kapitole se budeme zmíněnými výzkumy ještě zabývat.

### Různorodost implicitní paměti

Někteří výzkumníci popisují implicitní paměť, jako by se jednalo o jeden paměťový systém. S implicitní pamětí však souvisí mnoho typů úloh, od motorických dovedností až po doplnění slovního fragmentu, což může znamenat,

<sup>52</sup> Uvedená interpretace experimentu Jacobyho et al. (1993) není zcela správná. Při pohledu na obrázek 7.2 je zjevné, že v podmínce zaměřené pozornosti je mnohem lepší výkon jak v testu inkluze, tak v testu exkluze, protože v případě testu exkluze platí, že čím méně slov ze seznamu probandi doplní (což zachycuje osa Y), tím lepší je jejich výkon (viz definice úlohy exkluze v textu výše). Experiment ve skutečnosti dokládá, že manipulace s pozorností (zaměřená versus rozdělená) ovlivňuje pravděpodobnost účasti řízených procesů (v rámci teorie procesové disociace), které souvisejí s vědomou vzpomínkou, ale nikoliv automatické procesy (související s implicitní vzpomínkou). Oba typy procesů se však nekryjí s výkonem v jednotlivých úlohách a je možno je odhadnout ze vzájemného vztahu těchto výkonů (podrobněji viz Jacoby et al., 1993) (pozn. překl.).

že implicitní paměť zahrnuje více paměťových systémů a více mozkových oblastí. V následujícím textu popíšeme důkazy, že různé úlohy implicitní paměti aktivují velmi rozdílné oblasti, jako jsou bazální ganglia, mozeček nebo pravý parietální kortex.

Jistá skupina vědců (např. Tulving & Schacter, 1990) se domnívá, že bychom měli činit rozdíl mezi *percepčním* a *pojmovým implicitním testem* (*perceptual implicit test*, *conceptual implicit test*). U většiny percepčních implicitních testů je podnět, prezentovaný v první (studijní) fázi, později při testu podán v degradované podobě (např. při úloze doplnění slovního fragmentu nebo doplnění kmenu slova či při percepční identifikaci). U pojmových implicitních testů obsahuje závěrečný test informace, které jsou v pojmovém vztahu k dříve prezentovaným informacím, mezi studovanými a testovanými podněty však není percepční podobnost (otázky obecných znalostí, např. „Jaké je největší zvíře na světě?“; generování příkladů v daných kategoriích, např. „čtyřnohé zvíře“).

Při percepčním a pojmovém primingu jsou aktivovány rozdílné mozkové oblasti. Pacienti s *Alzheimerovou chorobou* (která je provázena progresivní demencí nebo ztrátou mentálních schopností) mají obvykle nenarušený percepční priming, avšak narušený pojmový priming. Naopak pacienti s lézemi v pravém okcipitálním laloku nevykazují percepční priming ve zrakových úlohách identifikace slova, ale mají normální pojmový priming (viz Gabrieli, 1998).

Nacházíme zde tedy *dvojitou disociaci*, kterou obecně považujeme za důkaz, že dvou typů úloh se

<sup>53</sup> Tato pravidla jsou dosti komplikovaná. Představte si například, že část takové umělé gramatiky tvoří následující pravidla: 1) po samohláске musí následovat souhláska z druhé poloviny abecedy, 2) po H, N a M musí následovat dvě samohlásky, 3) po T následuje vždy samohláska a po ní T. Zkoumané osoby se nyní rozhodují (a hned se dozvídají, zda jsou jejich rozhodnutí správná), zda řetězec písmen je (např. AZTET), nebo není (HAHEB) v souladu s gramatikou (pozn. překl.).

účastní odlišné procesy a odlišné mozkové oblasti.

Neurozobrazovací studie rovněž potvrzují, že s percepčním a pojmovým primingem souvisejí odlišné mozkové oblasti. Jak jsme viděli, PET studie u normálních lidí ukazují, že percepční priming u zrakové úlohy doplnění slovního kmene je doprovázen sníženou aktivitou obou stran okcipito-temporálních oblastí mozku (např. Schacter et al., 1996). Naopak pojmový priming souvisí se sníženou aktivitou levého frontálního neokortexu (např. Wagner et al., 1997). Proč je mozková aktivita snižena, místo aby byla zvýšena? Pravděpodobný důvod je ten, že zpracování informace je efektivnější v případě, že je stimulus prezentován znovu (a vyžaduje tak použití menšího množství kognitivních zdrojů – pozn. překl.), než v případě jeho první prezentace.

### IMPLICITNÍ UČENÍ

Seegerová (1994, s. 163) definuje *implicitní učení* (*implicit learning*) jako „učení komplexních informací bez kompletní verbalizovatelné znalosti toho, co jsme se naučili“. Implicitní učení je důležité kvůli jeho vztahu k implicitní paměti. Jak zdůraznila Seegerová (1994, s. 165), „pravděpodobně neexistuje jasná dělící čára mezi implicitní pamětí a implicitním učním“.

### Doklady

Jedna z úloh, používaných ke studiu implicitního učení, je osvojování umělé gramatiky, kdy se účastníci výzkumu rozhodují, zda jsou řetězce písmen vytvořeny v souladu s jistými umělými pravidly, která předem neznají.<sup>53</sup> Při

opakovaných pokusech dochází k postupnému zlepšení výkonu, ačkoliv zkoumané osoby nejsou schopny vysvětlit pravidla, jichž při rozhodování používají (Reber, 1989).

Berryová a Broadbent (1984) použili jinou komplexní úlohu, kdy měly zkoumané osoby řídit imaginární cukrovar tak, aby produkoval specifikované množství cukru.<sup>54</sup> Při opakovaných pokusech se přitom naučily řešit tuto úlohu efektivně, ale většina z nich nebyla schopna sdělit, podle jakých principů se rozhodují. Participanti, kteří byli schopni tyto principy dobře vysvětlit, přitom plnili uvedenou úlohu hůře než ti, kteří si tyto principy uvědomovali jen velmi omezeně. To naznačuje, že informace dostupné vědomí nebyly zkoumaným osobám k užitku.

Následující výzkum komplexních řídicích úloh však odhalil, že máme lepší vědomý přístup k relevantním informacím, než se ve studii Berryové a Broadbenta (1984) zdálo. Například McGeorge a Burton (1989) nechali své subjekty plnit komplexní úlohu, načež řešení této úlohy počítačově simulovali na základě znalostí (pravidel), o kterých zkoumané osoby ve vztahu k dané úloze referovaly. Asi ve třetině případů byly výsledky této počítačové simulace, při níž použili pouze informace udané participanty, srovnatelné s průměrným výkonem zkoumaných osob.<sup>55</sup>

Studii Berryové a Broadbenta (1984) doprovází další potenciální problém: Zkoumané osoby mohly mít vědomý přístup k informacím, které byly pro plnění úlohy podstatné, avšak bylo

pro ně obtížné vyjádřit tuto znalost slovy. Příklad implicitního učení, které se tomuto problému vyhýbá, poskytli Howardová a Howard (1992). V jejich studii se na jednom ze čtyř možných míst na obrazovce objevila hvězdička. Úkolem bylo co nejrychleji zmáčknout klávesu odpovídající místu, na němž se hvězdička objevila. O pozici hvězdičky během mnoha opakování přitom rozhodoval komplexní vzorec na základě její pozice z předchozích úloh. Zkoumané osoby vykazovaly jasné implicitní učení, neboť jejich výkon (rychlost reakce – pozn. překl.) se mezi úlohami postupně zlepšoval. Avšak pokud měly předpovědět, kde se objeví hvězdička v příští úloze, byly jejich predikce na úrovni náhody. Zdá se tak, že se komplexní vzorec naučily implicitně.

### Mozkové oblasti

Implicitní učení můžeme zkoumat také pomocí neurozobrazovacích metod. Grafton, Hazeltine a Ivry (1995) získali PET snímky osob, které se implicitně učily motorické sekvence. Jejich učení přitom provázela aktivace různých mozkových oblastí, včetně motorického kortexu a doplňkové motorické oblasti. Během implicitního motorického učení jsou tedy aktivovány mozkové oblasti, které řídí pohyby končetin.

A co explicitní učení? Grafton et al. (1995) použili tutéž úlohu učení motorické sekvence, avšak v experimentálních podmínkách, které umožnily její lepší uvědomění. Potom porovnali PET snímky osob, které si dané sekven-

ce byly vědomy, se snímky osob, které si jí vědomy nebyly. Jejich zjištění bylo následující: „Explicitní učení a uvědomění sekvencí si vyžádalo větší aktivaci pravého premotorického kortexu, dorzolaterálního prefrontálního kortexu, který je spojen s pracovní pamětí, přední cingulární kůry, oblastí v parietálním kortexu, které jsou spojené s volní pozorností, a laterálních temporálních kortikálních oblastí, kde jsou uložena data explicitní paměti“ (Gazzaniga et al., 1998, s. 279).

Různé závěry, které Grafton et al. (1995) vyvodili, naznačují, že explicitního a implicitního učení se účastní různé mozkové oblasti. To je důležitý důkaz ve prospěch rozlišení mezi těmito dvěma druhy učení.

### Teoretické úvahy

Je učení s minimálním nebo žádným uvědoměním toho, co bylo naučeno, vůbec možné? Shanks a St. John (1994) navrhli dvě kritéria, která je třeba splnit, abychom mohli učení považovat za nevědomé:

1. Informační kritérium: Informace, které u participantů zjišťujeme během testu na uvědomění,<sup>56</sup> musí být informacemi, které jsou zodpovědné za zlepšení výkonu v úloze.
2. Kritérium senzitivity: „Musíme být schopni dokázat, že náš test na uvědomění je senzitivní ke všem relevantním znalostem“ (Shanks & St. John, 1994, s. 11). Zkoumaná osoba si může být vědoma většího množství znalostí, které jsou pro plnění úlohy podstatné, než dokáže odhalit málo senzitivní test, a to nás může vést k podcenění uvědomovaných informací.

<sup>56</sup> Přesněji řečeno zjišťujeme *absenci* relevantních informací; zda skutečně nejsou participantovi k dispozici a zda informace, které si uvědomuje, nejsou informace pro učení relevantní (pozn. překl.).

Uvedená dvě kritéria se mohou zdát rozumná, avšak v praxi je velmi obtížné je dodržet. Shanks a St. John tvrdí, že kritérium senzitivity můžeme vypustit za předpokladu, že test na uvědomění a samotný výkon si jsou co nejpodobnější. To je případ výše zmiňované studie Howardové a Howarda (1992). Jejich zjištění tak znamenají silnou podporu pro implicitní učení. Důkazy získané neurozobrazovacími metodami nás vedou k těmto závěrům.

### TEORIE VHODNÉHO TRANSFERU

Roediger (1990) a Roediger a McDermottová (1993) vyvinuli teoretický přístup ke studiu paměti, který je založen na *teorii vhodného transferu* (*transfer appropriate processing*). Jejich základním tvrzením přitom je, že paměťový výkon závisí na míře podobnosti mezi procesy použitými v čase učení a procesy použitými v době paměťového testu. Výkon bude lepší, když jsou během zapamatování a vybavení zapojeny tytéž (nebo podobné) procesy, než když se liší. Tento přístup je velmi podobný teorii vhodného transferu, kterou podali Morris et al. (1977) a je konzistentní s principem specifity kódování (viz kap. 6.) Roedigerův přístup odlišuje předpoklad existence dvou obecných typů kognitivních procesů:

1. Datově řízené nebo percepční procesy, které můžeme vymezit jako „analýzu percepčních nebo povrchových rysů (ale rovněž může zahrnovat jiné reprezentace, které jsou důležité pro identifikaci stimulu)“ (Mulligan, 1998, s. 28).
2. Pojmově řízené procesy, které můžeme definovat jako „analýzu významu nebo sémantické informace“ (Mulligan, 1998, s. 28).

Mezi tímto teoretickým přístupem a rozlišením explicitní a implicitní paměti je jistý překryv: Datově řízené nebo percepční procesy jsou obecně důležité pro výkon v testech implicitní paměti, zatímco pojmově řízené<sup>57</sup> (*conceptually driven*) procesy často podporují výkon v testech explicitní paměti. Ne všechny implicitní testy jsou však percepční a ne všechny explicitní testy jsou pojmové.

Jednou z předností Roedigerova teoretického přístupu je fakt, že umožňuje identifikovat množství kritérií, pomocí nichž můžeme rozhodnout, zda daný paměťový test vyžaduje zapojení především percepčních, nebo pojmových procesů (Roediger & McDermott, 1993). Hlavní kritéria (a některá důležitá zjištění) jsou následující:

1. Vliv „přečtení“ versus „vytvoření slova“ na výkon. Některá slova ke studiu jsou prezentována vizuálně, zatímco jiná musí subjekt teprve vytvořit na základě pojmové nápovědi. Předpokládáme přitom, že při experimentální podmínce čtení se více účastní percepční procesy, kdežto při podmínce generování musí zkoumaná osoba zapojit více pojmových procesů. Z výše uvedené teorie můžeme odvodit, že paměťové testy, jichž se účastní především percepční procesy, by měly být plněny lépe, pokud jim předchází učení v experimentální podmínce čtení, než pokud jim předchází učení v podmínce generování slov. Ta by zase měla mít vliv na lepší výkon v případě paměťových testů, které zapojují pojmové procesy.

Experimentální důkazy, které jsou v souladu s tímto předpokladem, podal Jacoby (1983). Použil přitom podmínku čtení (např. XXX – COLD; česky studený) a podmínku genero-

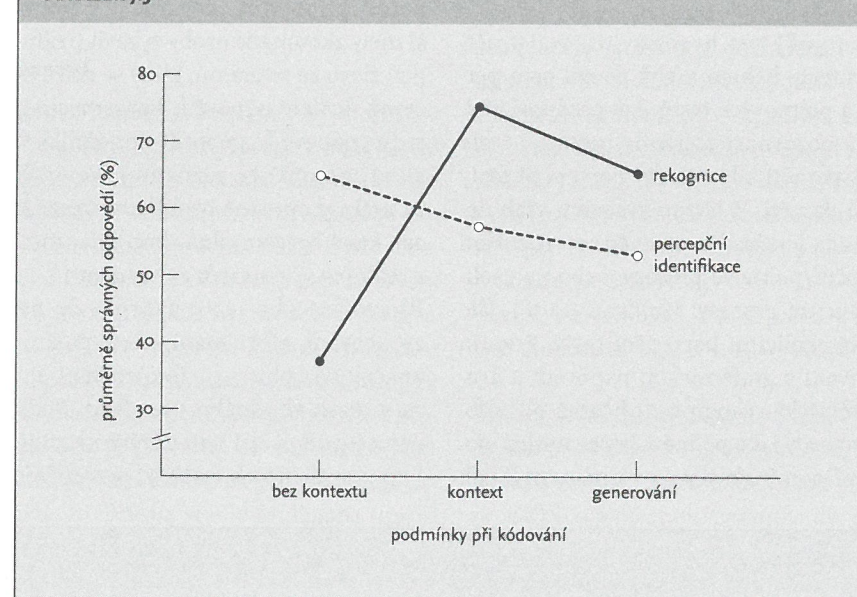
vání (např. HOT – ?, česky horký – ?), při níž měly zkoumané osoby vytvořit slovo významově opačné k zadanému slovu (v tomto případě tedy měly vytvořit slovo „cold“, studený). Poté následoval buď rekogniční test, nebo test percepční identifikace (identifikování rychle prezentovaných slov). Závěry shrnuje obrázek 7.3. V souladu s teorií je zde patrné, že rekognice se účastní hlavně pojmové procesy, zatímco percepční identifikace se spoléhá na percepční procesy.

2. Vliv manipulace úrovněmi zpracování na výkon (viz kap. 6). Zkoumané osoby mají v době učení plnit jednu ze dvou úloh. První přitom zahrnuje zpracování významu podnětu (sémantická úloha), kdežto druhá pouze zpracování fyzických rysů stimulu (povrchová úloha). Paměťové testy, které vyžadují zapojení pojmových procesů, by měly být provedeny lépe po sémantickém zpracování, ale v případě paměťových testů operujících s percepčními procesy by tomu mělo být naopak.

Jak jsme ukázali v 6. kapitole, úspěšnost v pojmových (resp. explicitních – pozn. překl.) paměťových testech, jako je volné vybavení, vybavení s nápovědí a rekognice, vykazuje silnou závislost na úrovni zpracování. Jaká jsou ale zjištění v oblasti percepčních (resp. implicitních – pozn. překl.) paměťových testů? Důkazy, které podporují rozlišení mezi percepčními a pojmovými implicitními paměťovými testy, podali Srinivasová a Roediger (1990): Manipulace úrovněmi zpracování (sémantická versus nesémantická) v čase učení ovlivnila priming u pojmových testů, ale nikoliv u percepčních testů. Existují také další studie, které ukazují, že úroveň zpracování nemá na percepční pri-

<sup>57</sup> V češtině nenajdeme zcela odpovídající překlad: *conceptually driven* znamená jak „řízený pojmy“ (a jejich významem jako nejdůležitější součástí zpracování), tak „vedoucí k pojům“ (k aktivaci významu jako výsledku samotné analýzy). V českém překladu tato cirkulárnost chybí. Přesto je dobré mít ji na paměti (pozn. překl.).

OBRÁZEK 7.3



Výkon v rekogničním testu a testu percepční identifikace jako funkce podmínek učení (bez kontextu, kontext, generování). Upraveno podle Jacobyho (1983).

ming vliv. Avšak Challis a Brodbeck (1992) shrnuli dostupné výzkumy a učinili závěr, že úroveň zpracování má na implicitní percepční testy jistý efekt (např. při doplňování slovního kmene nebo slovního fragmentu). Tento vliv byl ale menší než v případě implicitních pojmových testů. Vliv úrovně zpracování byl větší než 10 % v 11 z 35 studií a mezi 5 % a 10 % ve 12 dalších srovnáních.

3. Vliv manipulace studovanou modalitou. Předpokládejme, že jsou slova prezentována sluchově v době učení, avšak zrakově v čase paměťového testu. Podle Roedigerovy teorie by změny v modalitě stimulu měly ovlivnit paměťový test v případě, že se jej účastní percepční procesy (např. test percepční identifikace), ale

neměly by jej ovlivnit, pokud test využívá především pojmové procesy (např. rekognice).<sup>58</sup> Pro tyto hypotézy existují určité důkazy (např. Blaxton, 1989).

Jeden ze způsobů testování Roedigerovy teorie je manipulace pozorností v době učení: V jedné experimentální podmínce se mají osoby naučit pouze prezentovaný materiál. V jiné podmínce (rozdělená pozornost) se musí naučit daný materiál a přitom ve stejném čase plnit ještě jinou úlohu. Obecně se soudí, že rozdělená pozornost během studia omezuje pojmové nebo sémantické zpracování, má však malý vliv na percepční zpracování. Pokud tomu tak je, pak rozdělená pozornost v době učení negativně ovlivní paměťový výkon v pojmových

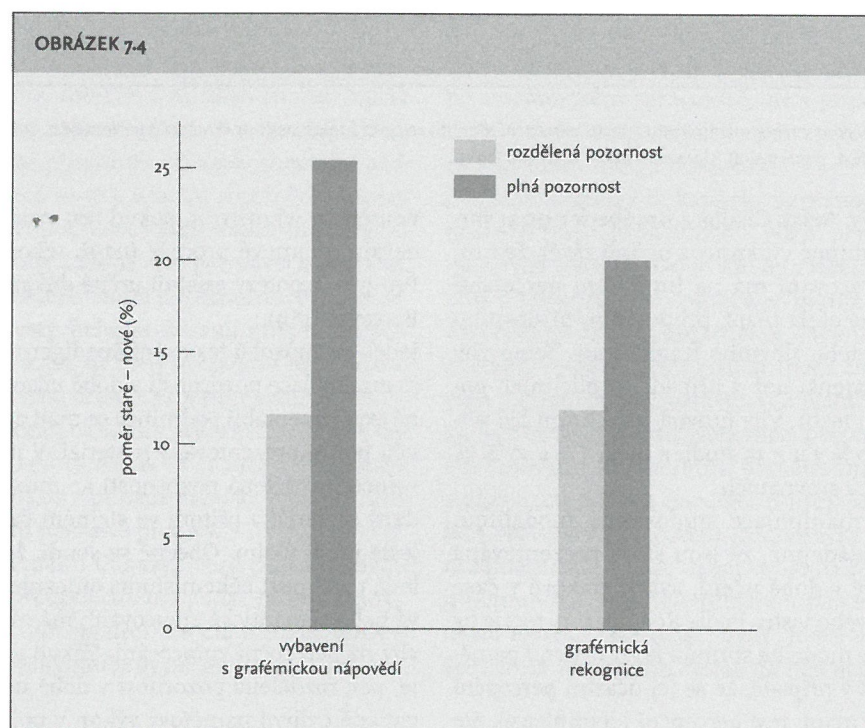
<sup>58</sup> Předpokládáme totiž, že pojmové procesy nejsou na rozdíl od percepčních pro každou modalitu specifické (pozn. překl.).

testech, ale neměla by výrazněji ovlivnit percepční paměťový test.

Mulligan (1998) tyto hypotézy testoval v pěti experimentech, během nichž použil osm percepčních a pojmových testů. Jak předpokládal, rozdělená pozornost ovlivnila pojmové testy explicitní paměti, ale nikoliv percepční testy implicitní paměti. Z těchto výsledků však není jasné, zda je zásadní proměnnou rozlišení na percepční/pojmové procesy, nebo na explicitní/implicitní procesy. Mulligan (1998) dále použil dva explicitní percepční testy. Prvním bylo vybavení s grafémickou náповědí a druhým grafémická rekognice, přičemž obě úlohy prezentovaly jako podněty bezsmyslná slova, která připomínala slova s významem (např.

„cheetohs“ připomíná „cheetahs“, česky „gepardi“ připomíná „gepard“). V prvním testu si měly zkoumané osoby vybavit (reálně existující) slovo ze seznamu, který se dříve učily (přičemž dostaly náповěď, bezsmyslné slovo – např. náповěď „gepard“ umožnila vybavení slova „gepard“ ze seznamu). Ve druhém testu měly zkoumané osoby rozpoznat (rekognice), která bezsmyslná slova připomínají slova s reálným významem ze seznamu.

Přesto, že oba testy zahrnovaly percepční zpracování, efekt manipulace pozorností byl značný (viz obr. 7.4). Toto zjištění je v rozporu s teorií vhodného transferu. Podle Mulligana (1998, s. 41) tyto závěry ukazují, že „výkon u explicitních testů, ať percepčních, nebo



Výkon v paměťové úloze vybavení s grafémickou náповědí a grafémické rekognice v podmínkách plné a rozdělené pozornosti. Údaje podle Mulligana (1998).

pojmových, závisí na pozornosti v době kódování“.

### Zhodnocení

Roedigerova hypotéza, že paměťový výkon závisí na podobnosti mezi procesy v době učení a v době vybavení, se ukázala jako velmi užitečná. Množství důkazů tento předpoklad potvrzuje a uvedená hypotéza vedla k provedení mnoha důležitých výzkumů. Jejich závěry obecně potvrzují důležitost rozdělení na percepční a pojmové procesy. Zásadní omezení teorie vhodného transferu spočívá v tom, že rozlišení mezi percepčními a pojmovými procesy (jakkoliv je důležité) se zdá méně podstatné než rozlišení mezi implicitní a explicitní paměti. To ukázala studie Mulligana (1998) a totéž odhalil i výzkum amnézie (viz dále).

### AMNÉZIE

Znalosti o lidské paměti můžeme rozšířit studiem pacientů, kteří následkem poškození mozku trpí amnézií. Tato porucha paměti může dosahovat takové závažnosti, že si postižení například nemohou vzpomenout, zda v průběhu minulé hodiny četli noviny nebo jedli. Během posledních třiceti let jsme svědky nebývalého zájmu kognitivních psychologů a kognitivních neuropsychologů o výzkum těchto pacientů.

Proč se o pacienty s amnézií tolik zajímá? Jeden důvod je ten, že studium amnézie dovoluje ověření existujících teorií normální, nepoškozené paměti. Data, získaná od amnestických pacientů, mohou jejich platnost buď podpořit, anebo oslabit. U amnestických pacientů se například testovala hypotéza odděleného krátkodobého a dlouhodobého paměťového skladu. Někteří pacienti mají výrazně narušenou dlouhodobou paměť, ale intaktní krátkodobou pa-

měť, zatímco několik jiných pacientů vykazovalo opačný obraz. Byla tedy prokázána dvojí disociace, která je dobrým dokladem ve prospěch existence dvou oddělených skladů.

Dalším důvodem, proč zkoumat amnézii, je vývoj nového teoretického poznání v oblasti výzkumu paměti. Tyto studie navrhly nová teoretická rozlišení, která se ukázala jako významná také pro pochopení normální paměti. Některé příklady uvedeme dále.

Pokrok v této oblasti je však pomalý, což vysvětluje Hintzman (1990, s. 130) následovně:

*Ideální data, získaná studiem amnézie, by měla obsahovat údaje o tisících pacientů, kteří netrpí žádnou další poruchou a kteří mají přesně zjištěno stáří lézí [poškození] známého umístění a rozsahu, měla by zahrnovat spolehlivá měření všech typů znalostí a dovedností, získaných v různých dobách, od současnosti až do vzdálené minulosti. Realita se však nachází blízko opačného pólu jakékoliv dimenze tohoto popisu.*

Amnestičtí pacienti často mívají závažná mozková poškození. To znesnadňuje interpretaci zjištění. Obzvláště obtížné je pak stanovit, která mozková oblast je zodpovědná za daný paměťový deficit, jestliže jsou například poškozeny tři odlišné oblasti.

Abychom se dokázali ve výzkumech orientovat, je důležité popsat podmínky, za nichž k této poruše dochází: Existuje množství různých důvodů, vedoucích k amnézii. Jedním z nich může být oboustranná cévní mozková příhoda, nejčastější příčinou je však uzavřené zranění hlavy. Pacienti s tímto zraněním často vykazují zhoršení mnoha kognitivních funkcí, a následkem toho je těžké jejich paměťový deficit interpretovat. Proto byla většina experimentů v oblasti paměti provedena s pacienty, kteří vykazují amnézii následkem chronického nadužívání

alkoholu (*Korsakovův syndrom*). Symptomy korsakovovských pacientů mají tendenci se časem zhoršovat, zatímco symptomy pacientů se zraněním hlavy nikoliv. Je tak stále nejasné, zda nás podobnosti, které mezi těmito skupinami pacientů nacházíme, dostatečně opravňují k tomu, abychom mohli uvažovat o obou společně.

### Amnestický syndrom

Vědci, kteří se domnívají, že většina pacientů s amnézií vytváří podobnou nebo homogenní skupinu, často hovoří o *amnestickém syndromu* (*amnesic syndrome*), který je charakteristický následujícími vlastnostmi:

- Dochází ke značnému zhoršení schopnosti zapamatovat si informace, získané až po nástupu amnézie. Tento jev se nazývá *anterográdní amnézie* (*anterograde amnesia*).
- Dochází také k velkým obtížím v zapamatování (resp. vybavení – pozn. překl.) událostí, které se odehrály před vznikem amnézie. Mluvíme pak o *retrográdní amnézii* (*retrograde amnesia*). U pacientů s Korsakovovým syndromem je retrográdní amnézie výrazná.
- Pacienti trpící amnestickým syndromem mají obecně pouze nepatrně narušenou krátkodobou paměť, což se projeví například během testů na rozsah číslic (schopnost zopakovat sérii číslic). To je patrné už z faktu, že s amnestickým pacientem lze vést běžnou konverzaci.
- I po nástupu amnézie má pacient s amnestickým syndromem reziduální schopnosti učit se.

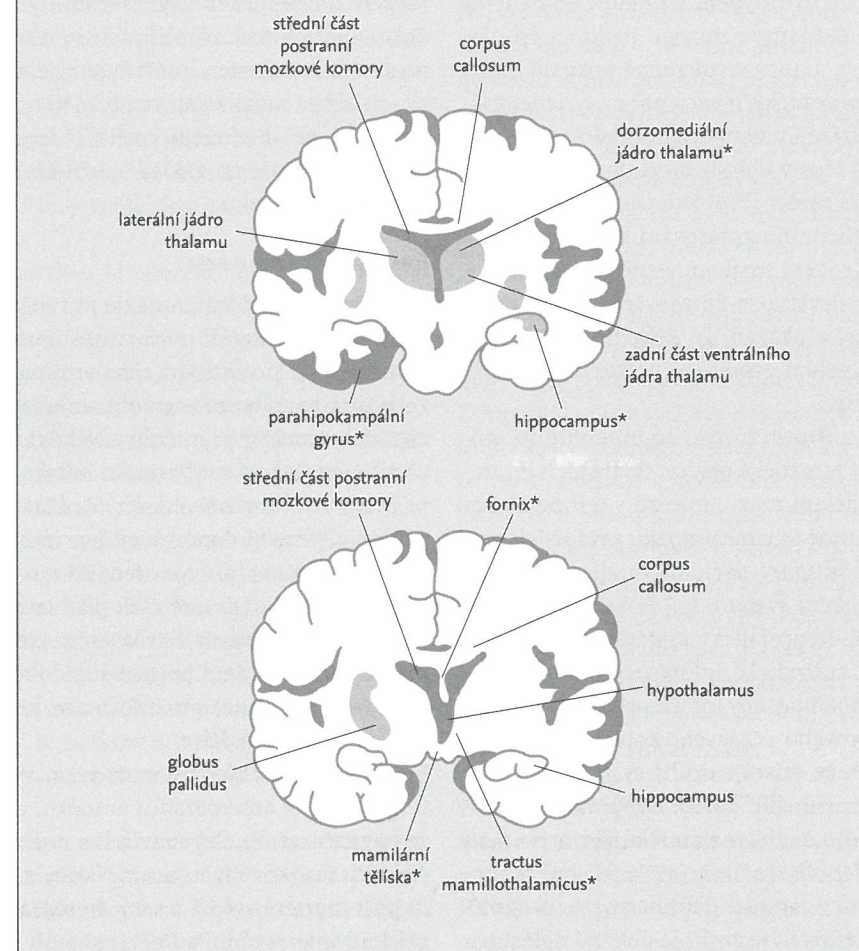
Amnestický syndrom se může vyvinout následkem poškození různých mozkových struktur. Tyto struktury se nacházejí ve dvou odlišných oblastech mozku: v podkorové oblasti, nazývané mezimozek (diencephalon), a v kortikální oblasti, nazývané mediální temporální

lalok. Dříve bylo mozkové poškození pacienta obtížné přesně lokalizovat. Pokusy tak učinit se musely často opírat až o posmrtné vyšetření. Vývoj neuroobrazovacích technik však umožnil přesné zmapování poškozených oblastí ještě za života pacienta.

Na obrázku 7.5 vidíme některé mozkové oblasti, jejichž narušení může hrát v rozvoji amnestického syndromu roli. Chroničtí alkoholici, u nichž se vyvine Korsakovův syndrom, mají poškozen mezimozek, hlavně střední thalamus a mamilární tělíska, obvykle však u nich nalézáme také poškození frontálního kortexu. Jiní (nekorsakovovští) pacienti mívají narušen mediální temporální kortex, zpravidla následkem encefalitidy způsobené herpetickými viry, anoxie (nedostatku kyslíku), infarktu (odumření tkáně následkem ucpání tepny – pozn. překl.) nebo sklerózy (která souvisí se ztvrdnutím tkáně). Existují i jiné příčiny, kdy je například epileptickému pacientovi odňata část temporálního laloku kvůli zmírnění epileptických záchvatů. Následkem tohoto zásahu mnoho z pacientů (včetně důkladně studovaného pacienta H. M.) trpělo závažnou amnézií (Scoville & Milner, 1957). V případě pacienta H. M. nebyl přesný rozsah mozkového poškození po mnoho let znám. Až Corkinová et al. (1997) u něj provedli vyšetření magnetickou rezonancí. Zjistili, že poškození bylo méně rozsáhlé, než se dříve domnívali. Nicméně potvrdili, „že léze zodpovědné za amnestický syndrom u H. M. jsou ve vztahu k mediálnímu temporálnímu laloku“ (Corkin et al., 1997, s. 3978).

V kognitivní neuropsychologii byly často široké kategorie nebo syndromy nahrazeny větším počtem specifitějších kategorií. Proč se totéž neděje u amnestického syndromu? Existence jedné kategorie by byla pochopitelná, kdyby takřka všichni amnestičtí pacienti vykazovali stejný vzorec symptomů. Ale to se jeví

OBRÁZEK 7.5



Některé mozkové struktury, které se podílejí na vzniku amnézie (indikované hvězdičkou). Obrázek ze studie „Clinical symptoms, neuropathology and etiology“ autorů N. Butterse a L. S. Cermaka, uveřejněné v *Alcoholic Korsakoff's syndrome: An information-processing approach to amnesia*. Copyright © 1980 Academic Press, otištěno se svolením nakladatele.

jako velmi nepravděpodobné. Jak poznamenali Downes a Mayes (1997, s. 301–302): „Tento [amnestický] syndrom se takřka jistě vztahuje k několika funkčním deficitům s jejich vlastními, odlišnými neuroanatomiiemi.“

Přesvědčivější důvod, proč se většině výzkumníků nepodařilo identifikovat podtypy amnézie, spočívá v problémech s určením přesného místa mozkového poškození u každého pacienta. Hlavní mozkové struktury, které mohou



být u pacientů narušené, leží blízko u sebe, což velmi znesnadňuje možnost nalezení vztahu mezi určitým typem paměťového deficitu a určitou strukturou mozku. Parkin a Hunkinová (1997, s. 100) se nicméně pokusili o klasifikaci amnestických pacientů na ty, jejichž léze se nacházejí v temporálním laloku, a na ty, kteří mají léze v oblasti mezimozku, a učinili následující závěr: „Prověřili jsme hodnotu hypotézy deficitního zpracování kontextu [hypotéza, podle které mají amnestičtí pacienti problémy především se zpracováním kontextové informace] a ukázali, že deficitní zpracování kontextu nabízí vysvětlení pouze diencefalické amnézie.“

Aggleton a Brown (1999) argumentují ve prospěch jiné teoretické pozice: Podle nich je „tradiční rozdělení mezi amnézií v temporálním laloku a amnézií v mezimozku zavádějící, protože obě skupiny pacientů mají poškozený tentýž funkční systém. [...] Navrhovaný hipokampálně-diencefalický systém je nutný pro kódování epizodické informace z toho důvodu, že umožňuje, aby informace byla zařazena do prostorového a časového kontextu“ (s. 426). Tvrdí dále, že existuje druhý systém, který zahrnuje perirhinální kortex temporálního laloku a střední zadní thalamické jádro (*nucleus medialis dorsalis thalami*), jež se účastní posouzení pocitu známosti (familiarity) v rekogničních paměťových testech. Je obtížné nalézt pacienty s poškozením pouze jednoho z těchto systémů, protože „v naprosté většině případů amnézie jsou poškozeny jak hipokampálně-anteriorní thalamický systém, tak perirhinálně-mediální dorzální thalamický systém, což vede k závažným deficitům vybavení i rekognice“. Různé pohledy na uvedenou teorii nalezneme v komentářích, které na článek Aggletona a Browna (1999) v časopise *Behavioral and Brain Sciences* navazují.

Dosud jsme zaznamenali pouze málo pokusů, které by se snažily proniknout za obecné vymezení amnestického syndromu. Vývoj stále dokonalejších technik snímání mozkové činnosti (viz kap. 1) nám umožňuje nalézt poškozenou oblast mozku daleko přesněji než dříve. Je možné, že v budoucnu rozliší vědci specifické typy amnézie na základě různých narušených oblastí mozku.

### Retrogradní amnézie

Studium retrogradní amnézie je ve výzkumu amnézie popelkou. V porovnání s anterogradní amnézií je jí věnována mnohem menší pozornost. Charakter retrogradní amnézie je mezi pacienty značně proměnlivý. Někdy zahrnuje závažné problémy s vybavením informací, které byly vytvořeny několik let před nástupem amnézie, jindy ji doprovázejí jen menší obtíže se vzpomínkami, vytvořenými v mnohem kratším rozpětí. Obecně však platí tento časový gradient: Problémy s vybavením jsou horší pro vzpomínky, které pocházejí z doby kolem vzniku amnézie, než pro informace, které byly získány podstatně dříve.

Většina amnestických pacientů vykazuje jak retrogradní, tak anterogradní amnézii, což může naznačovat, že obě souvisejí s poškozením stejných mozkových struktur. Nálezy z vyšetření post mortem svědčí o tom, že rozsah retrogradní i anterogradní amnézie souvisí s mírou poškození mediálních temporálních struktur mozku. Pro obě je navíc společné, že je doprovázejí poruchy vybavení a rekognice konkrétních informací (např. veřejných událostí) a autobiografických informací.

Mezi retrogradní a anterogradní amnézií však existují také zásadní rozdíly. Poškození omezená na malou hipokampální oblast (CA1) se projevují pouze anterogradní amnézií (Gabrieli, 1998). Možná následkem toho koreluje

závažnost retrogradní amnézie se závažností anterogradní amnézie často pouze nízce. Někteří pacienti trpí fokální retrogradní amnézií, u které je hlavní deficit spíše retrogradní než anterogradní. Tito pacienti vykazují poškození předního temporálního laloku, zadního temporálního laloku nebo frontálního laloku. Důležité přitom je, že uvedené oblasti nejsou přímo spojovány s amnestickým syndromem.

Hypotézu vlivu temporálního laloku na vznik retrogradní amnézie podpořili Reed a Squire (1998) studií čtyř amnestických pacientů: Vyšetření magnetickou rezonancí ukázala, že všichni čtyři měli narušený hippocampus, avšak pouze dva měli také poškození ležící v temporálním laloku. Tito dva pacienti vykazovali závažnou anterogradní amnézii pro fakta a události, zatímco zbývající dva měli anterogradní amnézii na vzpomínky pouze v rozsahu několika let.<sup>59</sup> Tato zjištění vedla Reeda a Squirea (1998, s. 3953) k následujícímu závěru: „RA [retrogradní amnézie] může být buď poměrně omezená, nebo velmi rozsáhlá, což závisí na tom, zda je poškození omezené na hipokampální formaci, nebo zahrnuje také temporální kortex.“

Přesný vztah mezi retrogradní a anterogradní amnézií zůstává nejasný. Současný stav poznání shrnuli Mayes a Downes (1997, s. 30): „Existují jistě dostatečně silné důkazy pro tvrzení, že podstatné prvky AA [anterogradní amnézie] a RA [retrogradní amnézie] se od sebe odlišují, ale jsme stále příliš vzdáleni tomu, abychom nezvratně podpořili buď disociaci, nebo její opak.“

<sup>59</sup> Autoři učebnice píší o anterogradní amnézii, citovaná studie však zahrnovala výzkum retrogradní i anterogradní amnézie a pro pochopení následující citace i v kontextu této části je lepší zaměnit pojem „anterogradní“ za „retrogradní“. Závažnost obou forem amnézie totiž u pacientů pozitivně korelovala (pozn. překl.).

### Korsakovův syndrom

Do mnoha studií amnézie byli zařazeni takřka výhradně korsakovovští pacienti. Jak vhodní jsou tito pacienti k tomu, abychom na základě jejich studia pochopili procesy, související s amnézií? Narážíme zde totiž na dva hlavní problémy: 1) Jejich amnézie má obvykle zhoršující se tendenci a neostrý počátek. To je způsobeno vzrůstajícím deficitem thiaminu (vitaminu B<sub>1</sub> – pozn. překl.), který je následkem chronického alkoholismu. Je proto obtížné určit, zda minulé události proběhly před nástupem amnézie, nebo až po něm. 2) Tito pacienti mají často poškozenou širokou oblast mozku. Zpravidla jsou zasaženy pro paměť zcela zásadní struktury jako hippocampus a amygdala. Navíc dochází k poškození frontálních laloků, což s sebou může nést různé kognitivní deficity, které nesouvisejí přímo s paměťovým systémem, ale které mají na paměťový výkon nepřímý vliv (např. poruchy pozornosti nebo exekutivních funkcí – pozn. překl.). Kdyby byla mozková poškození korsakovovských pacientů limitovanější, mohli bychom závěry těchto studií interpretovat snáze.

### Reziduální schopnost učení

Máme-li porozumět amnézii, je důležité všimnout si těch aspektů učení a paměti, které zůstávají u amnestických pacientů víceméně neporušeny. Tyto aspekty běžně nazýváme reziduálními schopnostmi učení. Bylo by užitečné sestavit seznam schopností, které jsou během amnézie narušeny, a těch, které nejsou. Srovnáním obou seznamů by pak bylo možné identifikovat ty procesy a/nebo paměťové struktury, které jsou u amnestických pacientů

postižené. Taková zjištění by stačila k navržení nové, silné teorie amnézie. Poznatky, které máme k dispozici, jsou ovšem mnohem omezenější, než bychom si přáli. Přesto je nyní detailněji představíme.

### Krátkodobá paměť

Amnestičtí pacienti mají obecně nenarušenou krátkodobou paměť, ale výrazně poškozený systém dlouhodobé paměti. Úlohu číselného rozsahu plní korsakovovští pacienti takřka stejně dobře jako zdraví lidé (např. Butters & Cermak, 1980). Podobné výsledky vykazují také jiní amnestičtí pacienti. Například pacient N. A. začal trpět amnézií poté, co mu při šermování pronikl kord nosem do mozku. To způsobilo rozsáhlé poškození diencefalické a mediální temporální oblasti. Pacient podstoupil operaci poškozených temporálních laloků a současně mu byly odstraněny části hippocampu a amygdaly. Teuber, Milnerová a Vaughan (1968) zjistili, že v testu číselného rozsahu podával pacient normální výkon, což naznačovalo, že nemá poškozenou krátkodobou paměť (Wickelgren, 1968).

Měření číselného rozsahu však není jediný způsob, kterým můžeme krátkodobou paměť hodnotit. Baddeley a Warringtonová (1970) zjistili u amnestických pacientů normální výkon také v jiných měřeních krátkodobé paměti (např. efekt novosti u volného vybavení).

### Osvojování dovedností

Dovednosti, jimž se učíme, můžeme rozdělit na senzomotorické a percepční. Co se týče senzomotorických dovedností, u amnestických pacientů byla zjištěna normální rychlost učení u úlohy se sledováním pohybu, sériového reakčního času a zrcadlového kreslení (viz Gabrieli, 1998). O každé z těchto dovedností se zmíníme samostatně.

Corkinová (1968) popsala pacienta H. M., jenž se byl schopen naučit zrcadlově kreslit a dobře plnit úlohu sledování pohybu, která spočívá v následování pohybujícího se cíle pomocí manuálních operací (pohybů rukou). Rychlost jeho učení byla v případě této úlohy nižší než u zdravých jedinců. Cermak et al. (1973) naopak zjistili, že korsakovovští pacienti se učili tuto úlohu v průměru stejně rychle jako zdraví lidé. Amnestičtí pacienti však byli pomalejší, pokud se učili projít prstem bludiště.

Typická úloha se sériovým reakčním časem zahrnuje prezentování vizuálních podnětů na jednom ze čtyř možných míst, přičemž úkolem je co nejrychleji zmáčknout tlačítko odpovídající danému umístění. Celá sekvence cílů se 10–12krát opakuje a ukazuje se, že s opakováním se výkon zkoumaných osob zlepšuje (viz též pasáž o implicitním učení – pozn. překl.). U amnestiků je učení této dovednosti prakticky nenarušeno (např. Nissen & Bullemer, 1987).

Zrcadlové kreslení je testovou metodou, která vyžaduje obkreslení grafické figury podle předlohy, avšak toto obkreslování je možno sledovat pouze v zrcadle. Výkon se s praxí zlepšuje jak u zdravých lidí, tak u lidí s amnézií (např. Milner, 1962).

Které mozkové oblasti souvisejí se získáním těchto dovedností? Senzomotorické učení je často narušeno u pacientů, kteří mají z důvodů různých nemocí (např. Parkinsonova nebo Huntingtonova choroba nebo Gilles de la Touretteův syndrom) poškozená bazální ganglia. Zhoršený výkon v úloze zrcadlového kreslení navíc vykazují pacienti s mozečkovými lézemi (např. Sanes, Dimitrov & Hallett, 1990). Gabrieli (1998, s. 98–99) předložil hypotézu, která má tyto závěry vysvětlit: „Učení dovednostem, které probíhá v uzavřených smyčkách a jehož součástí je průběžná vnější, vizuální zpětná

vazba o chybách během pohybů, závisí na mozečku. Naopak učení dovednostem, které probíhá v otevřených smyčkách a jehož součástí je plánování pohybů a až pozdější zpětná vazba o chybách, závisí na bazálních gangliích.“

Rovněž neurovizuální techniky odhalily účast bazálních ganglií a mozečku na senzomotorickém učení. PET studie ukázaly zvýšenou aktivaci bazálních ganglií během úlohy se sériovým reakčním časem a u jiných úkolů, vyžadujících učení specifickým manuálním sekvencím (např. Hazeltine, Grafton & Ivry, 1997). Předpoklad, že funkce mozečku souvisí s korekcí chyb, je podpořen zjištěním, že mozečková aktivita klesá v souvislosti se snižujícím se počtem chyb v percepčně-motorických úlohách (Friston et al., 1996).

Nejčastěji používanou úlohou na učení percepčním dovednostem u amnestických pacientů je čtení zrcadlově obráceného textu. V tomto úkolu můžeme sledovat *obecné* zlepšení v rychlosti čtení, které nastává s praxí, a *specifické* zlepšení, které je dáno opakovaným čtením stejné skupiny slov nebo vět. Cohen a Squire (1980) popisují u amnestických pacientů obecné i specifické zlepšení, které bylo patrné ještě po tříměsíční pauze. Martoneová et al. (1984) získali obdobné výsledky, přičemž obecné zlepšení bylo stejně velké u pacientů i u normálních osob, specifické však nikoliv. Je možné, že zdravé osoby (na rozdíl od amnestických) jsou schopny používat strategie vedoucí ke zrychlení čtení u opakovaného čtení skupiny slov.<sup>60</sup> Poldrack et al. (1996) studovali mozkové oblasti, které se účastní zrcadlového čtení, za použití funkční magnetické rezonance (fMRI): Na začátku zaznamenali zvýšenou aktivitu v pravém

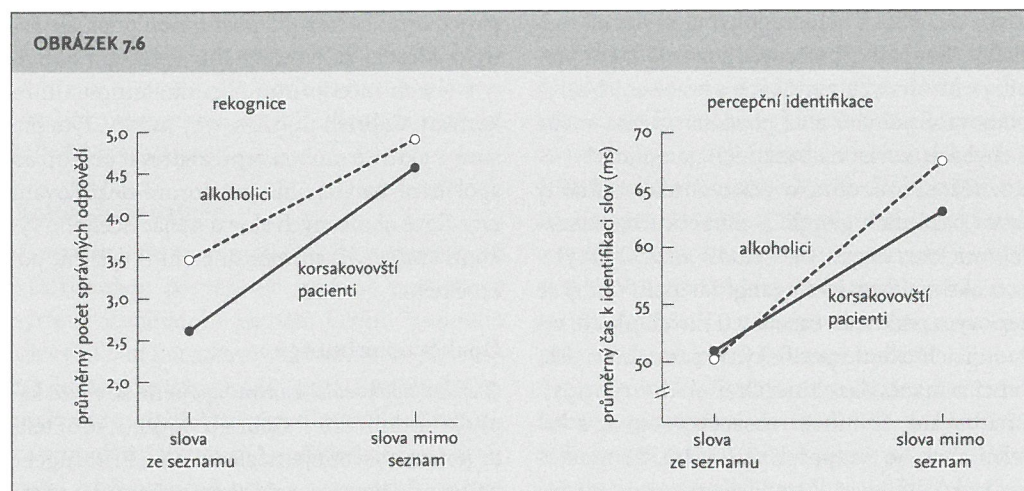
parietálním kortexu. S postupnou praxí ale aktivita klesala za současného vzestupu aktivity v levém inferiorním okcipito-temporálním kortexu. Gabrieli (1998, s. 99) uvádí: „Tyto posuny v aktivitě mohou reprezentovat postup od spoléhání na vizuálně-prostorové dekodování zrcadlově obrácených slov u nenacvičeného výkonu směrem k přímému čtení u výkonu pokročilého.“

### Opakovací priming

O *efektu opakovacího primingu* jsme se v této kapitole zmínili dříve. Gabrieli (1998, s. 100) tento pojem vysvětluje následovně: „Primingem během opakování nazýváme změnu ve zpracování podnětu, obvykle slova nebo obrázku, následkem předchozí prezentace téhož nebo podobného podnětu.“ Amnestičtí pacienti obecně vykazují u percepčních i pojmových úloh normální nebo skoro normální primingový efekt.

Cermak et al. (1985) srovnávali percepční priming u pacientů s Korsakovovým syndromem a u neamnestických alkoholiků. Pacientům byl prezentován seznam slov a následně úloha s primingem. Touto úlohou byla percepční identifikace slov, která byla prezentována v co nejkratších časech, jež však ještě stačily k jejich rozpoznání (přečtení). Výkon u korsakovovských pacientů byl podobný jako u kontrolní skupiny, přičemž doba potřebná k identifikaci slov, která se dříve objevila v seznamu (tedy minimální doba expozice, která ještě dostačovala pro splnění úlohy – pozn. překl.), byla kratší než u slov, která v seznamu uvedena nebyla (viz obr. 7.6). Amnestičtí pacienti i osoby v kontrolní skupině tedy vykázali primingový

<sup>60</sup> Specifické zlepšení souvisí zřejmě se zapamatováním konkrétního textu, kdežto obecné zlepšení spíše s postupně se rozvíjející obecnou schopností číst zrcadlový text. To může vysvětlit rozdíl ve specifickém zlepšení u amnestiků a u zdravých lidí (pozn. překl.).



Rekognice a percepční identifikace u korsakovovských pacientů a neamnestických alkoholiků; zachycena podmínka odloženého testování. Údaje podle Cermaka et al. (1985).

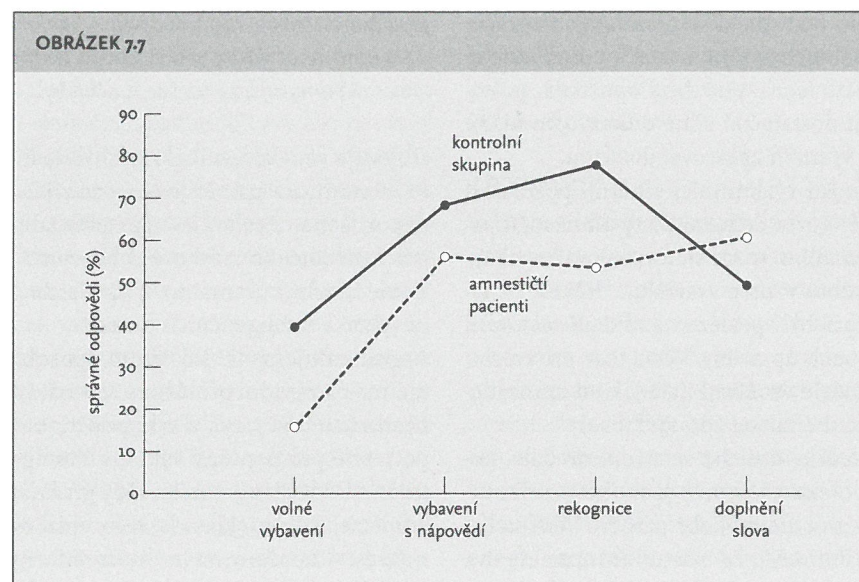
efekt. Autoři studie rovněž použili klasický rekogniční test na prezentovaná slova. V souladu s výsledky předchozích výzkumů byli v této úloze amnezici podstatně horší než osoby z kontrolní skupiny (viz obr. 7.6).

Odlišný percepční priming studovali Graf, Squire a Mandler (1984): Zkoumané osoby hodnotily, jak se jim líbí každé slovo z předloženého seznamu. Poté následoval jeden ze čtyř paměťových testů. Tři z nich byly klasické paměťové testy (volné vybavení, rekognice, vybavení s nápovědí), zato čtvrtý test (doplnění slova) měřil efekt primingu. V tomto posledním zmíněném testu byl participantům prezentován třípísmenný slovní fragment (např. STR\_) a jejich úkolem bylo co nejrychleji napsat první slovo, které je jako doplnění tohoto fragmentu napadlo (např. STRAP, STRIP, česky „řemen“, „proužek“). Míru primingu vyjadřovala pravděpodobnost, s níž byl slovní fragment doplněn slovem objevujícím se v původním seznamu. Ve všech klasických paměťových testech byli amnestičtí pacienti horší než

kontrolní osoby, u testu doplnění slova ale nebyl mezi oběma skupinami zjištěn žádný rozdíl (viz obr. 7.7).

Oba typy primingu studovali také Vaidyaová et al. (1995). Percepční priming zkoumali metodou doplnění slovního fragmentu a pojmový priming vytvářením slovní asociace (např. jaké slovo se asociuje se slovem KING, král?). Amnezici vykazovali v obou úlohách normální míru efektu.

U amnestických pacientů můžeme sledovat různé typy primingu. Jejich výkon se zlepšuje v případech předchozí prezentace stejných nebo podobných podnětů, a to i přes to, že si tento fakt neuvědomují (což dokazují slabé výsledky v rekogničních testech). Vědci vedli diskusi, zda se rozdílnost aktuálního výkonu a uvědomění během úloh s primingem vyskytuje pouze u amneziků. Důkazy, že tomu tak není, podali Meudell a Mayes (1981), kteří použili úlohu, v níž měly zkoumané osoby vyhledávat na nakreslených obrázcích zadané objekty. Amnezici opakovali test po sedmi týdnech



Volné vybavení, vybavení s nápovědí, rekognice a doplnění slova u amnestických pacientů a kontrolní skupiny. Data z různých experimentů, které popisují Graf et al. (1984).

a objekty dokázali nalézt rychleji než napoprvé i přes velmi špatnou rekogniční paměť na předložené obrázky. Když byly znovu testovány zdravé osoby, ovšem po mnohem delší době (17 měsíců), vykazovaly tentýž výsledek. Primingový efekt za současné absence uvědomění, že jsme dané stimuly vnímali dříve, lze tedy nalézt jak u amnestických pacientů, tak u zdravých osob.

#### Podmiňování

Jednou z forem klasického podmiňování, která byla zkoumána u amnestických pacientů, je podmiňování mrknutí okem. V typické učební situaci je prezentován tón, načech do oka foukne proud vzduchu, který způsobí mrknutí. Poté, co je uvedená dvojice podnětů několikrát zopakována, začíná podmiňovanou odpověď – mrknutí oka – produkovat již samotný tón. Mnoho amnestických paci-

entů vykazuje nenarušenou schopnost tohoto podmiňování. Avšak pacienti s Korsakovovým syndromem dosahují v uvedeném učení horších výsledků, protože mají alkoholem poškozený mozeček. Účast mozečku během procedury podmiňování potvrdily rovněž PET studie (viz Gabrieli, 1998).

#### TEORIE AMNÉZIE

Dříve se většina teoretiků snažila aplikovat existující teorie normální paměti na amnézii. Například zjištění Baddeleyho a Warringtonové (1970) a dalších byla považována za silnou podporu hypotézy většího počtu paměťových skladů, kterou jsme popsali v 6. kapitole. Cermak (1979) se snažil vysvětlit amnézii pomocí teorie úrovní zpracování. Domníval se, že amnestičtí pacienti nedokážou zpracovat význam informace, kterou si mají zapamato-

vat, a tento nedostatek sémantického zpracování způsobuje závažné narušení dlouhodobé paměti. Tato teorie však byla opuštěna, protože existují dostatečně silné důkazy pro to, že amnezici význam zpracovat dokážou.

V současnosti výzkumníci směřují pozornost na typické vzorce deficitu, který amnestičtí pacienti vykazují, a snaží se formulovat nové teorie, jež tento vzorec vysvětlují. Některé z takových teorií byly posléze na základě testování zdravých osob upraveny. Vědci tedy pro tvorbu teorií amnézie využívají data jak od amnestických pacientů, tak od zdravých osob.

Všechny teorie, o nichž se zmíníme dále, popřely hypotézu existence jednoho unifikovaného systému dlouhodobé paměti. Většina badatelů se domnívá, že existují minimálně dva hlavní typy procesů, které jsou s dlouhodobou pamětí spojeny. Mnozí se zaměřili na paměťové systémy a snaží se identifikovat, které mozkové struktury se jich účastní. Mnoho teorií se vzájemně překrývá. Z toho důvodu (a z důvodu nepřesnosti teoretických přístupů) je velmi obtížné rozhodnout, které teorie jsou přínosnější a které méně.

### Epizodická versus sémantická paměť

Jak jsme již dříve uvedli, Tulving (1972) rozlišuje mezi *epizodickou pamětí*, která ukládá informace o událostech a epizodách, jež se udály na daném místě v daném čase, a *sémantickou pamětí*, ukládající obecné poznatky o světě. Je možné, že amnezici trpí závažným deficitem epizodické paměti, ale mají v podstatě netknutou paměť sémantickou. Korsakovův popis typického amnestického pacienta tento deficit epizodické paměti jasně demonstruje (Korsakoff, 1889):

*Nepamatuje si, zda obědval nebo zda vstal z postele. Někdy pacient zapomíná na to, co se stalo*

*před malou chvílí – vejdete dovnitř, bavíte se s ním a na minutu odejdete; poté se znovu vrátíte a on si vůbec nepamatuje, že už jste u něho byl.*

Objevuje se také jen málo pochybností o tom, že sémantická paměť je u amneziků obecně neporušená. Zcela zjevným příkladem jsou jejich nedotčené jazykové schopnosti, včetně slovní zásoby a gramatiky, a v podstatě normální výkon v inteligenčních testech.

Argumentujeme-li však tímto způsobem, narazíme na zásadní problém – srovnáváme totiž nesrovnatelné. Jazyk a schopnosti, které jsou potřebné pro úspěšný výkon v inteligenčním testu, ovládá člověk takřka vždy před nástupem amnézie, zatímco klasické testy epizodické paměti jsou založeny na testování informací získaných po jejím vzniku. Výše popsaná zjištění jsou tedy rovněž v souladu s jednoduchým tvrzením, že amnézie především omezuje schopnosti získávat a ukládat nové epizodické a sémantické obsahy. Také vybudování nových sémantických informací totiž může být velmi obtížné, jak ukázali Gabrieli, Cohen a Corkinová (1988), kteří popsali případ amnestického pacienta s téměř nulovou schopností naučit se novou slovní zásobu. Podobně mnoho amneziků nezná jméno současného premiéra nebo prezidenta a mají velmi špatnou rekogniční paměť na tváře lidí, s nimiž se seznámili nedávno (Baddeley, 1984). Zdá se tedy, že většina amnestických pacientů má narušenou schopnost získávat nové sémantické údaje a stejně tak i epizodické informace.

Podle Wheelera et al. (1997) je důležitý rozdíl mezi autoetickým uvědoměním („věděním o sobě“, které nalézáme u epizodických vzpomínek) a noetickým uvědoměním („věděním o něčem“, které nalézáme u sémantických informací). Důležitost tohoto rozdělení pro studium amnézie zkoumali Knowltonová

a Squire (1995): Amnezikům a kontrolní skupině zdravých osob předložili klasický rekogniční test a požádali je, aby rozdělili položky na ty, které si skutečně „pamatují“ a u kterých tedy zakládají své hodnocení na vědomé vzpomínce, a na ty, které pouze „poznávají“, u nichž své hodnocení zakládají pouze na pocitu známosti. Amnestičtí pacienti měli mnohem nižší skóre než kontrolní osoby jak u položek, které si „pamatovali“, tak u položek, které „poznali“, což naznačuje, že deficit není omezen pouze na jednu úroveň uvědomění.

Některé současné výzkumy však ukazují, že rozlišení mezi sémantickou a epizodickou pamětí může být při studiu amnézie důležité. Vargha-Khademová et al. (1997) studovali dva pacienty s oboustranným poškozením hippocampu, které utrpěli v raném věku, tedy předtím, než měli možnost osvojit si sémantické informace. Beth utrpěla poškození mozku během narození a Jon ve věku čtyř let. Oba ti pacienti měli velmi špatnou epizodickou paměť na denní aktivity, pořady v televizi, telefonické hovory apod. Přesto navštěvovali normální školy a úroveň jejich řečového a jazykového vývoje, vzdělanosti a znalostí (např. slovní zásoby) byla v rámci normálu.

Jak vysvětlíme, že Beth a Jon byli schopni vyvinout si takřka normální sémantickou paměť, ačkoliv měli velký deficit epizodické paměti? Podle Vargha-Khademové et al. (1997, s. 376) souvisí funkce sémantické a epizodické paměti s odlišnými mozkovými oblastmi: „Epizodická paměť závisí primárně na hipokampální komponentě většího systému [tedy na hippocampu a související entorhinální, perirhinální a parahipokampální kůře], kdežto sémantická paměť závisí především na těchto [mimo hippocampus ležících – pozn. překl.] souvisejících komponentách.“ Proč však má většina amneziků problém s epizodickou i sémantickou paměť-

tí? Podle Vargha-Khademové et al. (1997) je to proto, že mnoho pacientů (včetně H. M.) utrpělo poškození hippocampu a zároveň související mozkové kůry.

### Zhodnocení

Většina zjištění nepodporuje hypotézu, že by rozlišení na epizodickou a sémantickou paměť mělo pro pochopení amnézie zásadní význam. Hlavním problémem je totiž fakt, že mnoho amneziků má značné obtíže s formováním nových sémantických paměťových stop. Je však možné, že s oběma typy paměti souvisejí částečně oddělené systémy mozku a že u amneziků jsou zpravidla poškozeny oba. Zjištění Vargha-Khademové et al. (1997) jsou v souladu s touto hypotézou, která by jistě měla být dalším výzkumem prověřena.

### Teorie deficitního zpracování kontextu

Vybabování z dlouhodobé paměti je obecně lepší, když je kontext v čase paměťového testu stejný jako v čase učení, než když se liší (viz kap. 6). Kontextová informace je též důležitá pro rozlišení mezi podobnými vzpomínkami. Mayes (např. 1988) se domnívá, že amnestičtí pacienti sice mohou ukládat informace o položce, kterou si mají zapamatovat, ale je pro ně obtížné uchovat a vybavit si kontextovou informaci. Tato hypotéza je známá jako *teorie deficitního zpracování kontextu* (*context processing deficit theory*). Protože je kontextová informace o místě a čase uložena společně s epizodickými, ale nikoliv sémantickými údaji, prolíná se tato koncepce s teoriemi amnézie zdůrazňujícími deficit epizodické paměti.

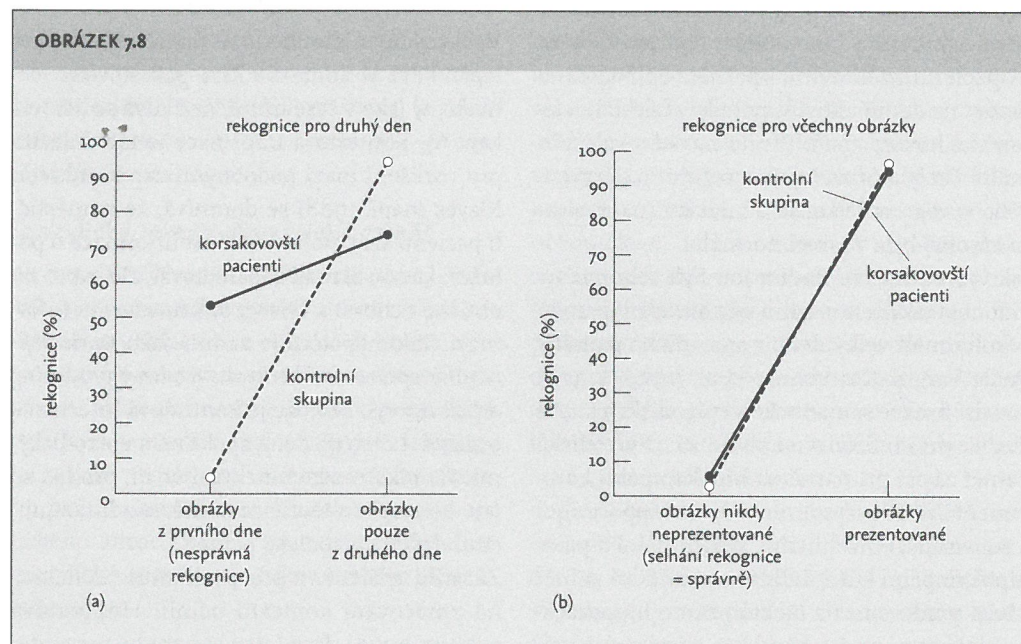
Zásadní zjištění ve prospěch teorie deficitního zpracování kontextu učinili Huppertová a Piercy (1976). První den své studie prezentovali probandům sérii obrázků. Druhý den prezentovali také sérii obrázků, z nichž některé

použili již první den, jiné však nikoliv. Deset minut po této druhé prezentaci následoval rekogniční test, ve kterém měly zkoumané osoby určit, které obrázky byly prezentovány druhý den. Zdravé kontrolní osoby neměly s touto úlohou problém (viz obr. 7.8a); správně identifikovaly takřka všechny obrázky ze druhého dne, a nesprávně identifikovaly jen velmi málo obrázků, které byly ukázány pouze první den. Pacienti s Korsakovovým syndromem si vedli mnohem hůře – správně určili jen 70 % obrázků z druhého dne a u 51 % obrázků prezentovaných pouze první den nesprávně určili, že se objevily i druhý den.

Huppertová a Piercy (1978) navíc zjistili, že schopnost rekognice u amnestických pacientů spíše souvisela s větším pocitem známosti, který měli u obrázků z druhého dne opro-

ti obrázkům z prvního dne, než se specifickou vzpomínkou na čas učení. Podle výsledků tak korsakovovští pacienti nevykázali takřka žádnou přímou paměť pro časový kontext, tj. na den, kdy daný obrázek viděli.

Nejdůležitější výsledky získali Huppertová a Piercy (1976), když se zeptali svých probandů, zda už dané obrázky *někdy* viděli. U tohoto testu tedy nebylo pro správné řešení důležité uchovávat kontextovou informaci o tom, *kdy* je spatřili. Jak pacienti, tak normální probandi plnili úlohu na velmi vysoké úrovni, přičemž se od sebe lišili pouze nepatrně (viz obr. 7.8b). Informace o samotných obrázcích tedy byla u korsakovovských pacientů uložena, ale zároveň bylo uloženo velmi málo informací (pokud vůbec nějaké) o okolnostech, za kterých obrázky viděli.



Rekognice pro obrázky u korsakovovských pacientů a u kontrolní skupiny zdravých osob. Údaje podle Huppertové a Piercyho (1976).

Teorie deficitního zpracování kontextu má rovněž podporu z oblasti výzkumu *amnésie na původ*, při níž jsou fakta zapamatována, avšak chybí vzpomínka na jejich zdroj. Tuto formu amnézie zkoumali Shimamura a Squire (1987). Amnestičtí pacienti si na rozdíl od zdravých osob dokázali méně často vzpomenout na původ triviálních faktů, které si však byli schopni vybavit.

### Zhodnocení

V rámci teorie deficitního zpracování kontextu není zřejmé, proč jsou amnestičtí pacienti schopni ukládat informace týkající se údajů k zapamatování, avšak nikoliv relevantní kontextové informace. Navíc to, co považujeme za položku k zapamatování a co za kontextovou informaci, je často spíše arbitrární a závisí na výzkumníkovi. Mayes (1988) se domnívá, že amnestičtí pacienti mají pro zpracování informací omezené kapacity, a tudíž mohou adekvátně zpracovat danou položku pouze tehdy, ignorují-li kontextové informace. Pro tuto hypotézu bychom však museli získat nezávislé důkazy.

Pomocí teorie deficitního zpracování kontextu je obtížné vysvětlit, proč amnezici vykazují v experimentech špatnou rekogniční paměť. Jak jsme viděli v 6. kapitole, kontextová informace je pro rekogniční paměť obecně méně důležitá než pro vybavení, a přesto amnestičtí pacienti selhávají v obou typech paměťových testů. Dalším problémem je, že důkazy deficitu kontextového zpracování jsou silnější u pacientů s poškozením mezimozku než u pacientů s poškozením temporálních laloků (Parkin & Hunkin, 1997).

Pro úspěšné plnění mnoha úloh (např. na motorické dovednosti, priming) není kontextová informace pro amneziky podstatná. Tyto úkoly se však od sebe podstatně liší v jiných dimen-

zích. Tvzení, že bychom měli rozlišit pouze mezi paměťovými úlohami, u nichž je kontextová informace podstatná, a mezi těmi, u nichž tomu tak není, je proto příliš zjednodušující.

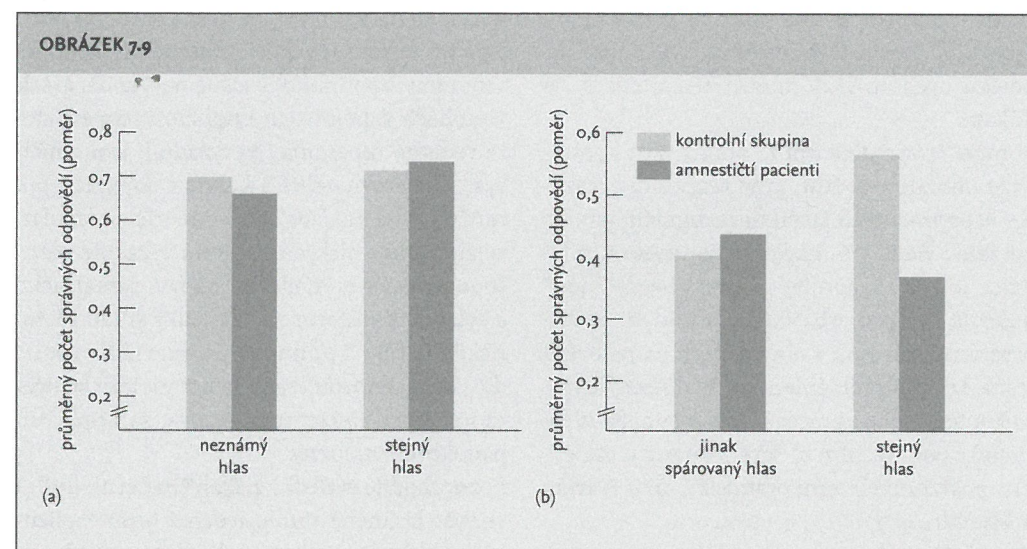
### Explicitní versus implicitní paměť

Hypotéza, že úspěšné vybavení informace vždy souvisí s vědomou vzpomínkou, byla vyvrácena nejen ve výzkumech zdravých lidí. Doklady ze studií s amnestickými pacienty totiž přesvědčivě ukazují, že vědomá vzpomínka často není potřebná k tomu, abychom podali dobrý paměťový výkon. Známa anekdota, kterou vypráví Claparède (1911), toto tvrzení dokládá: Předtím, než si Claparède podal ruku s jednou ze svých amnestických pacientek, schoval si do ní špendlík. Tato pacientka později váhala, zda si s ním opět ruku podat, avšak nebyla schopna vysvětlit důvody. Její chování jasně ukázalo, že existuje dlouhodobá paměť, kterou nedoprovází vědomá vzpomínka na samotnou událost.

Schacter (1987) tvrdí, že amnestičtí pacienti jsou při testování explicitní paměti (vyžadující vědomou vzpomínku) v jasné nevýhodě, avšak v úlohách zapojujících implicitní paměť (které vědomé vzpomínky nevyžadují) jsou jejich výsledky srovnatelné s běžnou populací. Jak můžeme na základě takové teorie předvídat, většina amnestických pacientů vykazuje narušenou paměť na nedávno nabyté sémantické a epizodické informace. Výsledky studií motorického učení a primingu jsou rovněž v souladu s Schacterovou teorií, neboť motorické učení i priming můžeme považovat za implicitní paměťové fenomény.

Pozoruhodné výsledky získali Graf et al. (1984) ve výše zmíněné studii. Jeden z testů explicitní paměti zde představovala úloha na vybavení s nápovědí, kde byla zkoumaným osobám prezentována první tři písmena slova z dříve předloženého seznamu, která měly patřičně

doplnit. Testem implicitní paměti bylo také doplnění slova. Byla prezentována stejná tři písmena jako výše, avšak zadáním úlohy bylo prostě doplnit jakékoliv slovo, které účastníkům přijde na mysl. Amnezici plnili tento implicitní test (doplnění slova) se stejnou úspěšností jako normální osoby, avšak selhávali v explicitním testu (vybavení s nápovědí; viz obr. 7.7). Příklad nenarušeného percepčního primingu u amnestických osob předvedli Schacter a Churchová (1995). V této studii probandi nejprve slyšeli sérii slov předčítaných hlasem jedné osoby. Poté měli určit, která z nově čtených slov již slyšeli v předchozí prezentaci, přičemž tato slova četl buď stejný, nebo jiný hlas než dříve. Jak vidíme na obrázku 7.9 (a), u amnestických pacientů i zdravých osob byl patrný percepční priming, neboť identifikace opakovaných slov byla lepší, pokud byla tato slova přečtena stejným hlasem.



Sluchová identifikace dříve prezentovaných slov u amneziků a u kontrolní skupiny. (a) Všechna slova původně prezentovaná tímtož hlasem; údaje podle Schactera a Churchové (1995). (b) Slova původně prezentovaná šesti různými hlasy; údaje podle Schactera et al. (1995).

Je možné, že percepční priming závisí na jiných mozkových oblastech než explicitní paměť. Podporu pro takovou myšlenku bychom získali, kdybychom našli dvojí disociaci. Museli bychom tedy objevit takového pacienta, který má nenarušenou explicitní paměť, ale zhoršený percepční priming. To se povedlo Gabrielimu et al. (1995): Pacient M. S. s lézí v pravém okcipitálním laloku měl normální výkon v testech explicitní paměti (rekognice a vybavení s nápovědí), avšak zhoršený výkon v úlohách s percepčním primingem. Autoři této studie testovali rovněž amnestické pacienty a potvrdili, že vykazují opačný obraz výsledků – narušený výkon v testech explicitní paměti, ale normální percepční priming.

### Zhodnocení

Většina úloh, v nichž amnestičtí pacienti podávají horší výkon, zahrnuje explicitní paměť,

a většina takových úkolů, kdy jsou jejich výsledky srovnatelné se zdravými osobami, souvisí s implicitní pamětí. V rozporu s tímto zjištěním je však fakt, že krátkodobá paměť je u amneziků nenarušená (nebo takřka nenarušená). Testy krátkodobé paměti zahrnují úlohy související spíše s explicitní než s implicitní pamětí. Rozlišení na explicitní a implicitní paměť má tedy význam pro testy dlouhodobé paměti, v nichž pacienti vykazují buď dobrý, nebo narušený výkon.

Přes užitečnost uvedeného rozdělení si musíme uvědomit, že hypotéza, podle níž mají amnezici narušenou explicitní paměť, sama *nevysvětluje* jejich paměťový deficit. Jak upozorňuje Schacter (1987, s. 501), implicitní a explicitní paměť „jsou deskriptivní pojmy, které se týkají především subjektivního prožitku zkoumané osoby v čase vybavení“.

Někdy však pacienti podávají zhoršený výkon i u testů implicitní paměti. Přibližme si například studii Schactera, Churchové a Boltonové (1995), která je podobná výše zmiňovanému výzkumu Schactera a Churchové (1995). Obě se zaměřily na hodnocení percepčního primingu u sluchové identifikace slov. Nyní však v prvním kole předčítalo seznam slov šest různých hlasů. V následném testu identifikace byla polovina slov přečtena stejným hlasem jako dříve a polovina slov jiným z šesti hlasů, které četly slova v prvním kole. Kontrolní osoby vykazovaly priming pro ta slova, která byla přečtena stejným hlasem, avšak amnestičtí pacienti nikoliv, jak vidíme na obrázku 7.9 (b).

Jak můžeme tyto výsledky vysvětlit? V obou experimentálních podmínkách naslouchaly zkoumané osoby slovům i hlasům, které již dříve slyšely. Jediná výhoda v podmínce „stejný hlas“ byla ta, že párování slova s hlasem bylo v obou kolech totožné. Tento fakt mohli využít pouze ti účastníci, kteří dokázali spojit

slova a hlas během původní prezentace. Podle Currana a Schactera (1997, s. 41) „amnezici možná nemají nezbytnou schopnost propojit hlasy s konkrétními studovanými slovy“. Tento pohled na hlavní deficit u amnézie důkladněji rozebereme dále.

### Datově a pojmově řízené procesy

Roediger (1990) zdůraznil rozdíl mezi procesy řízenými daty a pojmy. Domnívá se, že implicitní paměťové úlohy obvykle závisejí na datově řízených procesech, zatímco explicitní paměťové úlohy obecně závisejí na procesech, které jsou řízené pojmy. Zpravidla dobrý výkon v testech implicitní paměti a narušený výkon v úlohách explicitní paměti tak můžeme u amneziků vysvětlit narušením pojmově řízených procesů za současné nenarušenosti datově řízených procesů.

Roedigerův přístup tedy předpovídá závislost paměťového výkonu u amnestických pacientů spíše na typu použitých procesů než na tom, zda využívají explicitní nebo implicitní paměť. Amnezici by měli plnit dobře takové úlohy, kdy jsou během učení i testu zapojeny především datově řízené procesy, a relativně slabě úlohy, které v těchto fázích vyžadují užití pojmově řízených procesů.

Současná zjištění podporují spíše hypotézu, že amnezici mají narušenou explicitní paměť, než hypotézu Roedigerovu. Například Vaidyaová et al. (1995) ověřovali vliv typů procesů tak, že v době vybavení použili čtyři experimentální podmínky:

1. Percepční nápovědi (slovní fragmenty); explicitní test.
2. Percepční nápovědi (slovní fragmenty); implicitní test.
3. Pojmové nápovědi (slovní asociace); explicitní test.

4. Pojmové nápovědi (slovní asociace); implicitní test.

Podle Roedigerovy teorie by měli amnestičtí pacienti plnit špatně obě pojmové úlohy (3 a 4). Ve skutečnosti však byl jejich výkon slabší v obou explicitních testech (1 a 3), a nenarušený v implicitních úkolech (2 a 4). Podobná zjištění uvádějí Cermak, Verfaellie a Chase (1995). Zdá se tedy, že Roedigerova teorie rozdílů v dlouhodobé paměti u amnestických pacientů nevyvětluje dostatečně.

### Zhodnocení

Roedigerův přístup zaměřil pozornost na základní procesy, které se účastní učení a paměti. Některá zjištění (např. Blaxton, 1992) podporují platnost teorie vhodného transferu i v oblasti amnézie a ukazují, že amnestičtí pacienti mají více narušené pojmové než percepční procesy. Daleko větší množství důkazů však svědčí o tom, že narušená dlouhodobá paměť u amneziků souvisí spíše s explicitní pamětí než s pojmově řízenými procesy.

### Deklarativní versus procedurální znalosti

Nejvlivnější teorie amnézie jsou založeny na předpokladu existence dvou nebo více typů systémů dlouhodobé paměti. Podle Massona a Grafa (1993, s. 6) „je paměťový systém souborem vzájemně souvisejících funkcí, které jsou závislé na anatomicky odlišných mozkových strukturách“. Cohen a Squire (1980) navrhli teorii založenou na rozlišení mezi *deklarativní znalostí* (*declarative knowledge*) a *procedurální znalostí* (*procedural knowledge*). Tato diferenciaci připomíná Ryleovo (1949) rozlišení mezi „věděním že“ (*knowing that*) a „věděním jak“ (*knowing how*). Deklarativní znalost souvisí s „věděním

že“ a zahrnuje epizodickou a sémantickou paměť. Tak například víme, že jsme k snídani měli ovesnou kaši a že Paříž je hlavním městem Francie. Procedurální znalosti souvisejí s „věděním jak“ a zahrnují aktivity prováděné na základě našich dovedností (např. jak jezdit na kole, jak hrát na klavír) bez nutnosti vědomého vzpomínání na tyto znalosti.<sup>61</sup> Deklarativní paměť tak úzce souvisí s pamětí explicitní a procedurální paměť s pamětí implicitní.

Cohen (1984, s. 96) podal formálnější definici deklarativních a procedurálních znalostí: Procedurální znalosti používáme, když „naše zkušenosti ovlivní organizaci procesů, které řídí výkon bez [vědomého, verbalizovatelného – pozn. překl.] přístupu ke znalostem, na nichž je tento výkon založen“. Deklarativní znalosti jsou reprezentovány „v systému [...], v němž jsou informace [...] nejprve zpracovány nebo kódovány, poté uloženy v explicitně dostupné formě pro pozdější použití a nakonec v případě našeho požadavku vybaveny“.

### Poškození paměťových systémů

Podle Cohena (1984) mají amnestičtí pacienti závažně narušený systém deklarativní paměti, ale relativně nenarušenou schopnost učit se procedurálním znalostem. Toto tvrzení je podpořeno faktem, že amnezici nemohou snadno vytvářet nové epizodické nebo sémantické paměťové obsahy. Deklarativní znalosti jsou totiž (z definice) tvořeny právě epizodickými a sémantickými obsahy. Na druhou stranu se amnestičtí pacienti učí mnoha motorickým dovednostem stejně rychle jako normální lidé, což je v souladu s tvrzením, že jejich systém procedurální paměti není narušen.

Při ověřování platnosti uvedeného rozlišení se výzkumníci snažili určit mozkové struktury,

ry, které s těmito paměťovými systémy souvisejí. Jak jsme si ukázali dříve v této kapitole, amnézie může být způsobena poškozením různých mozkových struktur. Chroničtí alkoholici, u nichž se vyvine Korsakovův syndrom, mají narušený mezimozek a často též frontální laloky. Základními strukturami mezimozku jsou přitom hypothalamus a thalamus, přičemž se zdá, že dorzomediální thalamické jádro (viz obr. 7.5) má pro vznik amnézie klíčový význam.

Vznikne-li amnézie následkem encefalitidy způsobené herpetickými viry nebo následkem operace, která má zmírnit epileptické záchvaty, pak je její příčinou poškození mediálních temporálních laloků, v nichž má pro paměťové funkce klíčový význam hippocampus (Parkin & Leng, 1993). Měli bychom si též povšimnout, že mezimozek i mediální temporální laloky jsou v rámci limbického systému blízké struktury.

Squire, Knowltonová a Musenová (1993) se domnívají, že mozkové oblasti související s deklarativní nebo explicitní pamětí se nacházejí v hippocampu a anatomicky propojených strukturách v mediálních temporálních lalokách a mezimozku, přičemž korové struktury slouží jako finální skladiště deklarativní paměti. McKee a Squire (1992) zjistili, že amnezici s lézemi v mediálním temporálním laloku vykazují podobnou rychlost zapomínání jako amnezici s mezimozkovými lézemi – doba udržení vzpomínky se u nich pohybuje mezi deseti minutami a jedním dnem. Tyto závěry vedly Squirea et al. (1993) k tvrzení, že mezimozek a mediální temporální laloky jsou pro deklarativní nebo explicitní paměť srovnatelně důležité.

Někteří výzkumníci použili k odhalení oblastí účastnicích se deklarativní nebo explicitní pamětí pozitronovou emisní tomografií (PET). Squire et al. (1992) zjistili, že krevní průtok v pravém hippocampu byl mnohem větší, když zkoumané osoby plnily úlohu na deklarativní paměť (vybavení s nápovědí) než při úloze na procedurální paměť<sup>62</sup> (doplňování slovního kmene). To podporuje hypotézu, že v deklarativní paměti hraje důležitou roli hippocampus. Podobná zjištění uveřejnili také Schacter et al. (1996).

Protože korsakovovští pacienti mají poškozené frontální laloky, měli bychom posoudit také vliv těchto struktur v systému deklarativní paměti. Zdá se, že epizodická paměť závisí jak na frontálních lalokách, tak na mezimozku (Wheeler et al., 1997). Důležitým aspektem epizodické paměti je časové rozlišování, tedy schopnost zapamatovat si, kdy přesně se dané události staly. Shimamura, Janowsky a Squire (1990) zjistili, že pacienti s poškozenými frontálními laloky plnili hůře úlohu, v níž měli určit pořadí, v jakém byla prezentována slova ze seznamu, ačkoliv vykazovali normální reko gnici těchto slov. Horší rozlišování v čase během této úlohy však projevilo také mnoho pacientů bez poškození frontálního laloku.

Určit mozkové struktury související s implicitní nebo procedurální pamětí je obtížnější než v případě explicitní paměti, protože implicitní paměť je tvořena několika nezávislými procesy a dovednostmi. Jak jsme však ukázali dříve, vědci učinili značný pokrok i v této oblasti. Osvojování senzomotorických dovedností závisí pravděpodobně na činnosti bazálních ganglií a mozečku a osvojování dovedností percepčních souvisí s činností pravého parietálního

<sup>61</sup> Současné také bez schopnosti tyto znalosti přesně verbalizovat, na rozdíl od znalostí deklarativních (pozn. překl.).

<sup>62</sup> Jedná se spíše o úlohu na implicitní paměť než na procedurální paměť. I na jiných místech autoři tyto dva pojmy směřují. Podstatný je rozdíl patrný z definice obou pojmů, kterou podávají výše (pozn. překl.).

kortexu a levé spodní části okcipito-temporálního kortexu. Oblasti mozku, které mají vliv na percepční priming, se patrně liší podle použité percepční modalit (zrakové, sluchové). Zrakového percepčního primingu se účastní oboustranné okcipito-temporální oblasti. Naopak pojmový priming závisí na činnosti levého frontálního kortexu.

Proč jsou lidé vybaveni odlišnými mozkovými systémy, které souvisejí s deklarativní (explicitní) pamětí a s procedurální (implicitní) pamětí? Squire et al. (1993, s. 485–486) se domnívají, že každý mozkový systém má svou specifickou paměťovou funkci:

*Jeden systém zahrnuje limbické/diencefalické struktury, které společně s neokortexem poskytují základ vědomým vzpomínkám. Tento systém je rychlý, fylogeneticky mladý a specializovaný na jednorázové učení. [...] Je náchylný k selhání v tom smyslu, že je citlivý k interferenci a má sklon k chybám při vybavení. Jeho velká hodnota [...] ovšem spočívá v tom, že je zdrojem osobní biografie a umožňuje kulturní evoluci.*

*Byly odhaleny rovněž jiné typy paměťových obsahů. [...] Takové vzpomínky mohou být získány, uloženy a vybaveny bez účasti limbického/diencefalického mozkového systému. Tyto formy paměti jsou fylogeneticky staré, spolehlivé a konzistentní a poskytují nesčetné, neuvědomované možnosti, jak odpovídat na požadavky světa; [...] vytvářejí velké tajemství lidské zkušenosti.*

### Syntéza

Vývoj teorií amnézie je v posledních letech doprovázen silícím konsenzem ohledně klíčových charakteristik této poruchy. Podobné pohledy hájí Baddeley (1997), Curran a Schacter (1997) a Cohen, Poldrack a Eichenbaum (1997), jak je patrné i z následujících citací:

- „Zdá se, že [při amnézii] není k dispozici [...] záznam nových spojení, vytvořených v procesu epizodického učení; [...] pro amneziky je obtížné vytvořit všechna vědomá spojení mezi novými zkušenostmi“ (Baddeley, 1997, s. 306).
- „Mediální temporální lalok [který je při amnézii často poškozen] se významně podílí na propojování nebo integraci informací, které mohou být uloženy v oddělených kritických modulech“ (Curran & Schacter, 1997, s. 42).
- „Funkční deficit při amnézii je selektivním narušením deklarativní paměti, tj. v podstatě vztahových reprezentací podporujících paměť pro vztahy mezi percepčně oddělenými objekty, které jsou výsledkem zpracování událostí“ (Cohen et al., 1997).

V těchto formulacích nalézáme společné tvrzení, že pro amnestické pacienty je obtížné uchovat integrované nebo propojené informace v dlouhodobé paměti. Asi nejpropracovanější teorií amnézie, kterou si dále detailně popíšeme, podali Cohen et al. (1997). Navazují tak na teorii formulovanou Cohenem a Squirem (1980). Autoři se domnívají, že během amnézie je narušena deklarativní paměť, nikoliv však paměť procedurální. Deklarativní paměť jsme definovali výše, procedurální paměť „provádí na zkušenosti založené vyladění a modifikaci jednotlivých procesorů a obsahuje v zásadě neflexibilní, individuální (tedy nevztahové) reprezentace“ (Cohen et al., 1997, s. 138).

Důkazy, že tento teoretický přístup může být pro popis amnézie vhodnější než rozdělení na explicitní a implicitní paměť, podali Whitlow, Althoff a Cohen (1995): Amnestickým pacientům i kontrolním osobám ukázali reálné scény a žádali je, aby co nejrychleji odpověděli na po-

ložené otázky (např. „Je za pomeranči postavena židle?“). Následovaly další otázky, za současného sledování tří druhů scén:

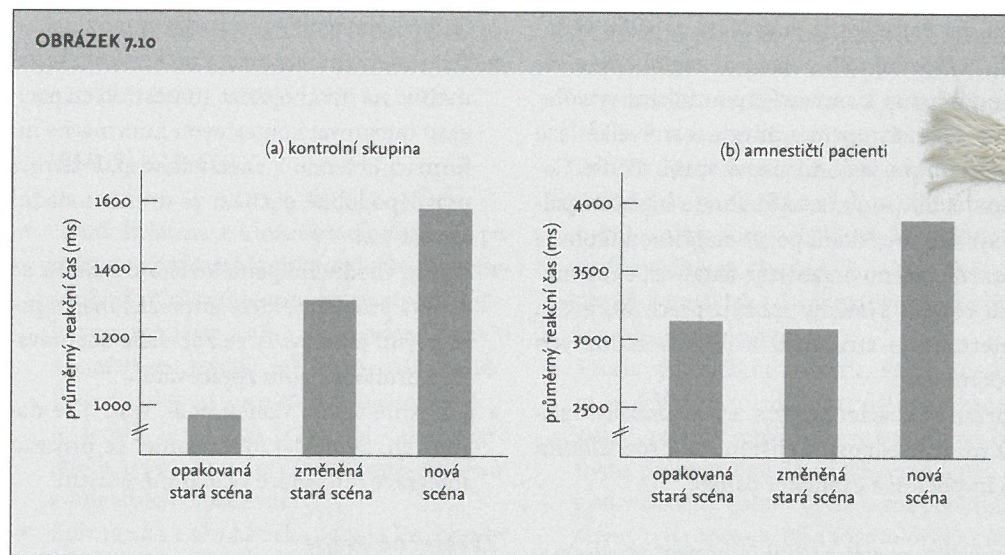
1. opakované původní scény;
2. nové scény;
3. pozměněné staré scény (některé objekty se nacházely v nových pozicích).

Výzkumníci zaznamenávali oční pohyby participantů během sledování scén.

Co Whitlow et al. (1995) zjistili? Obě skupiny odpovídaly rychleji při expozici původních scén (jak opakovaných, tak pozměněných) než při zhlédnutí nových situací. Je tedy možné, že pro vyřešení úlohy je podstatná implicitní paměť, která je u amneziků neporušená. Avšak kontrolní osoby odpovídaly rychleji u opakované původní scény než u pozměněné původní scény, zatímco amnestičtí pacienti nikoliv (obr. 7.10). Tato zjištění naznačují, že amnezi-

ci nemají uloženou informaci o vztazích mezi objekty, a tudíž nevyužijí výhod, které se nabízejí při zhlédnutí opakované původní scény. Toto tvrzení podpořil záznam očních pohybů: Oční pohyby zdravých osob směřovaly častěji k pozměněným oblastem původních scén, zatímco amnestičtí pacienti nejevili tendenci se na tyto aspekty zaměřovat. Relativní neúspěch amneziků v porovnání s kontrolními osobami v testu implicitní paměti u nezměněných původních scén a průběh jejich očních pohybů v případě pozměněných starých scén není možné vysvětlit rozdílem mezi explicitní a implicitní pamětí.

Další podporu tvrzení, že amnestičtí pacienti mají značné problémy s uchováním integrované informace, podali Kroll et al. (1996). Ti studovali „slučovací chybu“ (conjunction error), která nastává, jsou-li nové objekty, vytvořené sloučením nebo kombinací dříve viděných objektů, nesprávně rozpoznány jako staré.



Rychlost odpovědí na otázky ve třech podmínkách (opakovaná stará scéna; změněná stará scéna; nová scéna). Údaje podle Whitlowa et al. (1995).



Amnestičtí pacienti vykazují mnoho slučovací chyb, a to nejspíše proto, že si pamatují, že již viděli jednotlivé elementy nových objektů, ale neuvědomují si, že daná kombinace prvků je nová.

Cohen et al. (1994) použili funkční magnetickou rezonanci, aby odhalili mozkové oblasti, které se integrace informací účastní. Sedmi zdravým osobám prezentovali ve stejném čase tři typy informací (obličej, jména a povolání). V některých pokusech se probandi měli naučit spojit tyto informace, což je úloha, která vyžaduje integrativní proces. V jiných pokusech se měli pouze rozhodnout, zda daný obličej patří muži, nebo ženě. Plnili tedy úlohu, která integraci informace nevyžaduje. Všichni účastníci měli při řešení integrativních úloh více aktivovaný hippocampus. To naznačuje, že tato mozková struktura hraje v úloze spojování či integrace ústřední roli.

Přes důležitou úlohu, kterou hippocampus plní, jej nemůžeme považovat za sídlo vědomí. Poškození této oblasti neznemožňuje vědomý přístup k mnoha vzpomínkám vytvořeným před nástupem amnézie a ani velké léze hippocampu vědomí neovlivňují. Podle Cohena et al. (1997, s. 148) „hraje hipokampální systém ve vědomí pouze nepřímou úlohu – obrazně řečeno organizuje databázi, s níž mohou ostatní systémy mozku pracovat, a tím determinuje strukturu a rozsah vědomých vzpomínek“.

Curran a Schacter (1997, s. 45) uvažovali o vztahu mezi uvedenými zjištěními a rozdělením na implicitní a explicitní paměť:

*Implicitní paměť zahrnuje především vzestupné nevědomé vlivy dřívější zkušenosti, působící na jednotlivé mozkové subsystémy, a rovněž mů-*

*že zahrnovat interakce mezi omezeným počtem těchto subsystémů. Explicitní paměť souvisí se sestupnými procesy a simultánním vybavením informace z mnoha mozkových systémů zpracovávajících informace. Tato masivní informační integrace (např. percepční, sémantická, temporální, prostorová atd.) může být nezbytná pro vytvoření vědomé vzpomínky na minulou zkušenost.*

Podle tohoto názoru je informace zpracována ve dvou stádiích: 1) oddělené zpracování v několika mozkových subsystémech, 2) integrace informace z těchto mozkových subsystémů. Kognitivní procesy u amnestických pacientů jsou v první fázi nenarušené, ale ve druhé fázi jsou zásadně oslabené. Různé teorie, které jsme v této kapitole představili, jsou s uvedeným pohledem obecně slučitelné:

- Vědomá vzpomínka na minulost, která je součástí epizodické paměti, může záviset na druhém, integrativním stadiu zpracování.
- Teorie deficitního zpracování kontextu se zaměřuje na neschopnost amnestických pacientů integrovat kontextovou informaci s informací určenou k zapamatování, k čemuž pravděpodobně dochází ve druhém stadiu zpracování.
- Teorie vhodného paměťového transferu se zabývá problémy, které amnezici mají s pojmovými procesy. Ty se zpravidla odehrávají ve druhém stadiu zpracování.
- Jak jsme viděli, Cohen et al. (1997) se domnívají, že deklarativní paměť se procesy integrace informace významně účastní.

### Závěrečné úvahy

Neurozobrazovací techniky znamenají významný pokrok ve výzkumu systémů mozku,

kteří se účastní dlouhodobé paměti. Tato změna je dobře popsána Gabrielim (1998, s. 108, v závorkách pozn. překl.): „Po dobu takřka čtvrtstoletí záviselo naše pochopení normální nenarušené] organizace mozku na studiu porušené paměti. Nyní mohou začít funkční neurozobrazovací studie zdravých mozků osvětlovat, jak a proč poškození jednotlivých [mozkových] paměťových systémů vedou k různým poruchám paměti.“

Přes úspěch tohoto přístupu nám však neurozobrazovací techniky vždy neumožní pochopit, co se v mozku děje. Například Shallice et al. (1994) provedli studii normálních osob, které se učily, nebo si vybavovaly verbální materiál, a došli k následujícímu závěru: „Tak jako takřka žádná relevantní funkční zobrazovací studie, neprokázal ani náš výzkum selektivní aktivaci mediálních mozkových struktur (s výjimkou thalamu), jejichž poškození způsobuje amnézii“ (s. 635). Fakt, že klíčová role hippocampu pro deklarativní paměť není v neurozobrazovacích studiích vždy patrná, poukazuje zřetelně na nutnost zkoumat lidskou paměť širší škálou výzkumných technik.

### SHRNUTÍ KAPITOLY

- Úvod. Informace uložené v dlouhodobé paměti používáme několika způsoby. Byly formulovány různé teorie, které se pokoušely popsat různé druhy dlouhodobé paměti a snažily se vysvětlit, jak tato paměť pracuje. Poslední dobou dochází k přibližování těchto teorií. Pro jejich testování, jakož i pro jejich vývoj, je velmi významné studium amnestických pacientů.
- Epizodická a sémantická paměť. Pro obsahy epizodické paměti je charakteristický pocit, že si uvědomujeme minulost, který u sémantické paměti chybí. Způsob, jakým je

informace do epizodické i sémantické paměti zanesena, je však velmi podobný a rovněž princip specifity kódování platí u obou z nich. Epizodická paměť více než paměť sémantická zapojuje prefrontální kortex. Levý prefrontální kortex je aktivnější během kódování epizodické informace, zatímco pravý prefrontální kortex je více aktivován během jejího vybavení.

- Implicitní paměť. Implicitní paměť se od explicitní liší tím, že u ní chybí vědomá vzpomínka. Relativní podíl implicitní a explicitní paměti můžeme odhadnout pomocí výkonu v testech inkluze a exkluze. Zásadní rozdíl existuje mezi percepčním a pojmovým primingem. Percepční priming je více ovlivněn zvolenou smyslovou modalitou podnětu než úrovní zpracování, zatímco opačné tvrzení platí pro priming pojmový. Pravděpodobně existuje více druhů implicitní paměti a termín „implicitní paměť“ je často používán jen jako deskriptor.
- Implicitní učení. K implicitnímu učení dochází, když nejsme schopni vůbec nebo z velké části verbalizovat to, co jsme se naučili. Pro empirický důkaz, že uvědomění naučeného je minimální nebo žádné, je důležité ptát se zkoumaných osob na uvědomění těch informací, které jsou skutečně zodpovědné za zlepšení výkonu. Test uvědomění musí být také senzitivní ke všem relevantním znalostem.
- Teorie vhodného transferu. Podle Roedigera je důležitý rozdíl mezi datově řízenými neboli percepčními procesy a pojmově řízenými procesy. Paměťový výkon je lepší, pokud v době učení a v době testu používáme stejný typ procesů. Byla formulována různá kritéria, pomocí nichž máme rozhodnout, zda paměťový test zahrnuje především percepční, nebo především pojmové procesy.

Rozdělení na percepční a pojmové procesy je však přílišným zjednodušením, které nemůže plně vysvětlit zjištění učiněná u amnestických pacientů.

- Amnézie. Studium amnézie vedlo v oblasti výzkumu paměti k vývoji nových teorií a umožnilo též testovat teorie stávající. Pro amnestický syndrom je typická retrográdní amnézie, anterográdní amnézie, neporušená krátkodobá paměť, normální inteligence a zbytkové schopnosti učení. Může být způsoben poškozením mezimozku nebo mediálního temporálního laloku. U retrográdní amnézie se většinou projevuje časový gradient a míra retrográdní amnézie příliš nekoreluje s anterográdní amnézií. Zbytkové schopnosti učení u amneziků představují mj. nenarušené schopnosti senzomotorického učení a učení percepčním dovednostem, priming (percepční a pojmový) a některé formy podmiňování.
- Teorie amnézie. Amnestičtí pacienti mají horší epizodickou paměť než paměť sémantickou. Obecně však mají též problémy vytvářet nové sémantické paměťové obsahy, ačkoliv sémantická paměť vytvořená před nástupem amnézie je víceméně nenarušená. Existují důkazy, že amnezici hůře zpracovávají kontext. Není však jasné, proč mají problém právě s tímto typem informace. Navíc teorie deficitního zpracování kontextu nevysvětluje jejich špatný výkon v rekoгниčních testech. Amnezici často vykazují narušenou explicitní paměť, avšak nepoškozenou implicitní paměť. Toto rozdělení však amnézii spíše popisuje, než vysvětluje. Amnestičtí pacienti mají rovněž špatný výkon v některých formách primingu, který závisí na implicitní paměti.

- Podle Roedigera mají amnestičtí pacienti neporušené datově řízené procesy, ale narušené pojmové zpracování, přičemž tyto pojmové procesy jsou nutné k fungování explicitní paměti. Amnezici však špatně plní testy explicitní paměti, i když vyžadují zapojení percepčních nebo daty řízených procesů. Výzkum dále podpořil tvrzení, že amnestičtí pacienti mají intaktní systém procedurálního učení, ale narušený systém deklarativního učení (včetně sémantické a epizodické paměti). Systém deklarativní paměti souvisí s hippocampem a anatomicky propojenými strukturami v oblasti mediálního temporálního laloku a mezimozku. Pro amneziky je obtížné uchovávat v dlouhodobé paměti integrovanou nebo propojenou informaci.

#### DOPORUČENÁ ČETBA

- Baddeley, A. (1997). *Human memory: Theory and practice (revised edition)*. Hove, UK: Psychology Press. Alan Baddeley zde vyjadřuje skepsi k mnoha údajným pokrokům v oblasti teorie paměti.
- Gabrieli, J. D. E. (1998). Cognitive neuroscience of human memory. *Annual Review of Psychology*, 49, 87–115. Článek seznamuje s aktuálním stavem výzkumu v oblasti dlouhodobé paměti s využitím amnezických pacientů a neurozobrazovacích technik.
- Gazzaniga, M. S., Ivry, R. B., Mangun, G. R. (1998). *Cognitive neuroscience: The biology of the mind*. New York: W. W. Norton & Co. V sedmé kapitole naleznete zajímavý a komplexní přehled výzkumu paměti za pomoci neuropsychologických a neurozobrazovacích metod.

- Haberlandt, K. (1999). *Human memory: Exploration and applications*. Boston: Allyn & Bacon. Několik kapitol této knihy (např. 4, 5, 10) přibližuje témata z oblasti dlouhodobé paměti.

- Parkin, A. J. (1996). *Explorations in cognitive neuropsychology*. Oxford: Blackwell. Devátá kapitola obsahuje vynikající studii o amnézii, psanou významným výzkumníkem v oboru.