

6. PAMĚŤ: STRUKTURA A PROCESY

ÚVOD

Následující tři kapitoly se zabývají pamětí. Všechny pojednávají o paměti nenarušené, v sedmém kapitulo se navíc budeme zabývat výzkumem amnézie. V šesté kapitole se zaměřujeme především na tradiční laboratorní výzkum, kdežto v kapitole osmé budeme věnovat pozornost studiu paměti v přirozených podmínkách. Mezi všemi těmito typy výzkumu nalézáme úzký vztah. Mnoho zásadních teoretických otázek ve vztahu k nenarušené paměti i k paměti pacientů s poškozením mozku můžeme vyřešit, ať je zkoumáme v laboratoři nebo v terénu.

Teorie paměti se zabývají jak strukturou paměti, tak procesy, které v této struktuře probíhají. Pojmem „struktura“ odkazujeme na způsob, jakým je paměťový systém organizován, pojmem „proces“ pak na činnosti, které v tomto systému probíhají. Oba pojmy jsou pro výzkum paměti důležité, avšak některí badatelé ve svých teoriích zdůrazňují pouze jeden z nich.

Učení a následné zapamatování probíhá v několika fázích. První fáze, během které prezentujeme učební materiál, je známa jako „kódování“. Kódovaná informace je poté uložena v paměťovém systému. Toto „skladování“ nebo „uchování“ informace je druhou fází. Posled-

ním a konečným stadiem je vybavení – zpětné získání informace uložené v paměti.

Již jsme zdůraznili, že je důležité rozlišovat mezi strukturou a procesem a mezi kódováním, uchováním a vybavením. Nelze si však představit strukturu bez procesu nebo vybavení bez předchozího kódování a uložení. V podstatě pasivní paměťové struktury se stávají aktivními a mají význam pouze tehdy, pokud zde probíhají uvedené procesy. Jak zdůraznili Tulving a Thomson (1973, s. 359): „Vybaveno může být pouze to, co bylo uloženo, a [...] způsob, jak to může být vybaveno, záleží na tom, jak to bylo uloženo.“

STRUKTURA PAMĚTI

Prostorová metafora

Lidé často přirovnávají paměť k fyzickému prostoru, v němž jsou umístěny naše vzpomínky a myšlenky (hovoříme například o „hledání“ vzpomínek v paměti). Podle této všeobecně uznávané *prostorové metafore* (*spatial metaphor*; Roediger, 1980) popisujeme paměťový systém tak, že:

- Vzpomínky jsou uloženy ve specifických oblastech naší mysli.

- Jejich vybavení je spojeno s prohledáváním těchto oblastí.

Řecký filozof Platón připodobňoval mysl k vojáře, v níž jsou jednotlivé vzpomínky představovány ptáky. Technologický pokrok vedl k obměně této analogie (Roediger, 1980) – fungování lidské paměti se již po mnoho let přirovnává k činnosti počítačů (např. Atkinson & Shiffrin, 1968).

Prostorová metafora naznačuje, že paměťový sklad není příliš flexibilní. Jestliže je všechno, co víme, uloženo v trojrozměrném prostoru, pak musí být jisté druhy informace uloženy blíže k sobě než ostatní. Můžeme si představit, že lidská paměť je organizována podobně jako knihovna. Avšak knihovnický katalog selže v případě, žádáme-li o neobvyklou kategorii knih, která v něm není zanesena (např. knihy s červeným obalem). Vybavení z paměti je naopak velmi flexibilní. Používání prostorové metafory nás vede k přílišnému zdůrazňování způsobu, jakým je informace reprezentována v paměťovém systému, a nedostatečnému zdůrazňování procesů, které tyto reprezentace zpracovávají.

Podle obhájců konekcionistických a neuronových sítí (viz kap. 1) je informace o člověku nebo události uskladněna ve formě mnoha spojení mezi jednotkami sítě a *není* uchována na jednom konkrétním místě. Jak tvrdí Haberlandt (1999, s. 167): „V modelech neuronových sítí neexistují pro paměťové záznamy specifické lokace s jedinečnou adresou. Paměťové obsahy jsou spíše zachyceny vzorcem aktivace rozšířeným na mnoho neuronových jednotek a na mnoho spojení mezi nimi.“

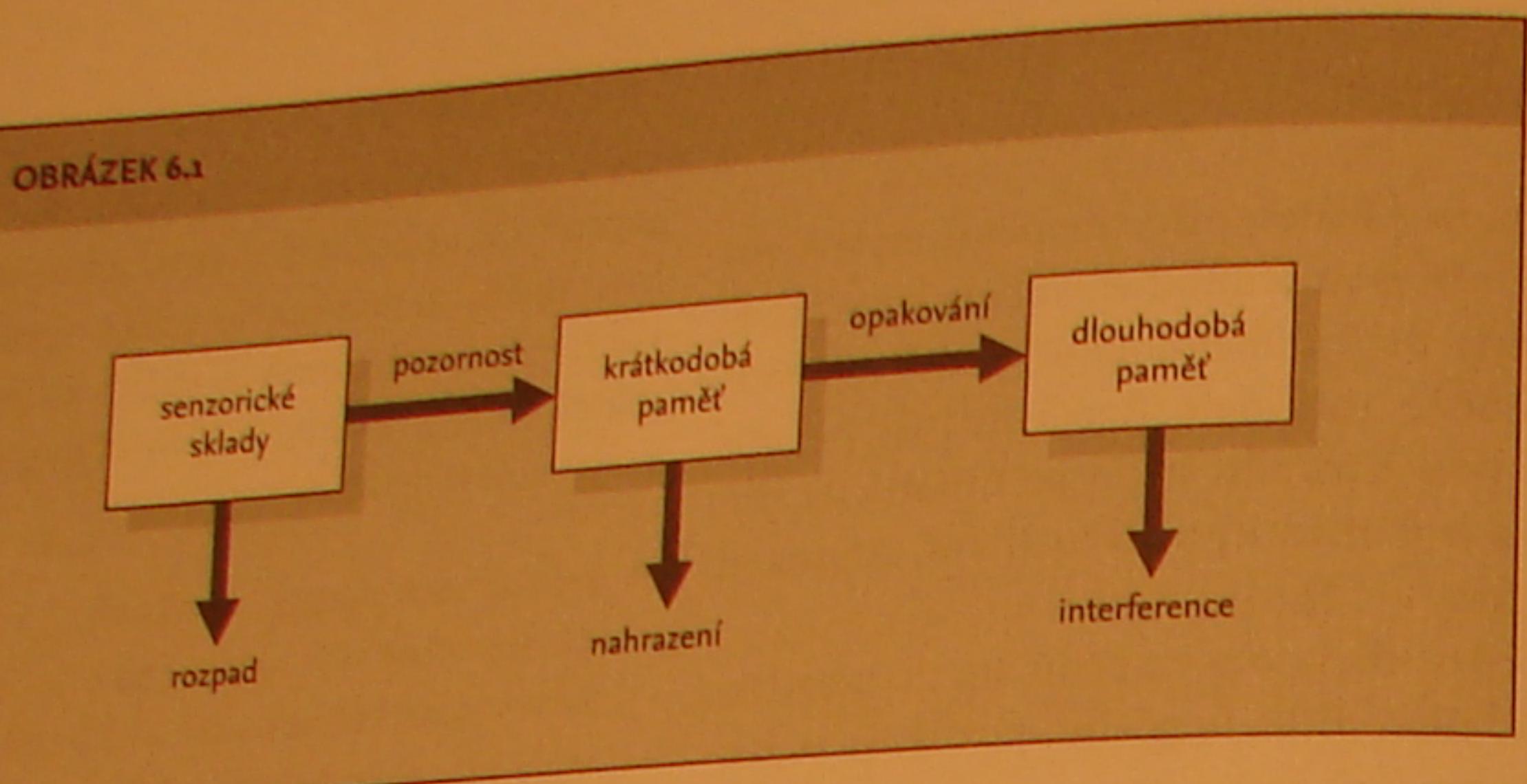
Paměťové skladby

Základní architekturu paměťového systému popsali různí badatelé (např. Atkinson & Shiffrin, 1968). Jejich teorie sdílejí společné přesvědčení, že můžeme rozlišit *více paměťových skladů* (*multi-store approach*). Byly popsány tři typy takových skladů:

- *Senzorické paměťové skladby*,¹⁷ z nichž každý obsahuje informace jen o jedné specifické senzorické modalitě a tuto položku uchovává po velmi krátkou dobu.
- *Krátkodobá paměť* s velmi limitovanou kapacitou.
- *Dlouhodobý paměťový sklad*, který má v podstatě neomezenou kapacitu a který uchovává informace po velmi dlouhé časové období.

Model paměťových skladů je znázorněn na obrázku 6.1. Informace z okolí je na počátku uložena do senzorické paměti, která je pro každou modalitu (např. zrak, sluch) specifická. Informace je zde po krátkou dobu uchována a její část je přesunuta do krátkodobého paměťového skladu. Část informace zpracované v krátkodobé paměti je dále přemístěna do paměti dlouhodobé. Tento transfer často závisí na opakování položky v krátkodobé paměti; existuje přímý vztah mezi tím, jak často si informaci opakujieme, a mezi pevností následné paměťové stopy. Výzkum paměti se do značné míry překrývá s výzkumem pozornosti. Broadbentova (1958) teorie pozornosti (viz kap. 5) byla hlavním předchůdcem teorie paměťových skladů a mezi jejího vyrovnávací paměti a později popisovaným „senzorickým skladem“ je jasná podobnost.

¹⁷ V literatuře se užívají různých termínů – sklad, paměťový sklad, paměť (např. senzorický sklad, senzorická paměť, krátkodobý paměťový sklad...). Ačkoliv v této kapitole autoři používají takřka výhradně „sklad“ (stores), my překládáme volněji všemi třemi uvedenými synonymy. O senzorické paměti se někdy též hovoří jako o ultrakrátkodobé paměti (pozn. překl.).



Model paměťových skladů.

Paměťové skladы tedy vytvářejí základní strukturu, přičemž procesy jako pozornost a opakování položky řídí proud informací mezi nimi. Hlavní důraz v tomto přístupu ke studiu paměti je však kladen na strukturu.

Senzorická paměť

Naše smysly jsou neustále bombardovány podněty, z nichž si většinu nikdy neuvědomíme. Jestliže při čtení tohoto textu sedíte na židli, potom je pro vás taktilní informace z těch částí těla, které se dotýkají židle, pravděpodobně lehce dostupná. Zřejmě jste si ji však až do této chvíle neuvědomovali. Informace každé smyslové modality přetrvává v takzvaných senzorických skladech ještě krátce po skončení samotné stimulace, což umožňuje její zpracování a určení podstatných vlastností pro další analýzu.

Ikonická paměť

Za klasickou práci v oblasti zrakového či ikonického skladu (*iconic store*) dnes považujeme Sperlingový výzkum (1960). Když prezentoval probandům soubor dvanácti písmen uspořádaných ve třech řadách o čtyřech písmenech po dobu 50 milisekund, byli obvykle schopni zopakovat čtyři až pět písmen. Tvrzili však, že viděli mnohem více písmen. Sperling usoudil, že se vizuální informace vytratila z paměti participantů ještě předtím, než ji mohli nahlas zopakovat. Aby tuto hypotézu otestoval, nechal po uvedené prezentaci dvanácti písmen zkoumané osoby přečíst vždy pouze určitou část ze souboru písmen (např. jednu řadu), přičemž instrukci o tom, kterou řadu písmen mají přečíst, dostaly zkoumané osoby až po ukončení prezentace souboru.³⁸ V této zkoušce byly zkoumané osoby úspěšné. Uvedená Sperlingova

³⁸ Experiment konkrétně vypadal tak, že po ukončení prezentace 3×4 písmen zazněl vysoký, střední, nebo nízký tón, z nichž každý symbolizoval první, druhou, nebo třetí řadu. Tuto řadu měly zkoumané osoby ze své paměti přečíst. Fakt, že se jim to podařilo pro všechny řady, svědčí o tom, že po ukončení vizuální prezentace jim bylo skutečně dostupných všechna dvanáct písmen. Protože při každém pokusu vypovídaly zkoumané osoby pouze o čtyřech písmenech dané řady, byly je schopny zopakovat ještě předtím, než ze senzorické paměti vypadaly, což v případě první experimentální podmínky (prečíst všechna písmena) nebylo možné (pozn. překl.).

zjištění tak dokazují, že existuje jakýsi velmi krátkodobý paměťový sklad, v němž je informace dostupná asi po dobu 0,5 sekundy.

Jak moc je ikonická paměť užitečná? Haber (1983) tvrdil, že pro normálního člověka je naprosto nedůležitá, snad s výjimkou situace, kdy se snažíme číst za svitu blesků během bouřky. Domníval se, že „uchování zamrzlé ikonické informace“ může být užitečné v laboratoři, kde jsou jednotlivé stimuly prezentovány po velmi krátkou dobu. V běžném životě by však byl obraz z jedné oční fixace rychle nahrazen obrazem následujícím. Haber se však mylil. Předpokládal, že se paměťový obraz tvoří při ukončení vizuální stimulace, ve skutečnosti se však tvoří už při jejím nástupu (Coltheart, 1983). A tak dokonce i v neustálém měnění světě zrakových podnětů může být ikonická informace permanentně využívána. Mechanismus zodpovědný za vizuální percepce totiž pracuje spíše s obrazem z ikonické paměti než přímo s podněty ze sledovaného okolí.

Echoická paměť

Echoická paměť je přechodný sluchový sklad, který obsahuje relativně nezpracovanou vstupní informaci. Představme si například, že někomu, kdo zrovna čte noviny, položíme otázku. Tato osoba se někdy zeptá: „Co jsi to říkal?“, ale pak si uvědomí, že vlastně ví, co bylo řečeno. Toto zpětné pochopení je umožněno právě díky paměťovému echoickému skladu (*echoic store*).

Treismanová (1964) žádala účastníky experimentu, aby nahlas opakovali (sledovali – *shadowing*, viz kap. 5) informace prezentované do jednoho ucha, čímž ignorovali informace přehrávané do ucha druhého. Pokud byl tento

druhý kanál zcela identický se sledovaným prvním kanálem a pokud před ním časově předcházel, byli participanti schopni rozpoznat, že se jedná o *totožný* informační proud. Dokázali to však určit pouze tehdy, když byly vůči sobě oba kanály posunuty maximálně o 2 sekundy. Toto zjištění naznačuje, že sluchová informace v echoickém skladu je uchována právě po dobu 2 sekund.

Krátkodobá a dlouhodobá paměť

Rozdíl mezi krátkodobým a dlouhodobým paměťovým skladem je podobný rozlišení, které učinil William James (1890) mezi primární a sekundární pamětí. Primární paměť se vztahuje k informaci, která zůstává ve vědomí poté, co byla vnímána (nebo vzpomenuta), a tvoří část psychologické „současnosti“. Sekundární paměť obsahuje dříve vnímané informace, které se nacházejí mimo bezprostřední uvědomění, a jsou tudíž při pozdějším vybavení prožívány jako součást psychologické „minulosti“.

Klasickým každodenním příkladem využití krátkodobé paměti (*short-term memory*) je snaha zapamatovat si telefonní číslo do té doby, než je vytvoříme. Tato paměť vykazuje dvě hlavní charakteristiky:

- Velmi limitovaná kapacita (najednou se uchová jen asi sedm číslic).
- Nestálost obsahu, neboť jakékoli vyrušení jinými informacemi může způsobit zapomenutí.

Kapacita krátkodobého skladu byla odhadnuta pomocí měření paměťového rozsahu (*memory span*) a pomocí efektu novosti (*recency effect*), který se vyskytuje v úlohách s volným

vybavením¹⁹ (free recall) zapamatovaného materiálu. Příkladem měření rozsahu krátkodobé paměti je úkol, při němž jsou zkoumané osobě nejprve přečteny určité jednotky informace (např. čísla, písmena apod.) a jejím úkolem je zapamatovat si a ve správném pořadí opakovat co nejvíce jednotek, které slyšela. Rozsah krátkodobé paměti stanovený tímto způsobem je obvykle „sedm plus/minus dva“, ať již jsou jednotkami informace čísla, písmena nebo slova (Miller, 1956). Miller tvrdí, že v krátkodobé paměti můžeme udržet asi sedm štěpů (chunks – integrovaných jednotek informace). Například „IBM“ je jeden štěp pro ty, kdo vědí, co ta písmena označují, ale pro ostatní jsou to tři písmena, tedy tři štěpy.²⁰ Přes toto obecné tvrzení ohledně kapacity krátkodobé paměti jsme si zpravidla schopni najednou zapamatovat více štěpů, pokud jsou menší (např. jednoslabičná slova), než pokud jsou relativně rozsáhlejší (např. věta o osmi slovech; Simon, 1974).

Jako efekt novosti při volném vybavení (vybavení zapamatovaných položek bez návodů v jakémkoliv pořadí) označujeme zjištění, že několik posledních položek v seznamu, který si máme zapamatovat, si obvykle při bezprostředním opakování pamatujeme lépe než položky ze středu seznamu. Tento efekt je však narušen

v případě, že mezi naučením seznamu a jeho přešíkáním zařadíme počítání pozpátku (počítání od 30 do 1) po dobu 10 sekund (Glanzer & Cunitz, 1966, viz obr. 6.2). Je možné, že závěrečné položky seznamu jsme si bezprostředně vybavili lépe než ostatní proto, že se stále nacházely v krátkodobé paměti, ale v případě vmezearané úlohy z této paměti zmizely. (Naučené položky se přitom hypoteticky nacházejí už v dlouhodobé paměti – pozn. překl.) Bjork a Whitten (1974) však zjistili, že efekt novosti přetrvává, i když zkoumané osoby počítaly pozpátku po dobu 12 sekund po každé prezentaci položky seznamu. Podle Atkinsona a Shiffrina (1968) by taková úloha měla efekt novosti eliminovat. Pro uvedená zjištění můžeme použít analogii s pohledem na sloupy elektrického vedení. Blížší sloupy se zdají být lépe rozlišitelné než vzdálenější, stejně jako poslední zapamatovaná slova se mohou zdát lépe rozeznatelná, než ta dříve prezentovaná (Glenberg, 1987).

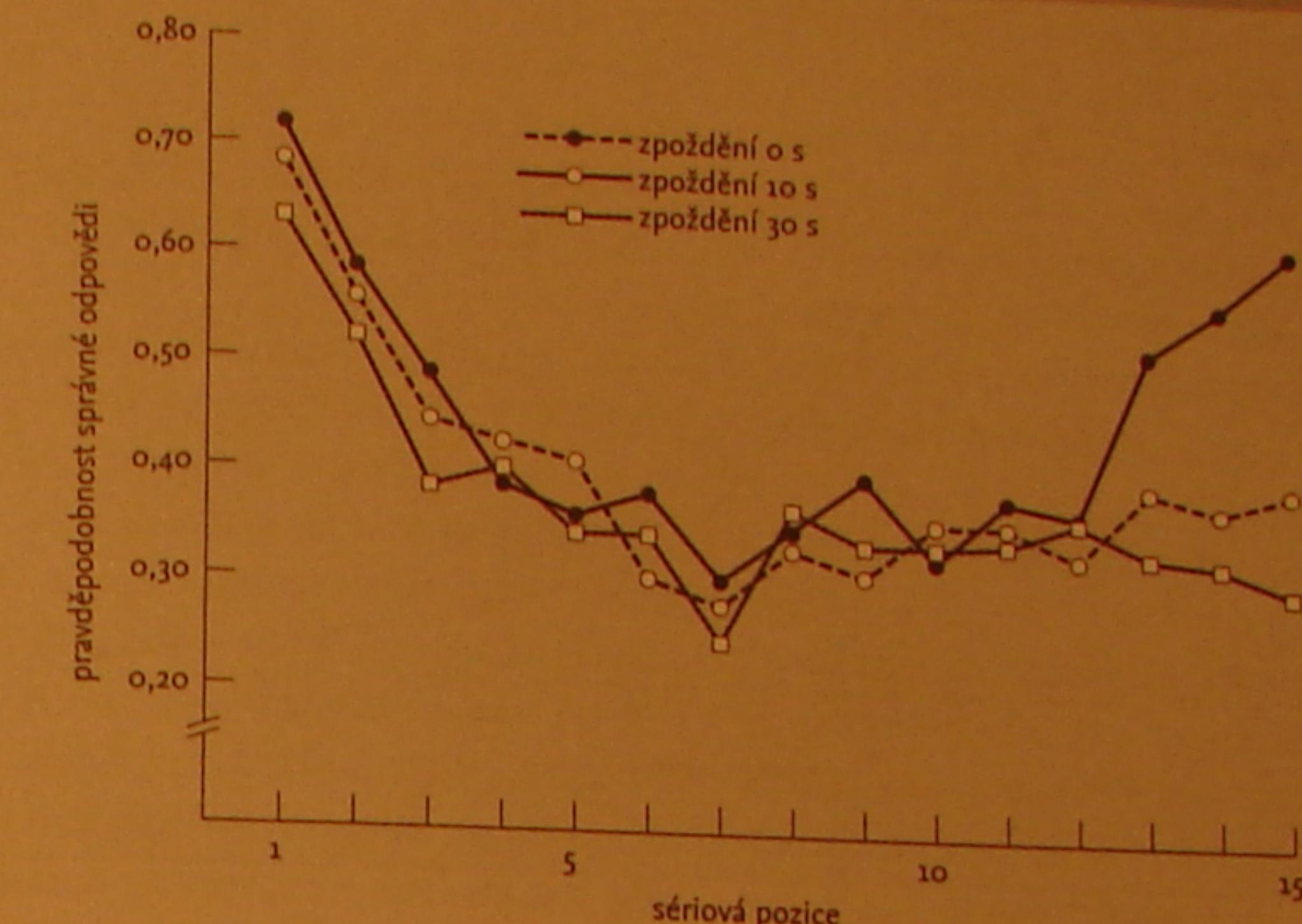
Zásadní opodstatnění pro rozlišení mezi krátkodobou a dlouhodobou pamětí vyplývá z důkazu *dvojí disociace* u pacientů s poškozením mozku. Pokud chceme prokázat existenci dvou oddělených mechanismů, musíme najít dvě úlohy, v nichž jedna skupina pacientů plní dobře požadavky úlohy A, ale nedostateč-

¹⁹ Poznámka k anglické terminologii: Základními dvěma typy paměťových úloh, používaných v experimentech, ale i v každenných situacích, je rekognice (*recognition*), kdy máme zpětně poznat situaci, položku nebo podnět, s nímž jsme se už setkali. V experimentu se např. naučíme seznam slov a později máme z jiného seznamu vybrat ta, která byla obsažena v seznamu prvním. Rozpoznání tváře kamaráda ve skupině lidí je příkladem rekognice v běžném životě. Druhým typem paměťových úloh je vybavení (*recall*). V případě volného vybavení (*free recall*) si máme bez návodů vzpomenout na určité obsahy, např. naučená slova ze seznamu, jméno určité osoby apod. V případě vybavení s návodem (*cued recall*) máme k dispozici informaci, která vybaví usnadní. Např. po naučení seznamu slov nám je předložen tentýž seznam, avšak ze slov vidíme pouze první tři písmena, která máme správně doplnit.

Termín *retrieval* označuje obecné vybavení jakékoli informace z paměti (též překládáme jako „získání z paměti“) a *recall* vybavení v smyslu popsaném výše. Výraz *recollection* se často používá k odlišení vědomé vzpomínky (*conscious recollection*) od obsahů implicitní paměti (viz kap. 7) (pozn. překl.).

²⁰ Klíčovou proměnnou, která ovlivňuje kapacitu naší krátkodobé paměti, je tedy právě naše schopnost integrovat informace celků složených z písmen), která dohromady obsahují mnohem více písmen apod. (pozn. překl.).

OBRÁZEK 6.2



Volné vybavení jako funkce sériové pozice a trvání vmezearané úlohy. Upraveno podle Glanzera a Cunitzové (1966).

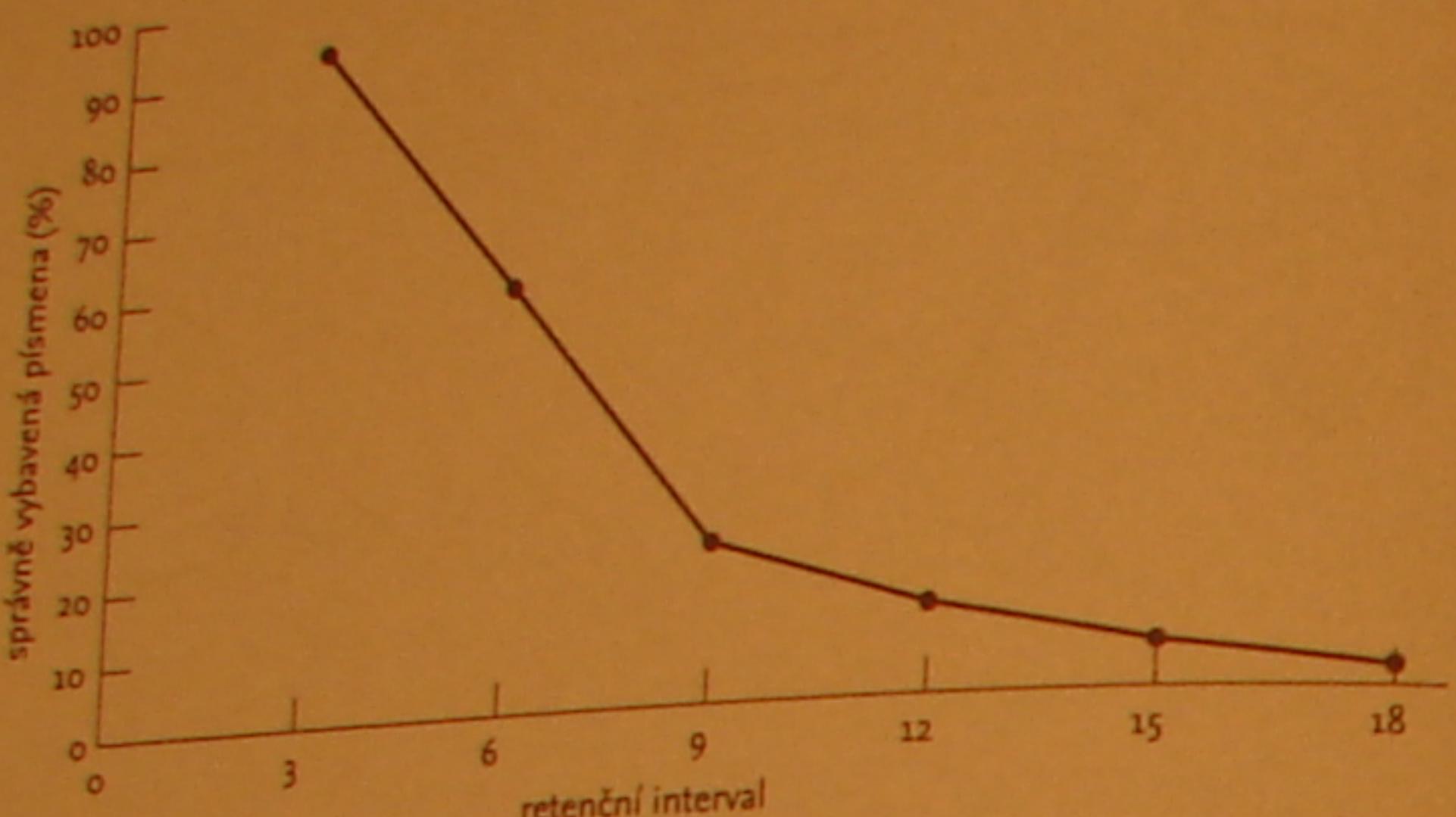
ně úlohu B, kdežto jiná skupina pacientů plní dobře úlohu B, kdežto špatně úlohu A. Pacienti s amnézií mají obvykle špatnou dlouhodobou paměť, ale nenarušenou paměť krátkodobou (viz kap. 7). Opačný problém se vyskytuje poměrně zřídka, přesto byl několikrát popsán. To je případ pacienta K. F., který utrpěl následkem pádu z motocyklu poškození v parieto-okcipitální oblasti mozku. Pacient neměl problém s dlouhodobým učením a vybavením, ale rozsah jeho krátkodobé paměti (číselný rozsah) byl velmi narušen a v některých případech vykazoval efekt novosti pouze pro jednu položku (Shallice & Warrington, 1970). K. F. však neplnil špatně všechny úlohy týkající se krátkodobé paměti (viz následující sekci).

Peterson a Petersonová (1959) určili trvání krátkodobé paměti pomocí úlohy, která spočí-

vala v zapamatování třípísmenného podnětu po dobu několika sekund, za současného počítání pozpátku po třech. Schopnost zapamatovat si tento podnět klesla za 6 sekund zhruba o 50 %, což dokazuje, že informace z krátkodobé paměti mizí značně rychle (viz obr. 6.3).

Proč však počítání pozpátku způsobuje zapomínání jiných položek v krátkodobé paměti? Toto počítání může být zdrojem interference nebo může odklonit pozornost směrem od položky v krátkodobé paměti. Zdá se, že oba faktory zde hrají svou roli (např. Reitman, 1974). Zapomínání v dlouhodobé paměti ovlivňují jiné mechanismy. Jak ukážeme později, bude záviset především na zapomínání závislém na návodě (to znamená, že paměťové stopy budou stále uchovány, ale nebudou dostupné).

OBRÁZEK 6.3



Zapomínání v čase v krátkodobé paměti. Údaje podle Petersona a Petersonové (1959).

Zhodnocení

Model více paměťových skladů poskytuje systematickou teorii paměťových struktur i procesů. Teoretické rozlišení tří kvalitativně odlišných skladů (senzorického, krátkodobého a dlouhodobého) je smysluplné, pro jeho opodstatnění však musíme demonstrovat hlavní rozdíly mezi jednotlivými subsystémy. Paměťové skladы se tedy navzájem liší v následujících charakteristikách:

- trvání;
- kapacita;
- mechanismus zapomínání;
- vliv mozkového poškození.

Mnoho současných výzkumníků v oblasti paměti použilo model tří paměťových skladů jako základ svých teorií. Atkinsonův a Shiffrinův (1968, 1971) popis dlouhodobé paměti byl později jinými teoretiky podstatně rozpracován (viz kap. 7).

Model tří paměťových skladů je však velmi zjednodušující. Předpokládá například, že jak krátkodobá, tak dlouhodobá paměť je jednotná, tedy že každá z nich funguje určitým uniformním způsobem. Důkazy proti této hypotéze podali v oblasti krátkodobé paměti Warringtonová a Shallice (1972). U výše zmínovaného pacienta K. F. bylo zapomínání ústně prezentovaných písmen a číslic mnohem větší než zapomínání vizuálně prezentovaných podnětů. Shallice a Warringtonová (1974) dále zjistili, že jeho paměťový deficit byl omezen na verbální materiál, jako jsou písmena, slova a číslice, a nevztahoval se na smysluplné zvuky (např. zvonění telefonu). Nemůžeme tedy jednoduše tvrdit, že tento pacient měl poškozenou krátkodobou paměť. Podle Shallice a Warringtonové (1974) se jeho problémy soustředily na „audioverbální krátkodobý paměťový sklad“.

Model tří paměťových skladů je rovněž zjednodušující v oblasti dlouhodobé paměti. V té

je uloženo udivující množství informací, včetně znalosti o tom, že Leonardo di Caprio je filmová hvězda a že dvě a dvě jsou čtyři, že jsme měli ke snídani müsli, a snad i informace o tom, jak jezdit na kole. Je nepravděpodobné, že by všechny tyto rozličné informace byly uloženy ve stejném paměťovém skladu (viz kap. 7).

Logie (1999) upozornil na jiný zásadní problém s uvedeným modelem: Podle této teorie totiž krátkodobá paměť funguje jako brána mezi senzorickým skladem a dlouhodobou pamětí. Avšak informace, která se zpracovává v krátkodobé paměti, je už v této době v kontaktu s informacemi z paměti dlouhodobé. Například naše schopnost verbálně si překlávat vizuálně prezentovaná slova závisí na kontaktu s dříve uloženou informací o výslovnosti písmen. Tak je přístup do dlouhodobé paměti nutný ještě před tím, než je informace zpracována v krátkodobém paměťovém skladu.

Zastánci tohoto modelu také předpokládali, že hlavní způsob, jak uložit informaci v dlouhodobé paměti, je prostřednictvím opakování v paměti krátkodobé. Ve skutečnosti je však role opakování v našem každodenním životě mnohem menší než tato teorie předpokládá. V zásadě tedy můžeme model více paměťových stadií kritizovat především proto, že se zaměřuje na strukturní aspekty paměti a že paměťové procesy ponechává stranou.

PRACOVNÍ PAMĚŤ

Baddeley a Hitch (1974) nahradili model krátkodobého paměťového skladu koncepcí *pracovní paměti* (*working memory*). Pracovní paměť má tři složky:

- *Centrální vykonavatel* (*central executive*), který je společný pro všechny modality vnímání

ni a který vykazuje značné paralely s popisem pozornosti.

- Artikulační okruh (nyní *fonologický okruh – phonological loop*) uchovává informace ve fonologické formě (informace, které jsou vyjádřeny řečí).
- *Vizuálně-prostorový náčrtník* (*visuo-spatial sketchpad*, dříve *visuo-spatial scratch pad*), který je specializován na zrakové a prostorově kódovanou informaci.

Klíčovou součástí pracovní paměti je centrální vykonavatel. Má limitovanou kapacitu a je využíván při jakékoli kognitivně náročné úloze. Fonologický okruh a vizuálně-prostorový náčrtník jsou podřízené systémy, které centrální vykonavatel využívá pro specifické úlohy. Fonologický okruh představuje paměťový sklad pro slova a pro pořadí, v němž jsou prezentována, a vizuálně-prostorový náčrtník je určen pro skladování informací zrakových a informací o prostoru a manipulaci s nimi.

Každá komponenta systému pracovní paměti má limitovanou kapacitu a je relativně nezávislá na ostatních součástech. Z toho vyplývá, že:

1. Pokud dvě úlohy využívají stejnou část pracovní paměti, nemohou být úspěšně vykonávány společně.
2. Pokud dvě úlohy využívají odlišné části pracovní paměti, měly by být vykonávány stejně dobře společně, jako zvlášť.

Na základě těchto předpokladů byl uskutečněn velký počet studií s dvojími úlohami. Robbins et al. (1996) zkoumali podíl subsystémů pracovní paměti na výběru nejlepšího šachového tahu u slabých a pokročilých hráčů. Hlavním úkolem experimentu bylo rozhodnout se pro následující tah v různých šachových postaveních a zároveň plnit jednu z následujících úloh:

- Opakování poklepávání (tzv. *tapping*) – to byla kontrolní podmínka.
- Generování náhodných čísel – tato úloha vyžadovala zapojení centrálního vykonavatele.
- Mačkání kláves na klávesnici ve směru hodinových ručiček, které vyžadovalo použití vizuálně-prostorového náčrtníku.
- Rychlé opakování slova „see-saw“ (česky „houpačka“), které využívalo fonologický okruh.

Výsledky vidíme na obrázku 6.4: Výběr šachového tahu zahrnuje využití centrálního vykonavatele a vizuálně-prostorový náčrtník, ale nikoliv fonologický okruh. Jak u pokročilých, tak u slabých hráčů byl efekt druhé úlohy obdobný – to znamená, že obě skupiny zapojují při šachu pracovní pamět stejným způsobem. Někteří participanti plnili zároveň úlohu

Fonologický okruh

Jeden z výzkumů fonologického okruhu provedli Baddeley, Thomson a Buchananová (1975). Studie ukázala, že schopnost zapamatovat si sekvence krátkých slov byla u zkoumaných osob lepší než v případě sekvence dlouhých slov – říkáme tomu *efekt slovní délky* (*word-length effect*). Participanti dokázali bezprostředně zopakovat kolik slov, kolik byli schopni přečíst nahlas za 2 sekundy. To naznačuje, že kapacita fonologického okruhu je determinována časovou délkou (podobně jako v případě magnetofonové kazety) a že rozsah této paměti souvisí s rychlosťí opakování.

Baddeley et al. (1975) získali důkazy, že efekt slovní délky závisí na fonologickém okruhu. Hodnotili počet vizuálně prezentovaných slov, která si subjekt zapamatoval (z maxima pěti slov). Někteří participanti plnili zároveň úlohu

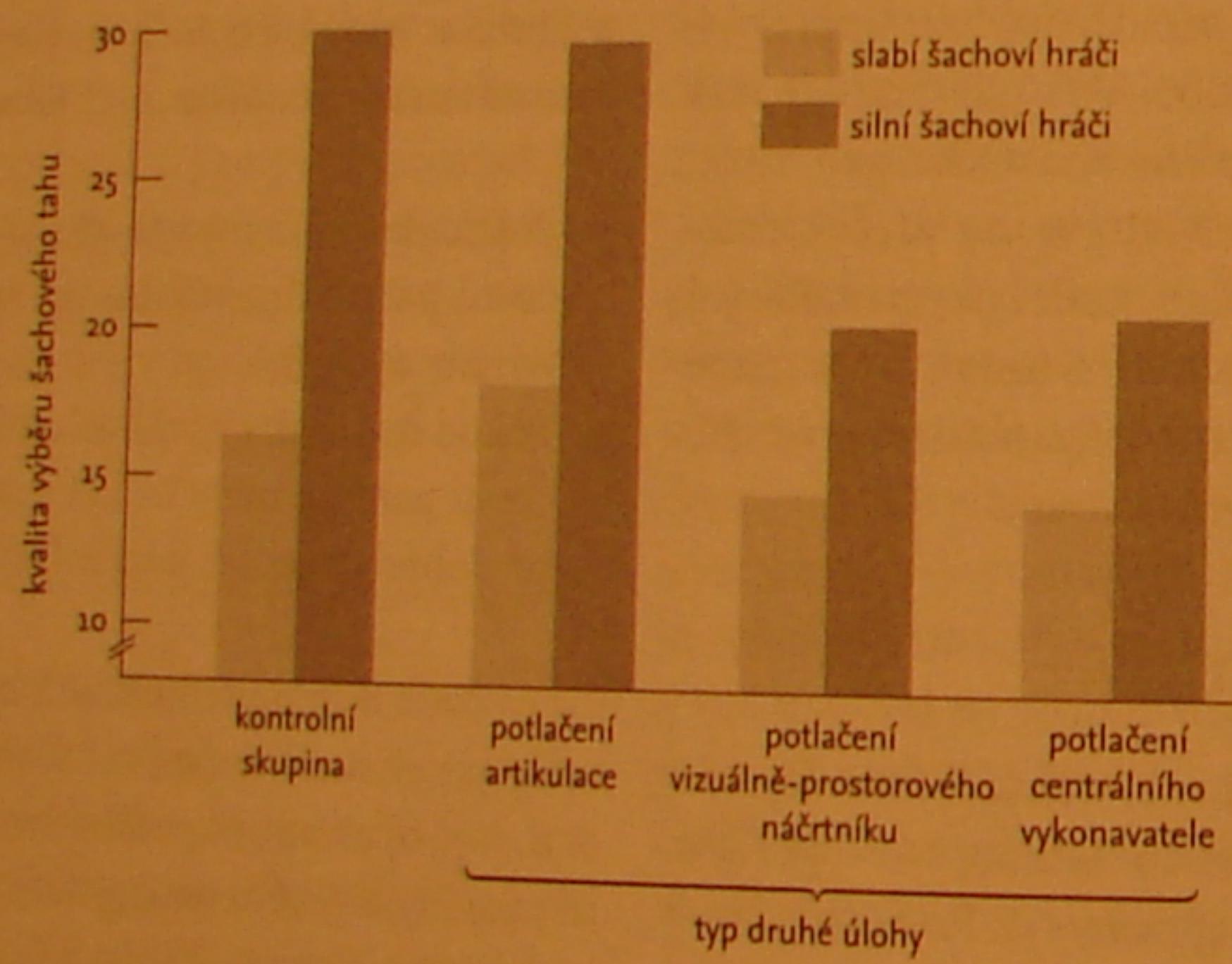
omezujeící artikulaci, která spočívala v počítání od jedné do osmi, zatímco řešili hlavní úlohu. Podle hypotézy měla tato vedlejší úloha využívat fonologický okruh a tím jej znepřístupnit (omezit jeho funkci) pro úlohu zapamatování slov. Artikulační suprese skutečně eliminovala efekt slovní délky – viz obrázek 6.5 (krátká slova si nyní zkoumané osoby pamatovaly hůře než v případě, že nebyla artikulačně omezena, a stejně jako slova dlouhá – pozn. překl.) – což dokazuje, že uvedený efekt závisí na fonologickém okruhu.

Fonologický okruh je komplexnější, než Baddeley a Hitch (1974) původně předpokládali. Baddeley et al. (1975) zjistili, že artikulační suprese eliminuje efekt slovní délky, jsou-li slova prezentována vizuálně, avšak nikoliv při auditivní prezentaci (viz obr. 6.5). Navíc Vallar

a Baddeley (1984) zkoumali pacientku P. V., která při testování na rozsah krátkodobé paměti zřejmě nepoužívala artikulační okruh. Rozsah její krátkodobé paměti pro vizuálně prezentovaná písmena se nezměnil ani v případě, že byl úlohou artikulační suprese vyřazen fonologický okruh, a zároveň existovaly důkazy, že pacientka neužívá artikulaci ani při zapamatování vyslovovaných písmen. Avšak rozsah paměti pro vyslovovaná písmena byl menší, když byla písmena fonologicky podobná (zněla podobně). U pacientky tedy fungovaly tyto procesy fonologicky (způsobem založeným na řeči), ovšem bez účasti artikulace.

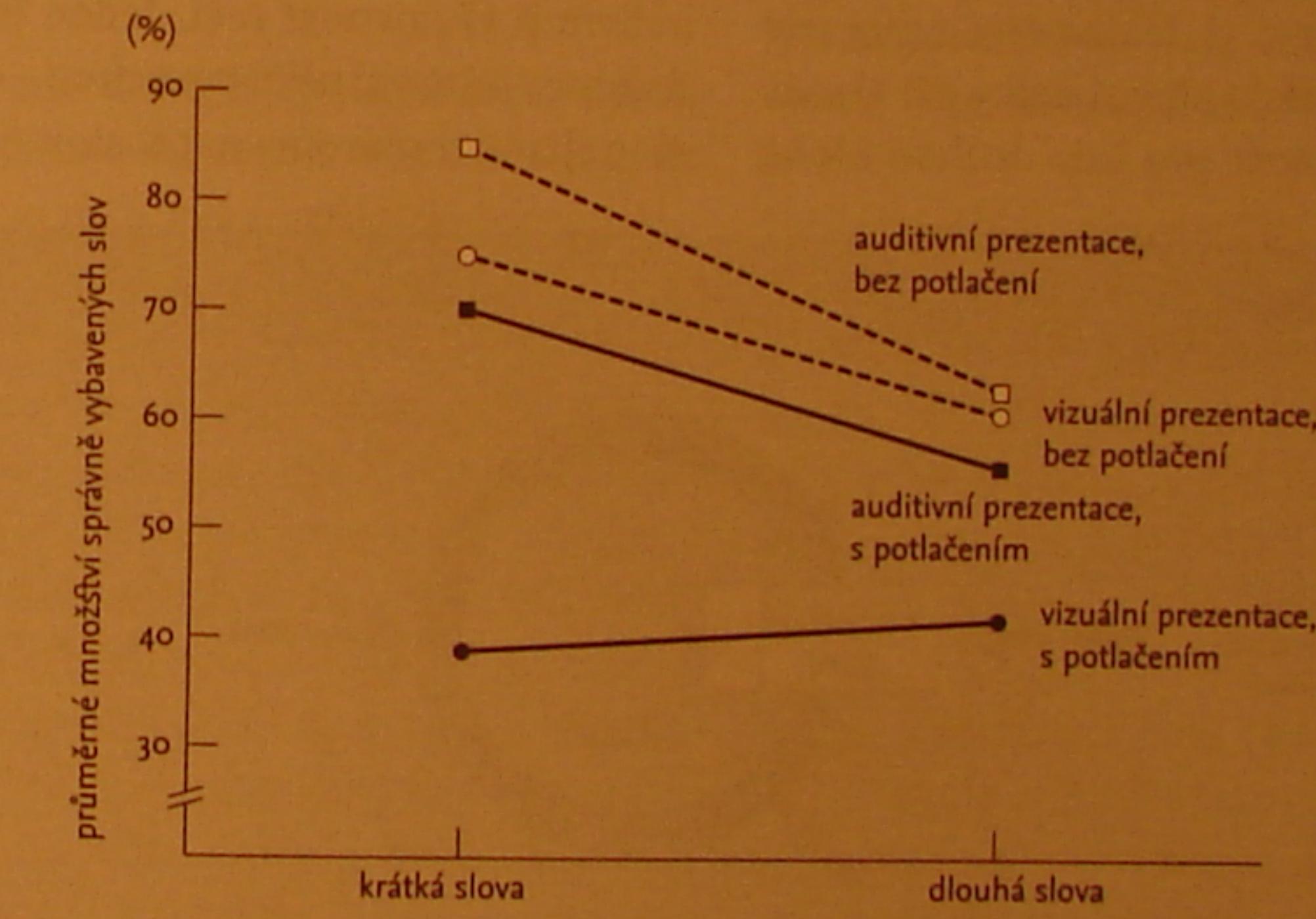
Baddeley (1986, 1990) později navrhl rozlišení mezi fonologickým („na řeči založeným“) skladem a řídícími procesy artikulace (viz obr. 6.6).

OBRÁZEK 6.4



Vliv druhé úlohy na kvalitu výběru šachového tahu u silných a slabých hráčů. Upraveno podle Robbins et al. (1996).

OBRÁZEK 6.5



Bezprostřední vybavení slova jako funkce modality prezentace (vizuální vs. auditivní), přítomnosti vs. neprítomnosti potlačení artikulace a slovní délky. Upraveno podle Baddeleyho et al. (1975).

Fonologický okruh se tak podle něj skládá z

- pasivního fonologického skladu přímo spojeného s percepcí řeči,
- artikulačního procesu spojeného s řečovou produkcí, který umožňuje přístup k fonologickému skladu.

Podle tohoto revidovaného modelu jsou sluchově prezentovaná slova zpracována jinak než ta, která jsou prezentována zrakově. Sluchová prezentace slov zprostředkovává přímý přístup do fonologického okruhu bez ohledu na to, zda jsou použity artikulační řídící procesy. V případě vizuální prezentace je naopak k fonologickému skladu pouze nepřímý přístup, a to prostřednictvím subvokální artikulace (viz kap. II).

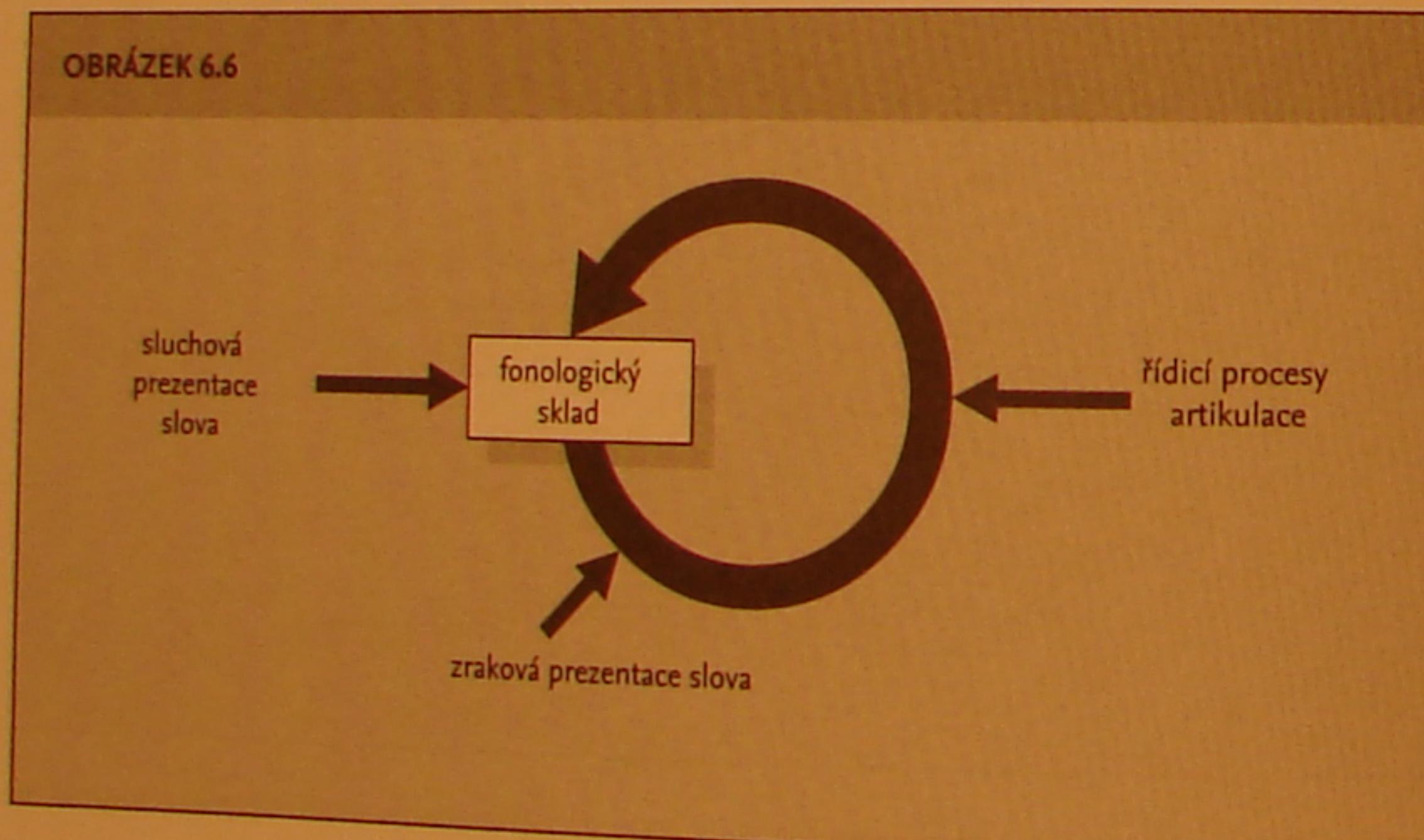
Uvedený revidovaný model vysvětluje mnoho jiných výsledků výzkumů. Předpokládejme, že efekt slovní délky, pozorovaný Baddeleym et al. (1975), závisí na rychlosti artikulačního opakování (viz obr. 6.5). Úloha omezující artikulaci eliminuje efekt slovní délky při vizuální prezentaci, protože pro tuto druhou úlohu

je vyřazen fonologický okruh (jsou vyčerpány artikulační procesy, které přístup do něj umožňují – pozn. překl.). Ale tato úloha artikulační suprese *neovlivňuje* efekt slovní délky u auditivní prezentace, protože v tomto případě vstupuje informace do fonologického skladu přímo.

Proč byl však rozsah paměti na sluchově prezentovaná písmena u pacientky P. V. ovlivněn fonologickou podobností, ačkoliv nepoužívala subvokální artikulaci? Efekt fonologické podobnosti se projevil, protože auditivně prezentovaná písmena vstupovala *přímo* do fonologického okruhu (kde spolu pravděpodobně interferovala – pozn. překl.), a to za nepřítomnosti subvokální artikulace.

Vyžaduje subvokální artikulace ve fonologickém okruhu užití svalů, které jsou potřeba pro produkci hlasité řeči? Baddeley a Wilsonová (1985) zkoumali pacienty, z nichž až na jednoho všichni trpěli *dysartrií*, při které poruchy řídícího systému řečového svalstva závažně ovlivňují výslovnost řeči. Jeden pacient trpěl dokonce ještě vážnější poruchou – *anarthrií*, která je charakterizována naprostou neschopností

OBRÁZEK 6.6



Fonologický okruh, navržený Baddeleym (1990).

produkrovat řeč.⁴¹ Všichni pacienti se zúčastnili experimentů se subvokálním opakováním nebo artikulací a na jejich základě Baddeley (1986, s. 107, v závorce pozn. překl.) usoudil, že: „[Fonologický] okruh a jeho opakovací procesy fungují na mnohem hlubší úrovni, než se může na první pohled zdát, a očividně souvisejí s centrálními řečovými procesy, které mohou fungovat i v případě absence periferní zpětné vazby [tedy bez pohybů řečových svalů].“

Smith a Jonides (1997) použili dvě úlohy nařízené tak, aby oddělily požadavky na fonologický sklad a na artikulační proces. V průběhu experimentu pořídili také PET snímky participantů. Při řešení úlohy, která vyžadovala užití fonologického okruhu, odhalily tyto záznamy zvýšenou aktivitu v parietálním laloku, zatímco úloha spojená s artikulačními procesy aktivovala Brocovu (řečovou) oblast. Zdá se tedy, že oběma subsystémům odpovídají i odlišné lokace v mozku.

Zhodnocení

Uvedená teorie dobře vysvětuje efekt slovní délky, artikulační suprese a výkon v různých typech úloh u pacientů s poškozením mozku. Navíc objasňuje dva další fenomény:

1. **Efekt irrelevantní řeči:** zjištění, že řečový proud, který je pro paměťovou úlohu nepodstatný, nebo řeč, která není v centru pozornosti, stejně narušují bezprostřední vybavení vokalizovaných položek. Tento fakt je vysvětlen tím, že do fonologického okruhu vstupuje nutně všechny mluvený materiál.
2. **Efekt fonologické podobnosti:** jehož následkem je bezprostřední vybavení položek, které jsou fonologicky podobné, zhoršeno.

⁴¹ Jiné prameny popisují *anarthrii* jako značnou poruchu výslovnosti vedoucí až k nesrozumitelné řeči; nicméně jedná se o mírnější stupeň, než je „naprostá neschopnost produkovat řeč“ (pozn. překl.).

Podobnost položek redukuje jejich rozlišitelnost ve fonologickém skladu (a je tudíž důkazem toho, že jsou fonologicky kódovány – pozn. překl.).

Podle tohoto modelu ovlivňuje irrelevantní řeč i fonologická podobnost položky ve fonologickém skladu. To vede ke dvěma předpovědím:

1. Irrelevantní řeč a fonologická podobnost by měly mít vliv na stejnou oblast mozku.
2. Oba efekty by se měly vzájemně ovlivňovat spíše než být nezávislé.

Martin-Löches, Schweinberger a Sommer (1997) tyto predikce testovali. Měřili mozkové evokované potenciály (ERP) a obdrželi důkazy proti první předpovědi: „Irrelevantní řeč a fonologická podobnost způsobují ERP efekty s jasně odlišnými topografiemi, což naznačuje, že tyto faktory ovlivňují odlišné mozkové systémy“ (Martin-Löches et al., 1997, s. 471). Rovněž se jim nepodařilo dokázat druhou predikci (podobně jako některým předchozím výzkumníkům).

Najiní problém upozornili Cowan et al. (1998). Paměťový rozsah souvisí s rychlosí vybavování z krátkodobé paměti stejně jako s rychlosí opakování, ačkoliv pouze druhý faktor je v modelu považován za významný. To vedlo Cowana et al. (1998, s. 152) k závěru, že „vůdčí model pracovní paměti, model fonologického okruhu [...] má význam, ale je příliš zjednodušující“. Jaký je praktický význam fonologického okruhu? Zvyšuje paměťový rozsah; to je ale tvrzení dost odtažité v kontextu aktivit každodenního života. Rovněž pomáhá ve čtení obtížného materiálu tím, že usnadňuje čtenářům udržet

informaci o pořadí slov v textu (viz kap. 12). Avšak lidé se závažně poškozeným fonologickým okruhem se s tímto deficitem obecně dobře vyrovňávají, což může znamenat, že fonologický okruh má malý praktický význam. Baddeley, Gathercoleová a Papagnoová (1998, s. 158) s tímto tvrzením nesouhlasí a tvrdí, že „fonologický okruh má velmi významnou úlohu, ta ale není snadno odhalitelná experimentálnimi studiemi dospělých osob. Domníváme se, že funkci fonologického okruhu není zapamatovat si známá slova, ale naučit se slova nová“.

Důkazy podporující toto tvrzení podali Papagnoová, Valentine a Baddeley (1991). Italští rodiče mluvčí se učili zpaměti párem italských (tedy jim známých) slov a párem italských a ruských slov. Artikulační suprese (která redukuje funkci fonologického okruhu) významně zpomalila učení cizojazyčných slov, ale měla jen nepatrný vliv na učení páru italských (známých) slov.

Trojano a Grossi (1995) studovali pacienta S. C., u něhož odhalili značně narušené fonologické funkce. Pacient vykazoval dobré učební schopnosti ve většině situací, ale byl zcela neschopen naučit se auditivně prezentovaným párem slovo–pseudoslovo (tedy snadno čitelný soubor písmen, který nemá konkrétní význam, např. „ludl“, „bokr“ – pozn. překl.). Omezené fonologické funkce tomuto pacientovi pravděpodobně zabránily učit se fonologicky neznámá pseudoslova.

Která komponenta fonologického okruhu souvisí s učením nových slov? Podle Baddeleyho et al. (1998) je pro tuto funkci důležitější fonologický sklad než subvokální opakování. Subvokální opakování je použito k udržení obsahu fonologického skladu u dětí zhruba až od sedmi let věku. Avšak již tříleté děti vykazují úzký vztah mezi výkonem v testech fonologické paměti a učením slovní zásoby (Baddeley et al., 1998). Tento důkaz naznačuje, že sub-

vokální opakování není pro učení slovní zásoby nezbytné.

Vizuálně-prostorový náčrtník

Charakteristiky vizuálně-prostorového náčrtníku jsou méně zřejmé než charakteristiky fonologického okruhu. Náčrtník je používán k dočasnemu skladování prostorové a vizuální informace a k manipulaci s nimi. Baddeley et al. (1975) jej experimentálně studovali následujícím způsobem: Participanti naslouchali informacím o umístění číslic v matici. Tyto informace byly buď snadno, nebo obtížně vizualizovatelné. Poté participanti matici reprodukovali. Pokud museli zároveň sledovat světelný paprsek rotující po okružní dráze, byl jejich výkon významně zhoršen, ovšem jen v situaci, že se jednalo o snadno vizualizovatelnou verzi; ve verzi obtížně vizualizovatelné k významnému zhoršení nedošlo.

Nejzřejmější interpretace těchto zjištění se zakládá na tom, že sledování paprsku vyžaduje zrakové vnímání, které interferuje s úlohou, v níž je informace vizualizovatelná. Avšak Baddeley a Lieberman (1980) zjistili, že jiná vizuální souběžná úloha (posuzování jasu) více interferovala s nevizualizovatelnou verzí úlohy. Zcela jiné výsledky pak obdrželi, když zkoumané osoby současně plnily prostorovou úlohu bez vizuálního vstupu. V této prostorové úloze měli participanti se zakrytýma očima určit polohu kyvadla, které vydávalo zvuky. Takový úkol výrazně zhoršoval současný výkon ve vizualizovatelné verzi první úlohy, ale měl pouze malý vliv u obtížně vizualizovatelné verze. Vybavení vizualizovatelných informací, které používali Baddeley et al. (1975) a Baddeley a Lieberman (1980), tedy interferuje spíše s prostorovými než s vizuálními úlohami, což naznačuje, že zpracování takových informací souvisí především s prostorovým kódováním.

V rámci vizuálně-prostorového náčrtníku může být rovněž důležité kódování vizuální. Quinn a McConnell (1996) zadali testovaným osobám úlohu, v níž se měly naučit seznam slov buď za pomoci vizuální imaginace, nebo mechanického opakování. Úlohu vykonávaly buď samotnou, nebo v přítomnosti dynamického vizuálního „šumu“ (bezsemyslný obrazec bodů, který se náhodně měnil) či irrelevantní řeči v cizím jazyce. Výzkumníci předpokládali, že dynamický vizuální šum vstoupí do vizuálně-prostorového náčrtníku, zatímco irrelevantní řeč do fonologického okruhu.

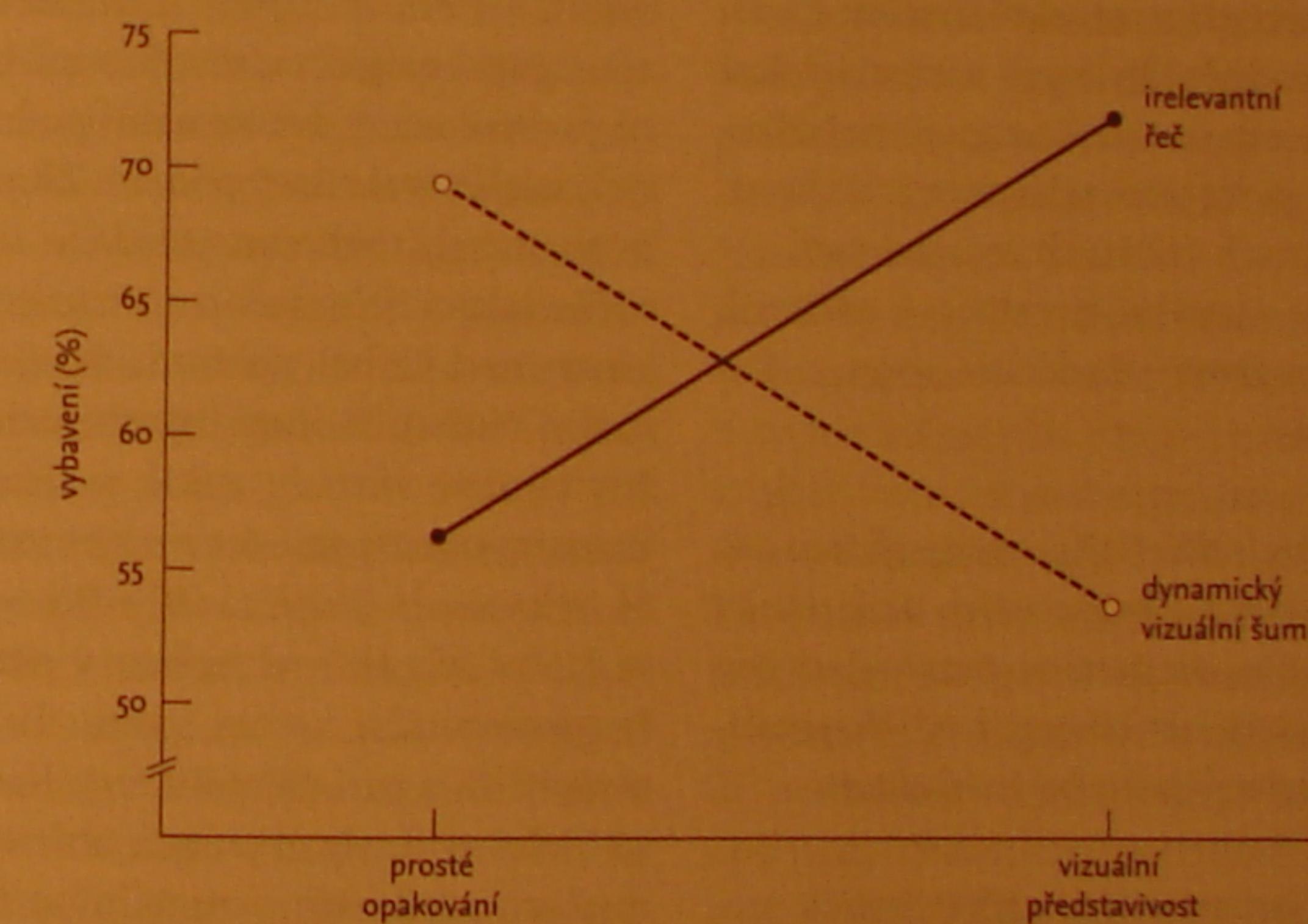
Zjištění byla jednoznačná (viz obr. 6.7): „Slova zpracovávaná podle mnemotechnických (imaginacích) instrukcí nejsou ovlivněna přítomností souběžné verbální úlohy, ale jsou ovliv-

něna přítomností souběžné vizuální úlohy. S instrukcemi učit se mechanickým opakováním je tento obraz opačný“ (Quinn & McConnell, 1996, s. 213). Imaginační zpracování využívá vizuálně-prostorový náčrtník, zatímco mechanické opakování využívá fonologický okruh.

Logie (1995) se domnívá, že vizuálně-prostorová část pracovní paměti může být rozdělena do následujících částí:

- *Zraková vyrovnávací paměť (visual cache)*, která ukládá vizuální informace o tvaru a barvě.
- *Vnitřní zapisovatel (inner scribe)*, který se zabývá informací o prostoru a pohybu. Tato část opakuje informace pro zrakovou vyrov-

OBRÁZEK 6.7



Míra vybavení z paměti jako funkce učebních instrukcí (vizuální představivost vs. prosté opakování) a interference (dynamický vizuální šum nebo irrelevantní řeč). Údaje podle Quinna a McConella (1996).

návaci paměť, přenáší informace z vyrovnávací paměti k centrálnímu vykonavateli a je také zahrnuta do plánování a provádění tělesných pohybů.

Tuto teorii podpořili Beschinová, Cocchiniová, Della Sala a Logie (1997), kteří zkoumali pacienta N. L. po cévní mozkové přihodě. Během vizuální imaginace pro něj bylo velmi obtížné popisovat detaily na levé straně scény, což je symptom, který se nazývá unilaterální reprezentační neglekt. Pacient však bez problémů vnímal levou stranu vizuálního pole, takže jeho vizuální percepční systém byl v podstatě nenarušen. Klíčovým zjištěním bylo, že velmi špatně plnil úlohy, které vyžadovaly užití vizuálně-prostorového náčrtníku, pokud nebyla přítomna kresba nebo fyzická podoba stimulu. Podle Beschinové et al. (1997) je možné, že N. L. měl poškozenou „zrakovou vyrovnávací paměť“, a tak mohl vytvářet pouze ochuzené mentální reprezentace objektů a scén. Expozice reálných podnětů byla pro pacienta velmi cenná, protože mu umožnila zapojit nepoškozené vizuální percepční schopnosti ke kompenzaci oslabených vnitřních reprezentací.

Jak užitečný je vizuálně-prostorový náčrtník v každodenním životě? Baddeley (1997, s. 82) se domnívá, že

prostorový systém je důležitý pro geografickou orientaci a pro plánování prostorových úloh. Úlohy zahrnující vizuálně-prostorovou manipulaci jsou vskutku [...] užívány jako nástroje k výběru povolání, [...] jako je inženýrství nebo architektura.

Mezi vizuálně-prostorovým náčrtníkem a prostorovým médiem, které popisuje Kosslyn (např. 1983), mohou existovat důležité vztahy. Prostorové médium je využíváno k manipulaci vizuálními obrazy a s náčrtníkem sdílí některé

společné rysy (Brandimonte, Hitch & Bishop, 1992; viz též kap. 9).

Zhodnocení

Existuje jeden vizuálně-prostorový náčrtník, nebo samostatné vizuální a prostorové systémy? Důkazy podporují spíše hypotézu oddělených systémů. Zjištění Baddeleyho a Liebermana (1980), že udržení prostorové informace v pracovní paměti *nebylo* narušeno souběžnou vizuální úlohou, je s touto predikcí konzistentní. Zajímavý důkaz od pacienta s poškozením mozku (L. H.), který se stal obětí autonehody, podali Farahová, Hammondová, Levine a Calvanio (1988). V souladu s tvrzením o oddělenosti vizuálního a prostorového systému plnil tento pacient mnohem lépe úlohy spojené s prostorovým zpracováním než úlohy spojené s vizuálními aspekty představivosti (např. posouzení relativní velikosti zvířat).

Smith a Jonides (1997) provedli důmyslnou neuropsychologickou studii, v níž byly souběžně prezentovány dva vizuální podněty, po kterých následoval cílový podnět. Zkoumané osoby se musely rozhodnout, zda je cílový podnět v téže lokaci, jako jeden z vizuálních stimulů (prostorová úloha), nebo zda má tentýž tvar (vizuální úloha). V obou typech úlohy byly použity totožné stimuly, avšak mozková aktivita, zaznamenaná pozitronovou emisní tomografií, vykazovala jasné rozdíly. Během prostorové úlohy byly aktivní regiony v pravé hemisféře (prefrontální kortex, premotorický kortex, okcipitální a parietální kortex). Naopak vizuální úlohy vykázaly aktivitu v oblastech levé hemisféry, především parietálního a inferotemporálního kortextu.

Přes všechny zde předložené důkazy jsou vizuální a prostorové substituční systémy v mnoha situacích vzájemně úzce propojené. A právě díky tomuto

faktu je pro nás pojetí kombinovaného systému přitažlivější (J. Towse, osobní sdělení).

Centrální vykonavatel

Centrální vykonavatel, který připomíná systém pozornosti, je nejdůležitější a nejuniverzálnější částí pracovní paměti. Jak však připustil Baddeley (1996, s. 6), „náš původní popis centrálního vykonavatele byl velmi vágní. Představoval jen jakousi směsici zahrnující komplexní strategickou selekci, plánování a kontrolu vybavování, což vše probíhá, když subjekt plní i zcela jednoduchou úlohu číselného rozsahu“.

Baddeley (1996) tvrdí, že poškození frontálních laloků mozkové kůry může mít za následek narušení funkcí centrálního vykonavatele. Rylander (1939, s. 20) popsal klasický frontální syndrom, který zahrnuje „narušenou pozornost, zvýšenou tendenci k vyrušení, obtížné uchopení celku, který se skládá z komplexních prvků, [...] avšak dobrý výkon ve starých, rutinních dovednostech. [Pacienti se nedokážou] naučit řešit nový typ úloh a řešit úlohy v nových situacích“. Pacienti s narušeným frontálním systémem se chovají, jako by postrádali řídící systém, který by jim umožňoval správně nasměrovat a přesměrovat jejich kognitivní zdroje. O takových pacientech říkáme, že trpí *dysexekutivním syndromem* (Baddeley, 1996).

Nebylo by však užitečné, kdybychom definovali centrálního vykonavatele jako systém, který sídlí ve frontálních lalocích mozku. Jak poznal Baddeley (1996, s. 7), „pokud budeme ztotožňovat centrálního vykonavatele pouze s frontálními funkcemi, pak se může stát, že z něj vyloučíme ty procesy, které jsou ve své podstatě čistě exekutivní (řídící), jen proto, že je do oblastí frontálních laloků nedokážeme lokalizovat“. Baddeleyho (1996) preferovaná strategie je identifikovat a zhodnotit hlavní funkce centrálního vykonavatele, například následující:

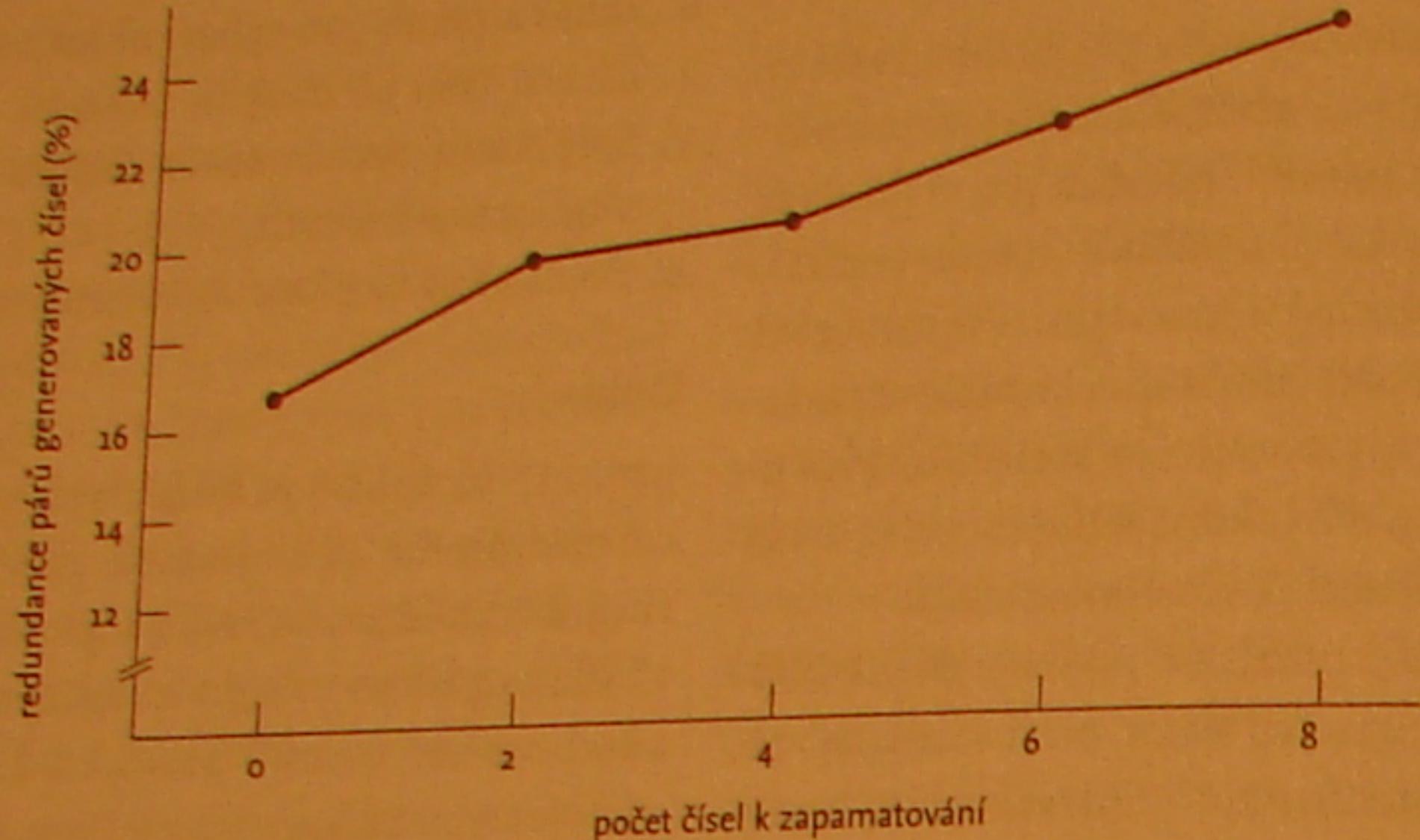
1. Změna plánů pro vybavení informace.
2. Řízení času při dvojích úlohách.
3. Selektivní pozornost k jistým stimulům a ignorování jiných.
4. Přechodná aktivace dlouhodobé paměti.

Doklady

Jednou z úloh, kterou Baddeley ke studiu funkce centrálního vykonavatele použil, je generování náhodných čísel nebo písmen. Taková úloha přitom vyžaduje značnou pozornost, aby bychom se vyhnuli produkování stereotypních (tedy nenáhodných) sekvencí znaků. Baddeley (1996, viz též Baddeley, Emslie, Kolodny & Duncan, 1998) uskutečnil výzkum, v němž si měly pokusné osoby zapamatovat jedno až osm čísel, zatímco se snažily produkovat náhodné sekvence čísel. Předpokládal, že nároky na centrálního vykonavatele budou růst s počtem položek v krátkodobé paměti. Náhodnost produkovaných sekvencí se zvyšujícím se počtem číslic k zapamatování skutečně klesala (viz obr. 6.8).

Baddeley (1996) tvrdí, že výkon v úloze náhodného generování může záviset na schopnosti rychle měnit plány pro vybavení informace, a tak se vyhnout stereotypním odpovědím. Tuto hypotézu testoval následujícím způsobem: Zkoumané osoby náhodně produkovaly čísla (stlačením kláves na klávesnici), a to buď samostatně, nebo společně s odříkáváním abecedy, počítáním od jedné, nebo kombinací oboujího (tedy vyslovováním řetězce A 1 B 2 C 3 D 4...). Náhodnost generování byla redukována právě v případě třetí, kombinační doprovodné úlohy, pravděpodobně proto, že v sobě zahrnovala neustálou změnu plánů vybavení (tedy určení kategorie, z níž má být vybrána další

OBRÁZEK 6.8



Náhodnost generování čísel (větší redundance znamená menší náhodnost) jako funkce současného udržení různého počtu čísel v paměti. Údaje podle Baddeleyho (1996).

položka – pozn. překl.). Tento fakt ukazuje, že rychlá změna těchto plánů je jednou z úloh centrálního vykonavatele.

Towse (1998) však přesvědčivě argumentuje, že náhodné generování není čistě funkcí centrálního vykonavatele, ale že zahrnuje různé další procesy. Jeho participanti byli požádáni, aby produkovali náhodné sekvence čísel buď od jedné do desíti, nebo od jedné do patnácti, a relevantní soubor čísel jim navíc buď byl, nebo nebyl vizuálně prezentován. Náhodná produkce čísel byla úspěšnější v případě, že patřičná čísla byla viditelná, a obzvláště to platilo pro větší rozsah čísel. Důležitým faktorem v náhodném generování je tak vůbec produkce potenciálních možností nabízejících se alternativ, což je jednodušší, pokud jsou tyto alternativy viditelné.

Roli centrálního vykonavatele v řízení času nebo distribuci pozornosti během dvojích úloh

se věnovalo mnoho studií, které shrnuje Baddeley (1996). Jedna z nich zkoumala pacienty s Alzheimerovou chorobou, která se projevuje postupnou ztrátou kognitivních schopností a zhoršováním funkce centrálního vykonavatele. Nejprve byl u každého subjektu změřen číselný rozsah. Poté pacienti řešili několik úloh, v nichž si měli zapamatovat právě takový rozsah čísel, jaký byl pro ně naměřen jako maximální. Nakonec řešili tuto úlohu společně s úkolem, v němž měli označit krížkem každý ze série útvarů, který byl nepravidelně uspořádán (experimentální podmínka dvojí úlohy). Všichni pacienti s Alzheimerovou chorobou vykazovali během těchto dvojích úloh značný pokles číselného rozsahu, což se nestalo u kontrolní skupiny subjektů bez příznaků onemocnění. Tato zjištění jsou v souladu s názorem, že pacienti s Alzheimerovou chorobou mají obzvláště nařušenu schopnost distribuce pozornosti mezi

dvě úlohy, což je právě funkce centrálního vykonavatele.

Zhodnocení

Přibývající důkazy svědčí o tom, že centrální vykonavatel zřejmě nepředstavuje jeden unifikovaný celek. Například Eslinger a Damasio (1985) popsali případ bývalého účetního E. V. R., kterému byl vyoperován velký mozkový nádor. Pacient měl vysoké IQ a dobře vykonával úlohy, které zkoumaly schopnosti uvažování, flexibilní testování hypotéz, odolnost vůči vyrušení a paměťové interferenci, což naznačovalo, že jeho centrální vykonavatel byl v zásadě nepoškozený. Avšak tento pacient měl velmi narušené schopnosti rozhodování a usuzování (např. často mu trvalo hodiny, než se rozhodl, kde bude jít), následkem čehož byl propuštěn z různých zaměstnání. Jeho centrální vykonavatel byl tedy pravděpodobně přece z části nařušen, zatímco jiná část zůstala neporušena. To naznačuje, že se může skládat ze dvou nebo více subsystémů. Uvedené důkazy jsou také v souladu s poznatkami, podle nichž není jednotný ani systém pozornosti (viz kap. 5).

Shahová a Miyake (1996) studovali komplexnost centrálního vykonavatele a předkládali studentům úlohy vyžadující zapojení verbálních a prostorových subsystémů pracovní paměti. Verbální část představovala úloha měřící rozsah paměti při čtení (Daneman & Carpenter, 1980, viz kap. 12). V této úloze četli studenti sérii vět a jejich úkolem bylo zapamatovat si poslední slovo každé věty. Rozsah paměti při

čtení byl definován jako maximální počet vět, u kterých tuto úlohu dokázou splnit. Jiná úloha zjišťovala rozsah prostorové paměti. V tomto případě se studenti museli rozhodnout, zda každé ze souboru písmen bylo prezentováno v běžné, nebo zrcadlově obrácené pozici. Měli také určit, na jakou stranu směřoval vrchol každého písmene. Prostorovým rozpětím byl maximální počet písmen, pro který byli tuto úlohu schopni splnit.⁴²

Korelace mezi rozpětím při čtení a rozpětím při prostorové úloze nebyla signifikantní ($+0,23$), což naznačuje, že verbální a prostorová paměť jsou spíše oddělené. Další zjištění autorů tento názor potvrdila. Rozsah paměti při čtení koreloval s verbálním IQ⁴³ ($+0,45$), ale pouze málo ($+0,12$) s prostorovým IQ. Naopak rozsah paměti při prostorové úloze koreloval vysoko s prostorovým IQ ($+0,66$), ale pouze málo ($+0,07$) s verbálním IQ. Jak shrnuje Macintosh (1998, s. 293): „V rámci jistých omezení, s nimiž pracovala tato studie, obzvláště co se týče studované populace [pouze univerzitní studenti], se zdají být verbální a prostorové systémy pracovní paměti relativně nezávislé.“ Shahová a Miyake (1996) tak podpořili vícezdrojový model, který později také rozpracovali (Shah & Miyake, 1999).

Celkové zhodnocení

Systém pracovní paměti má oproti teorii Atkinsona a Shiffrina (1968) několik výhod. Za prvé popisuje jak aktivní zpracování informace, tak její přechodné uskladnění, a účastní se

⁴² Konkrétně probíhala úloha tak, že zkoumaná osoba viděla postupně se objevovat a mizet vždy jedno písmeno, které bylo buď v klasické, nebo zrcadlově obrácené pozici, a různě natočené. Po prezentaci měli participanti určit, v jaké pozici a rotaci byla jednotlivá písmena (pozn. překl.).

⁴³ Autoři učebnice se dopouštějí zjednodušení. Nejdalo se o subtesty nějakého standardizovaného inteligenčního testu, ale o různé performanční testy, zachycující verbální a prostorové dovednosti. Nazývat výkon v těchto testech „IQ“ není vhodné (pozn. překl.).

tedy všech komplexních kognitivních úloh (např. porozumění jazyku, kap. 12). Za druhé může vysvětlit specifické deficit, které byly pozorovány u pacientů s poškozením mozku. Pokud toto poškození zasahuje pouze jednu ze tří komponent pracovní paměti, můžeme v jejím fungování očekávat právě deficit související s funkcemi téhoto komponent.

Za třetí není podle tohoto modelu proces opakování slov v rámci fonologického okruhu opnutý. To je realističtější názor než původní enormní důraz na opakování v modelu Atkinsona a Shiffrina (1968).

Na druhou stranu role, kterou plní centrální vykonavatel pracovní paměti, zůstává nejistá. Má sice limitovanou kapacitu, ale ukázalo se, že tuto kapacitu je obtížné změřit. Tvrdí se, že je nezávislý na modalitě a využívaný v množství kognitivních operací, ale přesná forma řízení těchto operací zůstává neznámá. Předpokládalo se, že centrální vykonavatel je jednotný, ale i to je stále spornější (viz Kimberg, D'Esposito & Farah, 1998). Donald (1991, s. 327) pak možná trochu nespravedlivě tvrdí: „Centrální vykonavatel“ je hypotetická entita, která sedí na vrcholku hory pracovní paměti a pozornosti jako nějaký obrovský Buddha, neproniknutelný, nehmotný, všudypřítomný homunkulus [miniaturní člověk], jehož vytížená kancelář přijme zodpovědnost pokaždé, když si teoretici v oblasti paměti a pozornosti nevědí rady.“

PAMĚŤOVÉ PROCESY

Předpokládejme, že bychom chtěli zkoumat vliv různých procesů učení na následné dlouhodobé zapamatování. Jedna z metod by mohla spočívat v tom, že poskytneme několika skupinám zkoumaných osob tentýž seznam podstatných jmen a každou skupinu požadáme, aby s těmito jmény provedla jinou úlohu.

Potom bychom otestovali zapamatování. Použité spektrum úloh by mohlo sahat od počítání písmen v každém slově po vymýšlení vhodného přídavného jména ke každému slovu.

Pokud bychom participantům řekli, že hodláme zkoumat jejich paměť, pravděpodobně by si uvědomili, že spočítání písmen ve slově nebude k zapamatování slova dostatečné, a proto by každé slovo zpracovali pečlivěji, než samotná úloha vyžaduje. Proto neřekneme zkoumaným osobám, že se jedná o paměťový test (to, co si zapamatují, považujeme za výsledek náhodného učení), a na závěr všechny zkoumané osoby neočekávaně požádáme o vyjmenování slov, která si zapamatovaly. Protože jsme různým skupinám poskytli stejné seznamy slov, rozdíl v jejich vybavení musí být způsoben odlišným zpracováním informací v jednotlivých úlohách.

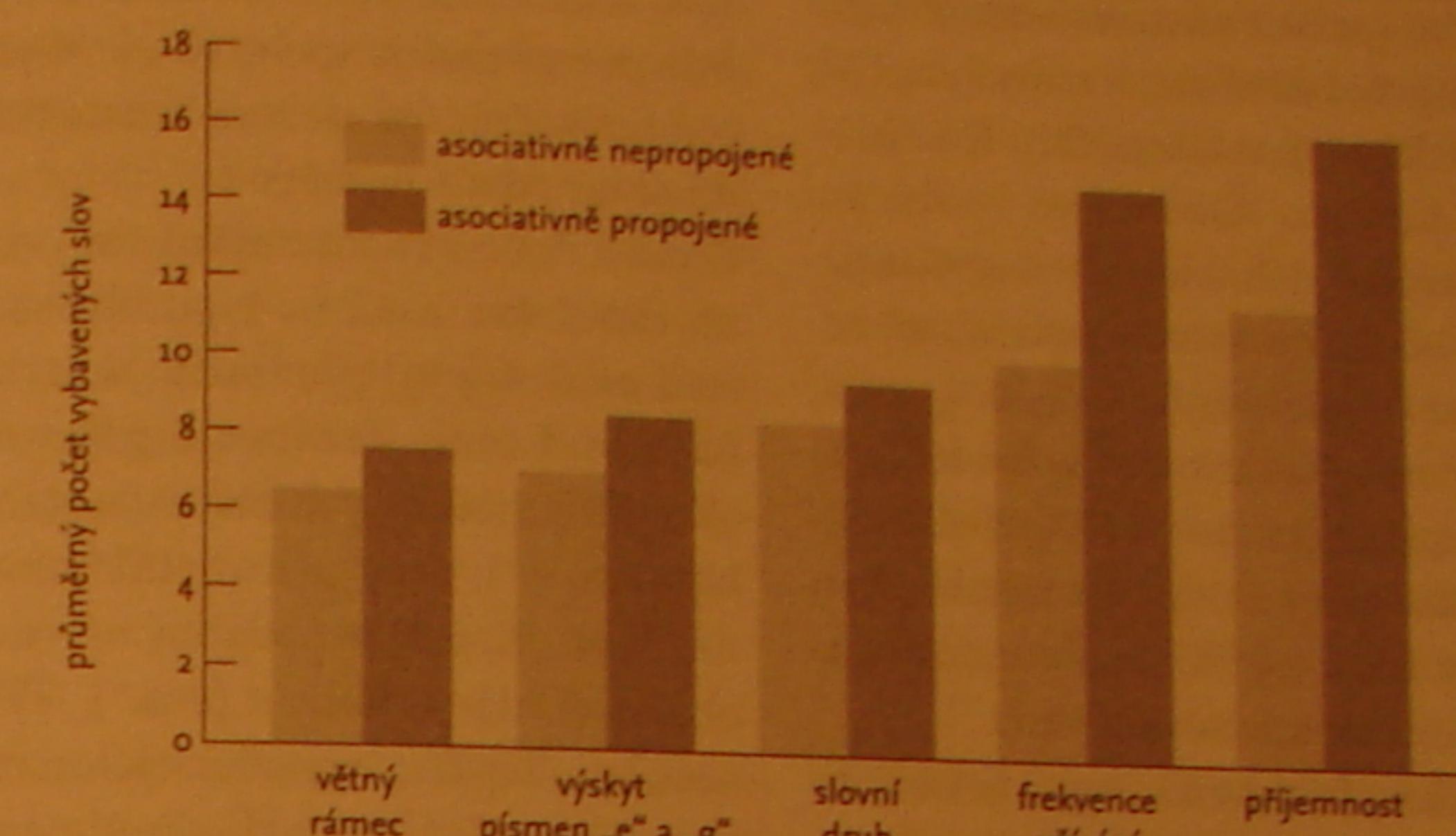
Uvedený přístup použili Hyde a Jenkins (1973). Slova v seznamu byla buď asociativně propojena, nebo vzájemně nesouvisela, a skupiny subjektů řešily jednu z následujících úloh:

1. Hodnocení příjemnosti daného slova.
2. Odhadování frekvence, s níž se slovo v angličtině vyskytuje.
3. Detekování přítomnosti písmen „e“ a „g“ ve slovech.
4. Rozhodování, o který slovní druh se jedná.
5. Rozhodování, zda by se dané slovo (gramaticky – pozn. překl.) hodilo do větného rámce.

Polovině účastníků experimentu bylo řečeno, ať se pokusí slova si zapamatovat (záměrné učení), polovině nikoliv (náhodné učení). Krátce po ukončení úlohy následoval test ve volném vybavení prezentovaných slov.

Výsledky ukazuje obrázek 6.9. Hodnocení příjemnosti slova a hodnocení frekvence výsky-

OBRAZEK 6.9



Průměrný počet vybavených slov jako funkce typu seznamu (asociativně propojený nebo nepropojený) a úlohy s těmito slovy. Údaje podle Hyde a Jenkins (1973).

tu v jazyce vyžadovaly sémantické zpracování (zpracování významu slova), zatímco další úlohy nikoliv (resp. do menší míry – pozn. překl.). Zapamatování bylo o 51 % vyšší po sémantické úloze než po nesémantické úloze v případě významově nepříbuzných slov a o 83 % vyšší v případě asociativně příbuzných slov. Překvapivě neexistoval rozdíl mezi probandy, kteří se učili záměrně, a těmi, kteří se učili náhodně. Je tedy zjevné, že typ zpracování informace podmiňuje následné vybavení.

Teorie úrovní zpracování

Craik a Lockhart (1972) navrhli obecný přístup k výzkumu paměti, přičemž podotýkají, že je příliš široký, než aby mohl být považován za teorii. Protože z něj však vyvodili několik specifických predikcí, budeme zde tento přístup za teorii považovat. Její autoři předpokládají, že pozornostní a percepční

procesy v momentě učení ovlivňují, jaká informace bude v dlouhodobé paměti uložena. Rozeznáváme různé úrovně zpracování (*levels of processing*), od analýzy fyzikálních charakteristik stimulu po hloubkovou sémantickou analýzu. Craik (1973, s. 48) definuje hloubku jako „smysluplnost extrahovanou z podnětu spíše než [...] jako počet analýz, jímž byl podnět podroběn.“

Craik a Lockhart (1972) stanovili následující teoretické předpoklady:

- Úroveň nebo hloubka zpracování podnětu má velký vliv na jeho zapamatovatelnost.
- Hlubší úroveň analýzy vytváří propracovanější, trvalejší a silnější paměťovou stopu než povrchová úroveň analýzy.

Výše zmíněná zjištění Hyde a Jenkins (1973), stejně jako mnoha dalších, tyto předpoklady

potvrzují. Craik a Lockhart (1972) rozlišují mezi udržovacím a elaborativním opakováním. *Udržovací opakování (maintenance rehearsal)* zahrnuje opětovné provádění stále stejné analýzy (např. mechanické opakování telefonního čísla – pozn. překl.), zatímco *elaborativní opakování (elaborative rehearsal)* dále hlouběji a sémanticky zpracovává učební materiál (vytváříme například asociace k telefonnímu číslu – pozn. překl.). Podle uvedené teorie se dlouhodobé zapamatování zlepšuje pouze použitím elaborativního opakování. To kontrastuje s pohledem Atkinsona a Shiffrina (1968), podle nichž opakování usnadňuje zapamatování vždy.

Stanovisko Craika a Lockharta (1972) je v tomto ohledu poněkud extrémní. Udržovací opakování typicky napomáhá dlouhodobému zapamatování, ale méně než elaborativní opakování. Například Glenberg, Smith a Greenová (1977) zjistili, že devítinásobné prodloužení času, po který bylo možno provádět mechanické opakování, vedlo k lepšímu vybavení materiálu pouze o 1,5 %, ale schopnost rekognice stoupla o 9 %. Je možné, že udržovací opakování zabírá vytváření asociací mezi položkami učebního materiálu, které mohou být užitečnější právě při volném vybavení než při zpětném rozpoznání (rekognici) těchto podnětů.

Elaborace

Craik a Tulving (1975) tvrdí, že elaborace (tedy rozpracování, úroveň či množství zpracování informace určitého typu; *elaboration of processing*) je důležitým prvkem v zapamatování. Jejich participanti řešili úlohu, kdy se měli v každém opakovaném pokusu rozhodnout, zda se dané slovo hodí do věty, v níž je jedno slovo vyměněno. Množstvím elaborace přitom experimentátoři manipulovali tak, že měnili složitost prezentovaných vět – ty byly buď jednoduché (např. „Uvařila __“), nebo komplexní („Velký

pták se střemhlav vrhl k zemi a popadl vzpírající se __“). Následující vybavení klíčových slov bylo u zkoumaných osob dvakrát vyšší, pokud byla prezentována společně s komplexní větou, což naznačuje, že elaborace usnadňuje převod do dlouhodobé paměti.

Dlouhodobé zapamatování však závisí nejen na množství, ale i na typu elaborace. Bransford et al. (1979) předložili zkoumaným osobám buď málo rozvinutá přirovnání (např. „Komár je podobný doktorovi, protože oba odebírají krev.“), nebo přirovnání bohatě rozvedená (např. „Komár je podobný mývalovi, protože oba mají hlavu, nohy a ústa.“). Vybavení bylo mnohem lepší u jednoduchých než u rozvinutých přirovnání. Pokud hodnotíme vliv elaborace na zapamatování, musíme brát v úvahu také její způsob a míru výstižnosti.

Rozlišenost

Podle Eysencka (1979) je přesun do dlouhodobé paměti ovlivněn rovněž rozlišeností ve zpracování dané informace (*distinctiveness of processing*). Paměťové stopy, které jsou odlišené nebo výjimečné, budou snáze vybaveny než ty, které připomínají jiné paměťové stopy. Eysenck a Eysencková (1980) zkoumali tuto hypotézu experimentálně; použili k tomu seznam slov, která se v angličtině vyznačují netypickým vztahem mezi grafémem a fonémem (např. slova, která se vyslovují jinak oproti klasickým pravidlům výslovnosti – „comb“, hřeben, se vyslovuje bez němého „b“). Zkoumané osoby měly za úkol provádět různé úlohy: Jedna z nich spočívala ve vyslovování slova s nepravidelnou výslovností, jako by mělo výslovnost klasickou, což pravděpodobně zanechávalo unikátní paměťové stopy (nesémantická, rozlišující experimentální podmínka). Jiná úloha spočívala v jednoduchém vyslovení slov (nesémantická, nerozlišující podmínka) a další úlohy ve zpra-

cování významu slova (sémantická rozlišující a sémantická nerozlišující podmínka).

Slova v nesémantické rozlišující experimentální podmínce, tedy ta, která byla zpracována velmi osobitým způsobem, byla později mnohem lépe rozpoznána v rekogničním testu než ta, která byla prezentována v nesémantické nerozlišující podmínce (viz obr. 6.10). Navíc byla zapamatována skoro stejně dobře jako slova v sémantických podmínkách. To dokazuje důležitost rozlišenosti informace pro její dlouhodobé zapamatování.

Zhodnocení

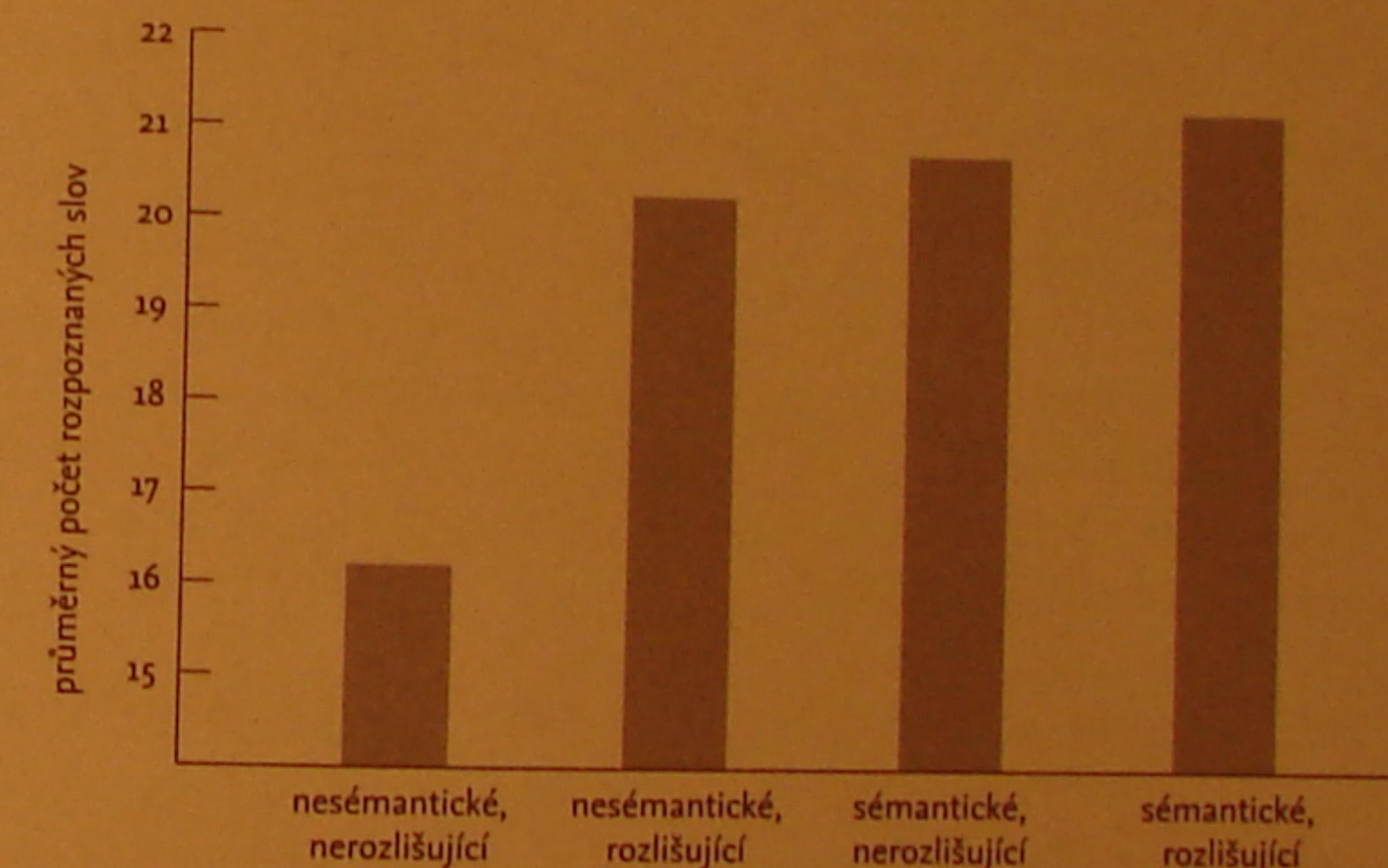
Procesy během učení mají na následující dlouhodobé zapamatování velký vliv. To může znít samozřejmě, je ale překvapivé, jak málo studií bylo v této oblasti provedeno před rokem 1972. Jako důležité faktory přitom byly identifikovány elaborace a rozlišenost.

Je však velmi obtížné určit hloubku zpracování, k níž při učení dochází. Pro měření této veličiny totiž nemáme žádnou objektivní míru. To může vést k nežádoucí situaci, kterou popisuje Eysenck (1978, s. 159):

Je nebezpečné používat výkon v testech zapamatování jako měřítko, které by nám mělo poskytovat informace o úrovni zpracování, a poté použít domnělou úroveň zpracování jako „vysvětlení“ [rozdílného] výkonu v testech zapamatování; to je typická ukázka definice kruhem, tedy definice podporující sebe samu.

Z jistého hlediska je však možné provést nezávislá měření hloubky zpracování (např. Parakin, 1979). Gabrieli et al. (1996) se pokusili k odhalení různých úrovní zpracování použít funkční magnetickou rezonanci (fMRI). Tito výzkumníci prezentovali zkoumaným osobám

OBRÁZEK 6.10



Míra rekognice jako funkce hloubky a rozlišenosti zpracování. Údaje podle Eysencka a Eysenckové (1980).

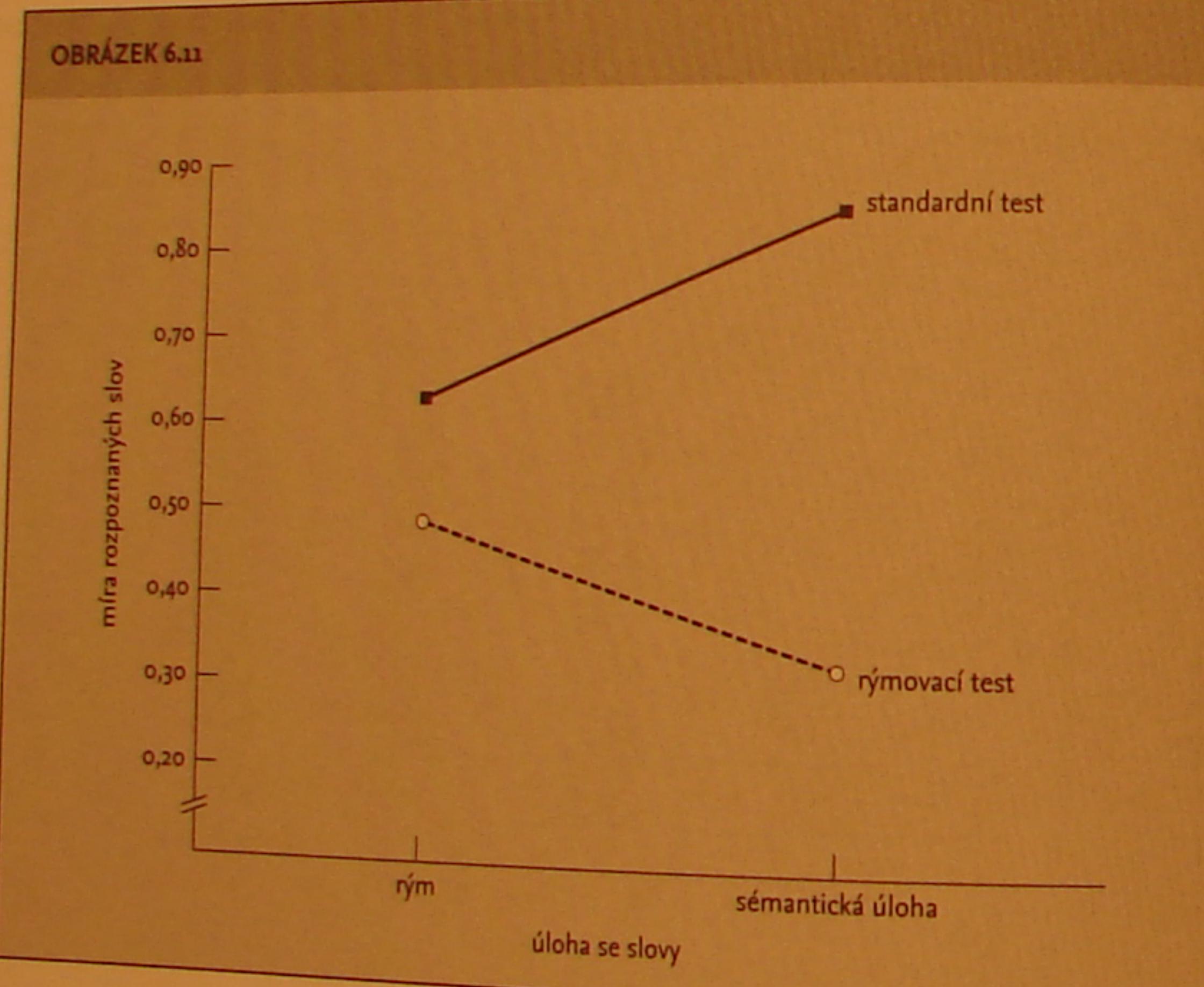
slova, která měla být zpracována na hlubší, sémantické úrovni („Jsou slova konkrétní, nebo abstraktní?“), nebo na povrchové, percepční úrovni („Je slovo psáno velkými, nebo malými písmeny?“). Porovnali mozkovou aktivitu spojenou s oběma úlohami a zjistili, že „fMRI odhalila při sémantickém kódování větší aktivaci spodní části levého prefrontálního kortexu než při percepčním kódování“ (Gabrieli et al., 1996, s. 282).

Morris, Bransford a Franks (1977) tvrdí, že si na uloženou informaci vzpomeneme, pouze pokud je relevantní ve vztahu k paměťovému testu: Jejich participanti prováděli se slovy ze seznamu sémantické nebo nesémantické (vytvorit rým) úlohy. Později bylo zapamatování těchto slov testováno jak standardním rekogničním testem, v němž byla prezentová-

na slova ze seznamu i slova, která na seznamu nebyla, tak úlohou na „rýmovanou rekognici“. V tomto případě měly testované osoby za úkol vybrat taková slova, která se rýmuje se slovy z původního seznamu; ten již přitom pochopitelně neměly k dispozici.

Pokud bychom brali v úvahu pouze výsledky standardního rekogničního testu, pak by se jasně ukázala předvídatelná převaha hloubkového kódování nad povrchovým (viz obr. 6.11). Avšak v případě testu na rýmy výzkumníci získali přesně opačné výsledky, což experimentálně vyvrací hypotézu, že důkladnější (sémantická) elaborace vždy napomáhá lepšímu zapamatování.

Morris et al. (1977) uvádějí, že jejich zjištění podporují teorii vhodného (paměťového) transferu (*transfer-appropriate processing theory*). Podle



Míra rozpoznaných slov jako funkce úlohy s těmito slovy (sémantická vs. rým). Údaje podle Morris et al. (1977), pouze pozitivní pokusy.

ní vede různý způsob zpracování k získání různých druhů informací o podnětech. Zda tyto uskladněné informace povedou k úspěšnému vybavení, záleží na tom, v jakém vztahu jsou k paměťovému testu. Například uchovaná sémantická informace je v podstatě nedůležitá, pokud paměťový test vyžaduje nalézt taková slova, která se rýmuje se slovy dříve prezentovanými. V této situaci je pak relevantní informace vytvořená během nesémantické úlohy rýmování.

Teorie úrovní zpracování byla navržena tak, aby vysvětlila výkon ve standardních paměťových testech (např. volného vybavení či rekognice), které jsou založeny na volní a vědomé vzpomínce na předchozí události. Existuje však také implicitní paměť (*implicit memory* – paměť, která nezahrnuje vědomé vzpomínky; viz kap. 7). Testy implicitní paměti obsahují například úlohu doplnění slovního fragmentu nebo slovního kmene (*word-fragment completion, word-stem completion*), během nichž zkoumané osoby udávají první slovo, které je napadne, tak aby doplnily slovní fragment (např. t-n-s, doplní „tenis“) nebo slovní kmen (ten--, doplní „tenis“). V těchto testech můžeme zaznamenat obvykle pouze velmi malý (a většinou nevýznamný) vliv úrovně zpracování (viz Challis & Brodbeck, 1992).

Teorie úrovní zpracování spíše pouze popisuje, než vysvětuje – Craik a Lockhart (1972) neuvádějí, proč je hloubkové zpracování tak efektivní.

Teorie úrovní zpracování: Aktualizace

Lockhart a Craik (1990) připouštějí, že jejich původní teorie byla příliš zjednodušující. Například vztah mezi opakováním a paměťovým výkonem je mnohem komplexnější, než předpokládali, a souhlasí také s tím, že dostatečně detailně neprozkomali proces vybavování.

Názory Lockharta a Craika (1990) se liší od jejich dřívějších tvrzení (Craik & Lockhart, 1972) především ve třech bodech:

1. Lockhart a Craik (1990) akceptují pojetí vhodného paměťového transferu, které navrhli Morris et al. (1977), ale domnívají se, že je možné obě koncepce sblížit. Teorie vhodného transferu předpokládá, že paměťový výkon závisí na vztahu mezi typem zpracování při kódování a typem zpracování potřebným při vybavování (viz obr. 6.11). Teorie úrovní zpracování předpovídá zásadní vliv hloubky zpracování v případě, kdy je vhodnost transferu (tedy míra podobnosti mezi úlohou na zapamatování a úlohou na vybavení – pozn. překl.) konstantní. Ve studii Morris et al. (1977) byl transfer vhodný v případě, kdy na sémantické procesy během učení navazoval standardní rekogniční test nebo kdy po nesémantickém zpracování (vytváření rýmu) následoval rýmovací test. V prvním případě je však paměťový výkon přesto mnohem vyšší, jak naznačuje obrázek 6.11, což je ve shodě s teorií úrovně zpracování.
2. Lockhart a Craik (1990, s. 97–98) souhlasí, že jejich předchozí tvrzení, které spojovalo povrchové zpracování vždy s rychlým zapomínáním, nebylo správné: „Od roku 1972 [...] ukázalo mnoho publikovaných studií, že senzorická informace přetrvává minuty, hodiny, a dokonce měsíce [...] a že] senzorické nebo povrchové aspekty podnětů nejsou vždy zapomenuty rychle, jak jsme tvrdili v roce 1972.“
3. Lockhart a Craik (1990) uvádějí, že jejich původní pozice zahrnovala přesvědčení, že podněty jsou zpracovány sekvenčně od povrchových úrovní po hloubkovou sémantickou analýzu. Přiznávají, že toto tvrzení

není odpovídající: „Je pravděpodobné, že adekvátní model bude zahrnovat komplexní interakce mezi sestupným a vzestupným zpracováním a že zpracování na různých úrovních bude přechodně paralelní nebo se bude částečně překrývat“ (Lockhart & Craik, 1990, s. 95).

TEORIE ZAPOMÍNÁNÍ

Prvním vědcem, který detailně studoval zapomínání, byl Hermann Ebbinghaus (1885/1913). Provedl na sobě jako na jediném subjektu mnoho výzkumů. Jeho typický postup vypadal takto: Nejprve se naučil seznam bezesmyslných slabik. V různých intervalech se poté snažil vybavit si jich co nejvíce. Pak se celý list znova naučil. Tento postup nazýval *metodou*

úspor (savings measure). Zaznamenával při něm úsporu v počtu opakování celého seznamu, které musel provést, aby se seznam znova naučil, ve srovnání s původním prvním učením. Zjistil, že zapomínání postupovalo velmi rychle zhruba první hodinu po naučení seznamu, ale postupně se tato rychlosť pozoruhodně zpomalovala (viz obr. 6.12). Jeho závěry tak ukazují, že křivka zapomínání je přibližně logaritmická.

Rubin a Wenzelová (1996) provedli detailní analýzu průběhu (matematické – pozn. překl.) funkce zapomínání, kterou obdrželi z 210 souborů dat, jež zahrnovaly mnoho rozličných typů učení a paměťových testů. Zjistili – ve shodě s Ebbinghousem (1885) –, že logaritmická funkce popisuje rychlosť zapomínání opravdu nejlépe: „Dokázali jsme zákon: zákon logarit-

mického úbytku“ (Rubin & Wenzel, 1996, s. 758). Autoři se sice zaměřili na skupinová data, ale bylo potvrzeno (Wixted & Ebbesen, 1997), že funkce zapomínání měřená u jednotlivých osob je velmi podobná.

Jak vystihují logaritmické a podobné matematické funkce naměřená data? Podle Rubina a Wenzelové (1996, s. 752) „jedním z největších překvapení bylo, [...] jak dobře popisují tytéž funkce různé soubory dat [...]. Ačkoliv existují výjimky, tytéž funkce vystihují většinu souborů dat“. Hlavní výjimkou je autobiografická paměť (viz kap. 8.). Studie autobiografické paměti se odlišují od velké části paměťových výzkumů v tom, že většina subjektů je schopna produkovat jakoukoliv vzpomínku ze svého života a že retenční interval může činit spíše desetiletí než minuty nebo hodiny.

Podle Baddeleyho (1997) je křivka zapomínání neobvykle pomalá v případě motorických dovedností (např. jízda na kole), během nichž osoby produkují nepřerušované sekvence reakcí. Například Fleishman a Parker (1962) trénovali účastníky výzkumu v motorických dovednostech, které se podobaly pilotování letadla. Ani po dvou letech, kdy osoby znova otestovali, nezaznamenali prakticky žádné zapomínání těchto znalostí.

Proč je však potřeba zachytit funkci nebo funkce zapomínání? Podle Rubina a Wenzelové (1996, s. 757)

zde máme problém vymezení kruhem [...]. Protože neexistuje adekvátní popis empirického průběhu retence [uchování v paměti – pozn. překl.], nemůžeme předpokládat, že ji budou zahrnovat modely paměti. A protože žádný současný model paměti nepředpovídá definitivní podobu retenční funkce, pro tvůrce těchto modelů není důvod shromažďovat retenční data, která by jejich modely mohly otestovat.

V následujícím textu probereme několik teorií zapomínání. Připomeňme si však upozornění Baddeleyho, že „o tomto nejzákladnějším aspektu lidské paměti víme překvapivě málo“ (1997, s. 176).

Teorie rozpadu paměťových stop

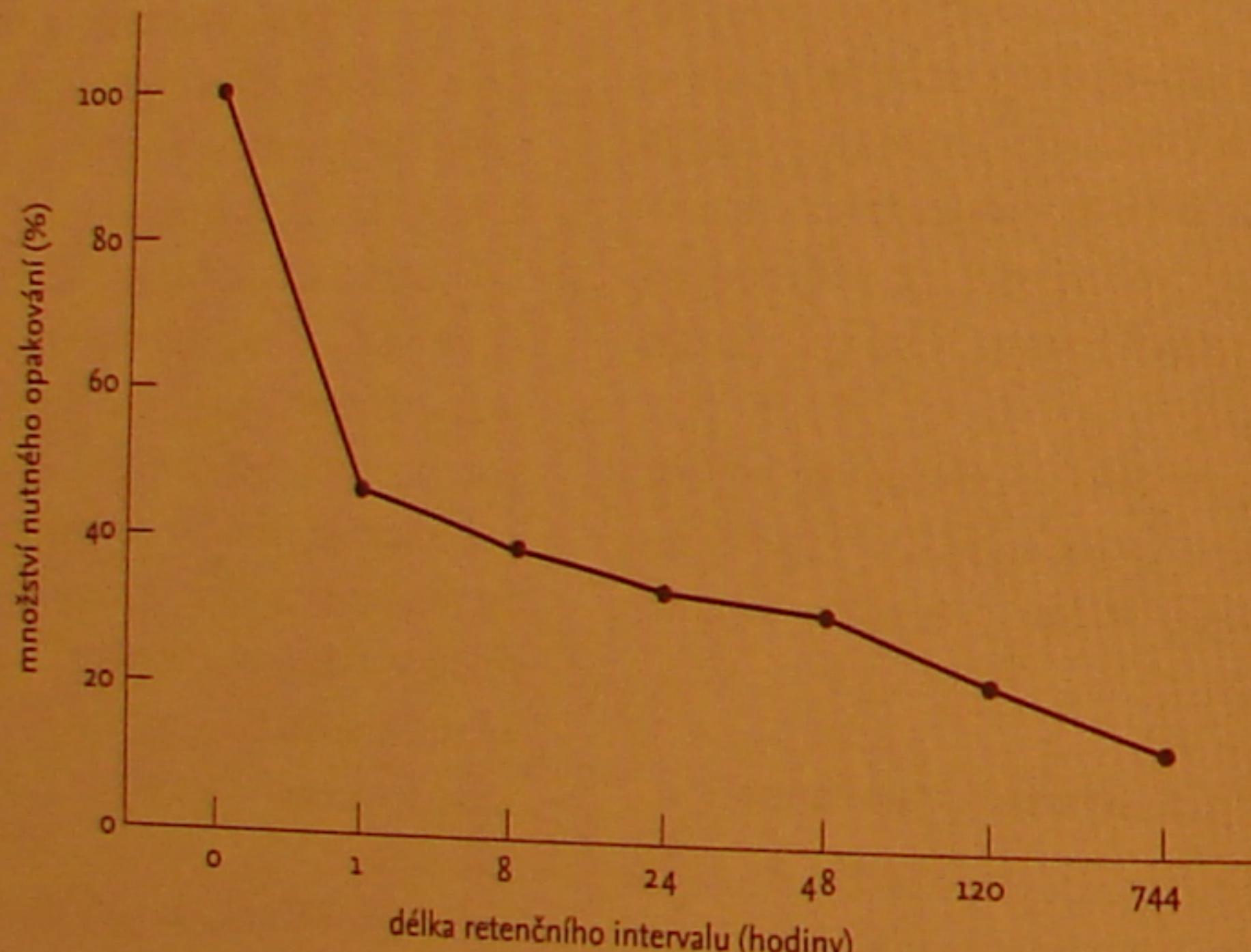
Různí výzkumníci včetně Ebbinghouse (1885/1913) se domnívali, že zapomínání nastává díky spontánnímu rozpadu paměťových stop v čase (*trace decay theory*). V tom případě souvisí zapomínání spíše s délkou retenčního intervalu než s tím, co se děje v čase mezi naučením a testem či vybavením.

Jenkins a Dallenbach (1924) testovali tuto teorii ve studii, kdy studenti rozděleni do dvou skupin zůstali po naučení látky buďto vzhůru, nebo stejnou dobu spali. Podle teorie rozpadu by zapomínání mělo být stejné v obou podmírkách. Ve skutečnosti však mnohem méně zapomněli studenti, kteří mezi učením a následným testem spali. Jenkins a Dallenbach (1924) tak došli k závěru, že na výkonu bdících studentů se projevilo více interference (viz dále) než u studentů spících.

Hockey, Davies a Gray (1972) poukázali na nežádoucí proměnnou, která mohla uvedenou studii ovlivnit. Studenti, kteří během retence spali, se učili materiál večer, ale bdící studenti se jej učili takřka výhradně ráno. Není tak jasné, zda zapomínání souvisí s tím, co se stalo během retenčního intervalu, nebo spíše s fazí dne, kdy proběhlo učení. Hockey et al. (1972) tyto proměnné zohlednili. Zjistili, že doba učení byla pro zapamatování mnohem důležitější než to, zda účastníci během retence spali.

Minami a Dallenbach (1946) provedli studii na švábech, které naučili vyhýbat se tmavým místům. Poté následoval retenční interval 24 hodin, během něhož byli švábi buď aktivní, nebo neaktivně leželi v papírovém kornoutu. Aktivní

OBRÁZEK 6.12



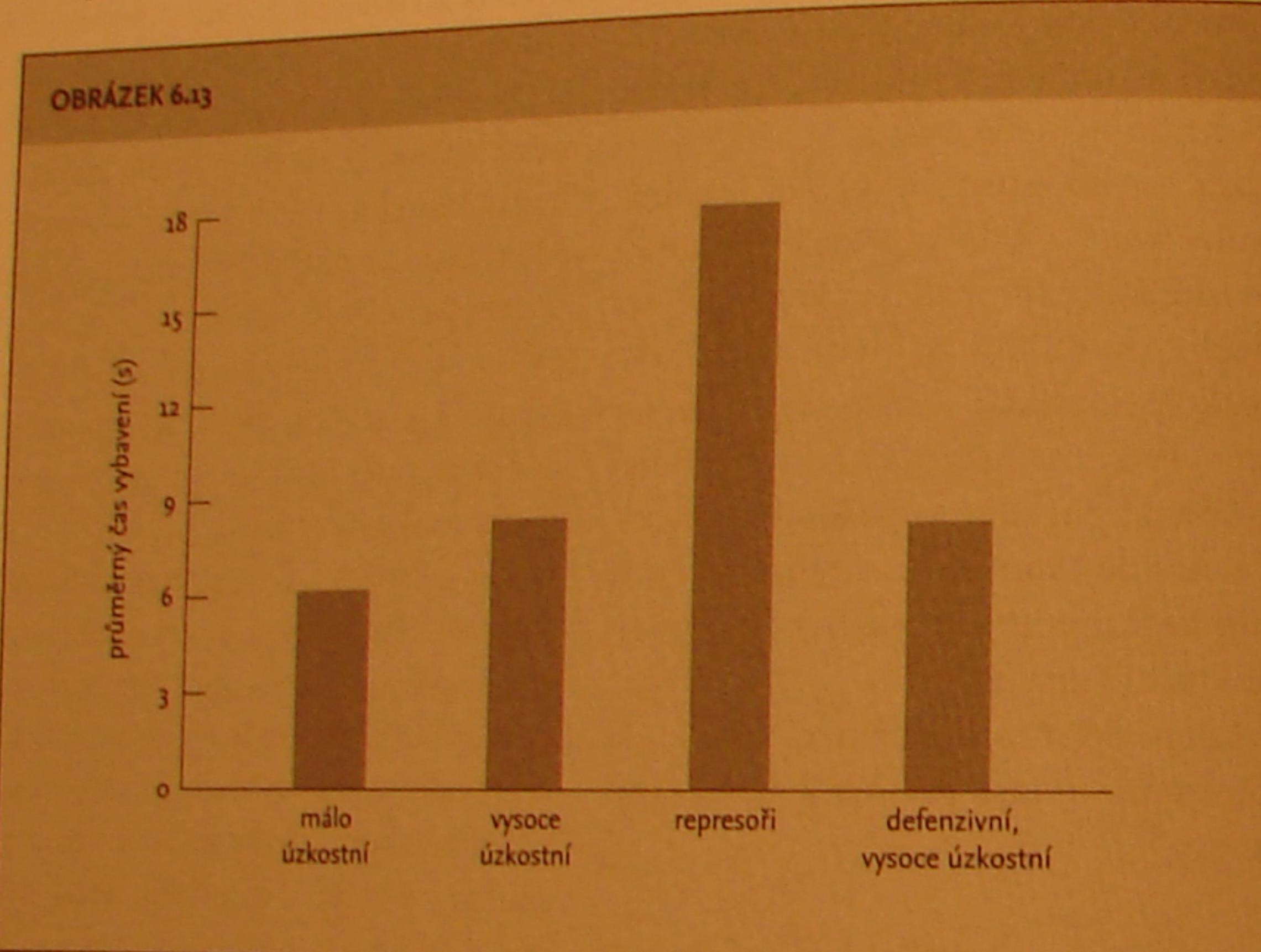
Zapomínání v čase zachyceno jako úspora v množství opakování (vyjádřeno množstvím opakování vzhledem k prvnímu opakování, které se rovná 100 %). Údaje podle Ebbinghouse (1885/1913).

švábi vykazovali větší míru zapomínání, což svědčí pro teorii interference. Je však možné, že rozpad stop probíhal u neaktivních švábů pomaleji kvůli jejich celkově zpomalenému metabolismu.

Existuje velmi málo přímých důkazů pro teorii rozpadu. Pokud se všechny paměťové stopy rozpadají, je velmi překvapivé, jak dobře si dokážeme vybavit události, které se staly před několika lety a na něž málodky vzpomínáme. Například mnoho lidí si po letech dokáže detailně vzpomenout, kde je zastihla zpráva o rezignaci M. Thatcherové v roce 1990⁴⁴ (Conway et al., 1994, viz kap. 8).

Vytěsnění

Sigmund Freud (1915, 1943) zdůrazňoval, že v zapomínání hraje podstatnou úlohu emoční faktory. Domníval se, že velmi ohrožujícímu nebo úzkost vzbuzujícímu materiálu je často zabráněno ve vstupu do vědomí, a tento mechanismus nazýval *vytěsnění (repression)*. Podle Freuda (1915, s. 86) „leží podstata vytěsnění jednoduše ve funkci nepřijetí a udržení něčeho mimo vědomí“. Avšak Freud používal tento koncept především k vysvětlení snížené schopnosti emočního prožívání (Madison, 1956). Freudova idea vytěsnění povstala z jeho klinické zkušenosti, přičemž tvrdil, že vytěsnění



Rychlosť vybavení negativních dětských vzpomínek u vysoce úzkostních, defenzivně vysoce úzkostních, malo úzkostních a represivních osob. Údaje podle Myersové a Brewina (1994).

⁴⁴ Pro později narozené a mimo britský kontext žijící čtenáře může být demonstrativním příkladem vzpomínka na pád mramorapů Světového obchodního centra v roce 2001 v New Yorku (pozn. překl.).

nejčastěji pozoroval u svých pacientů především jako následek traumatických událostí z dětství. Výzkumníci však nemohou ze zřejmých etických důvodů takové podmínky napodobit. Přesto učinili pokusy studovat feno-mén vytěsnění laboratorně. Důkazy pocházejí od osob, které můžeme označit jako represoři (ty, kteří vytěsnují), tedy osoby mající nízký skóř úzkostnosti (osobnostní faktor, který má vztah k tendenci reagovat úzkostně) a vysoký skóř obrany. Represoři sami sebe popisují jako dobře se kontrolující a relativně málo emocionální. Weinberger, Schwartz a Davidson (1979) popisují další tři typy – osoby, které mají nízký skóř úzkostnosti i obrany, jako skutečně málo úzkostné, osoby s vysokou úzkostností a nízkým skórem obrany označují za vysoce úzkostné a osoby dosahující vysokého skóru v obou dimenzích jako defenzivní a vysoce úzkostné. Všechny čtyři skupiny osob zkoumali Myersová a Brewin (1994). Represoři byli mnohem pomalejší než ostatní skupiny, pokud si měli vzpomenout na negativní dětské zážitky⁴⁵ (viz obr. 6.13). Nebylo to proto, že by zažívali mimořádně šťastné dětství s nedostatkem negativních zážitků – polostrukturované interview odhalilo, že od svých rodičů zakoušeli většinou lhostejnost a hostilitu.

Dětské trauma

Existuje také jiný důkaz vytěsnění: Velmi mnoho dospělých osob si zřejmě vzpomíná na dlouho nedostupné vzpomínky o sexuálním nebo fyzickém zneužívání, které utrpěly v dět-

ství. Mezi zastánici názoru, že se jedná o pravé vzpomínky, a obhájci pozice, že tyto vzpomínky jsou falešné, proběhla nelítostná a hořká debata (pro rozdílné pohledy na tento problém viz Shobe & Kihlstrom, 1997 a Nadel & Jacobs, 1998). Celá záležitost je velmi složitá a žádné definitivní závěry v ní nejsou možné. Zastánici hodnověrnosti potlačených vzpomínek na dětská traumata citují důkazy, které předkládá například Williamsová (1994). Tato výzkumnice provedla interview se 129 ženami, které před sedmnácti a více lety prožily znásilnění nebo sexuální zneužívání. Všem bylo v té době dvanáct nebo méně let a 38 % z nich udávalo, že si na toto zneužívání nevzpomínají. Autorka učinila následující závěr: „Tyto výsledky naznačují, že pokud je absence vzpomínky na sexuální zneužívání docela běžná záležitost, pozdější návrat vzpomínek na sexuální zneužívání v dětství by neměl být překvapující“ (Williams, 1994, s. 1174). A skutečně – 16 % žen, které si vzpomnely na zneužívání později, udávalo, že v jejich životě byla období, kdy si toto zneužívání pamatovaly. Jedno zjištění však není v souladu s Freudovou hypotézou: Ženy s nejtěžším zneužíváním by totiž měly vykazovat nejméně pozdějších vzpomínek, ale ve skutečnosti byl zjištěn opak.⁴⁶

Výzkumníci, kteří nedůvěřují pravosti těchto vzpomínek, poukazují na fakt, že často neexistuje nezávislý důkaz potvrzující jejich správnost. Citují přitom výzkumy, které demonstrojí, že je velmi snadné přesvědčit zkoumané osoby, aby věřily v událost, kterou ve skuteč-

⁴⁵ Je ovšem otázkou, zda je tato pomalá výbavnost typická pouze pro negativní dětské zážitky, nebo je spíše obecnou charakteristikou této osobnostní skupiny a platí pro sdělování jakýchkoliv nepříjemných zkušeností v dané experimentální situaci. Druhá alternativa oslabuje interpretaci souvislosti tohoto osobnostního rysu a vlivu dětských traum (pozn. překl.).

⁴⁶ V těchto výzkumech je vždy nutné rozlišit, zda se vyšetření opírájí pouze o výpovědi postižených, nebo rovněž o jiné důkazy. Diskutabilní také je, jak měřit „závažnost“ zneužívání: zjevně záleží na tom, jak traumaticky oběť jakékoliv zneužívání prožívá, ne na jakýchkoli objektivně stanovených kritériích závažnosti zneužívání (pozn. překl.).

nosti nikdy nezažily. Například Ceci (1995) požádal předškolní děti, aby přemýšlely nad různými skutečnými a fiktivními, ale hodnověrnými událostmi po dobu deseti týdnů. Ukázalo se, že děti dokážou mezi skutečnými a fiktivními událostmi rozlišovat velmi obtížně, přičemž 58 % z nich později vyprávělo detailní fiktivní příběhy, o nichž se nesprávně domnívaly, že je zažily. Psychologové, kteří měli zkušenosti s vedením rozhovorů s dětmi, následně analyzovali videonahrávky těchto vyprávění, přičemž nebyli schopni odhalit, které vzpomínky jsou reálné a které falešné.

Brewin, Andrewsová a Gotlib (1993, s. 94) se domnívají, že je důležité brát v úvahu způsob, jakým jsou děti a dospělí na traumatické udá-

losti dotazování: „Za předpokladu, že se ptáme osob na výskyt specifických událostí nebo faktů, že jsou tyto osoby dostatečně staré a máme důvod se domnívat, že měly možnost se s těmito faktami dobrě seznámit, je pravděpodobné, že ústřední rysy jejich vyprávění budou dostatečně přesné.“ Poslední slovo by však měla mít Americká psychologická asociace (1995): „V tomto bodě je bez dalších podpůrných důkazů nemožné rozlišit pravdivé vzpomínky od falešných.“

Teorie interference

Hlavním přístupem k zapomínání byla v průběhu 20. století *teorie interference* (*interference theory*). Předpokládala, že naše schopnost za-

OBRÁZEK 6.14

proaktivní interference			
skupina	učení (čas 1)	učení (čas 2)	test
experimentální	A-B (např. kočka – strom)	A-C (např. kočka – špína)	A-C (např. kočka – špína)
kontrolní	-	A-C (např. kočka – špína)	A-C (např. kočka – špína)

retroaktivní interference			
skupina	učení (čas 1)	učení (čas 2)	test
experimentální	A-B (např. kočka – strom)	A-C (např. kočka – špína)	A-B (např. kočka – strom)
kontrolní	A-B (např. kočka – strom)	-	A-B (např. kočka – strom)

Poznámka: Jak u retroaktivní, tak u proaktivní interference vykazuje experimentální skupina zhoršení výkonu (interferenci). Při testu je zkoumané osobě ukázáno první slovo z dvojice, načež má za úkol doplnit druhé slovo.

Metody testování proaktivní a retroaktivní interference.

pamatovat si to, co se zrovna učíme, může být narušena materiálem, který jsme se učili v minulosti nebo který se budeme učit v budoucnu. Pokud předchozí naučená látka negativně ovlivňuje následné učení, hovoříme o *proaktivní interferenci* (*proactive interference*), pokud pozdější učení negativně ovlivňuje dříve naučenou látku, nazýváme tento proces *retroaktivní interference* (*retroactive interference*). Metody zjišťování proaktivní a retroaktivní interference ukazuje obrázek 6.14.

Historii teorie interference můžeme vystopovat zpět až k Hugo Münsterbergovi do 19. století. Tento psycholog nosil hodinky po mnoho let v jedné kapsce. Když si je začal dávat do jiné kapsy, často se pak po dotazu na správný čas zmateně ohmatával. Naučil se asociaci mezi stimulem „Kolik je hodin, Hugo?“ a odpovědí v podobě vytažení hodinek z patřičné kapsy. Později však, ačkoliv stimulus zůstal stejný, musel použít jiný typ chování. Výzkum, který používal metod shrnutých na obrázku 6.14, odhalil, že jak proaktivní, tak retroaktivní interference je maximální, když mají být spojeny dvě různé odpovědi se stejným podnětem; střední, pokud mají být s tímtéž stimulem spojeny podobné odpovědi; a nejmenší, pokud používáme dvou různých stimulů (Underwood & Postman, 1960). Přesvědčivé důkazy pro retroaktivní interferenci poskytl výzkum očitých svědků, jejichž paměť na kritické události interferuje s dotazy, které jsou jim později kládny (viz kap. 8).

Původně se vědci domnívali, že retroaktivní interference má na zapomínání silnější vliv než interference proaktivní. Tento názor však změnili poté, co Underwood (1957) publikoval článek, v němž zkoumal zapomínání během 24hodinového intervalu. V případě, že se tes-

tované osoby nejprve učily 15 nebo více seznamů slov, a teprve potom kritický seznam, zapomněly z tohoto seznamu během jednoho dne zhruba 80 % informací. To kontrastovalo s pouhými 20–25 % zapomenutého materiálu u těch, kteří se předtím žádné další seznamy neučili. To dokazuje, že i proaktivní interference může mít na zapamatování velký vliv.⁴⁷ Potenciálním problémem v podobných studiích je, že učení každého následujícího seznamu probíhá do té doby, než zkoumaná osoba splní jisté kritérium (např. dokáže bezprostředně po naučení zapaměti odříkat všechny položky), ale zkoumané osoby dosahují u dalších a dalších seznamů tohoto kritéria dříve. Ve skutečnosti se tedy kritický seznam učí kratší dobu než kontrolní skupina, která se učí pouze jeden seznam, a to může vysvětlit zdánlivou proaktivní interferenci. Warr (1964) vyrovnal množství času, po který byl zkoumaným osobám materiál prezentován, takže všechny seznamy byly prezentovány stejně dlouho, a zjistil, že rychlosť zapomínání byla počtem seznamů k zapamatování ovlivněna pouze mírně. Underwood a Ekstrand (1967) však prokázali zásadní proaktivní interferenci v jiné studii, během níž byl čas učení jednotlivých seznamů konstantní. Proaktivní interference je tedy skutečně relevantní fenomén.

Zhodnocení

Když však byla proaktivní i retroaktivní interference prokázána tolikrát, proč již není tato teorie tak populární jako dříve? Jsou pro to tři hlavní důvody. Za prvé interferenční teorie nic nevypovídá o vnitřních procesech, které se procesu zapomínání účastní. Za druhé je k nastolení uvedených fenoménů potřeba specifických podmínek (např. stejný stimulus asociovaný s rozdílnými odpověďmi), a tyto podmínky se

⁴⁷ Věřme, že za tento obraz je zodpovědná skutečně proaktivní interference, nikoliv např. únava nebo vyčerpání (pozn. překl.).

v každodenním životě nemusí často vyskytovat. Za třetí se zdá, že asociace vytvořené mimo laboratorní podmínky jsou odolnější vůči interferenci než asociace vytvořené v těchto podmínkách: Například Slamecka (1966) zkoumal volné asociace na klíčové slovo (např. barva – červená, toto byla přirozeně vytvořená asociace – pozn. překl.). Potom toto klíčové slovo u zkoumané osoby spojil s novou asociací (např. barva – plechovka, tedy uměle vytvořená asociace – pozn. překl.). To by mělo vytvořit retroaktivní interferenci k původní asociaci (barva – červená), ale nebylo tomu tak.

Zapomínání závislé na nápovedách a teorie změny kontextu

Podle Tulvinga (1974) existují pro zapomínání dva hlavní důvody. Můžeme rozlišit mezi *zapomínáním závislým na paměťové stopě* (*trace-dependent forgetting*), při němž informace již dále není uložena v paměti, a *zapomínáním závislým na nápovedách* (*cue-dependent forgetting*), během něhož se informace v paměti nachází, ale není dostupná. O takové informaci můžeme říci, že je k dispozici (je tedy stále v paměťovém skladu), ale je nepřístupná (tedy nemůžeme si ji z paměti vybavit).

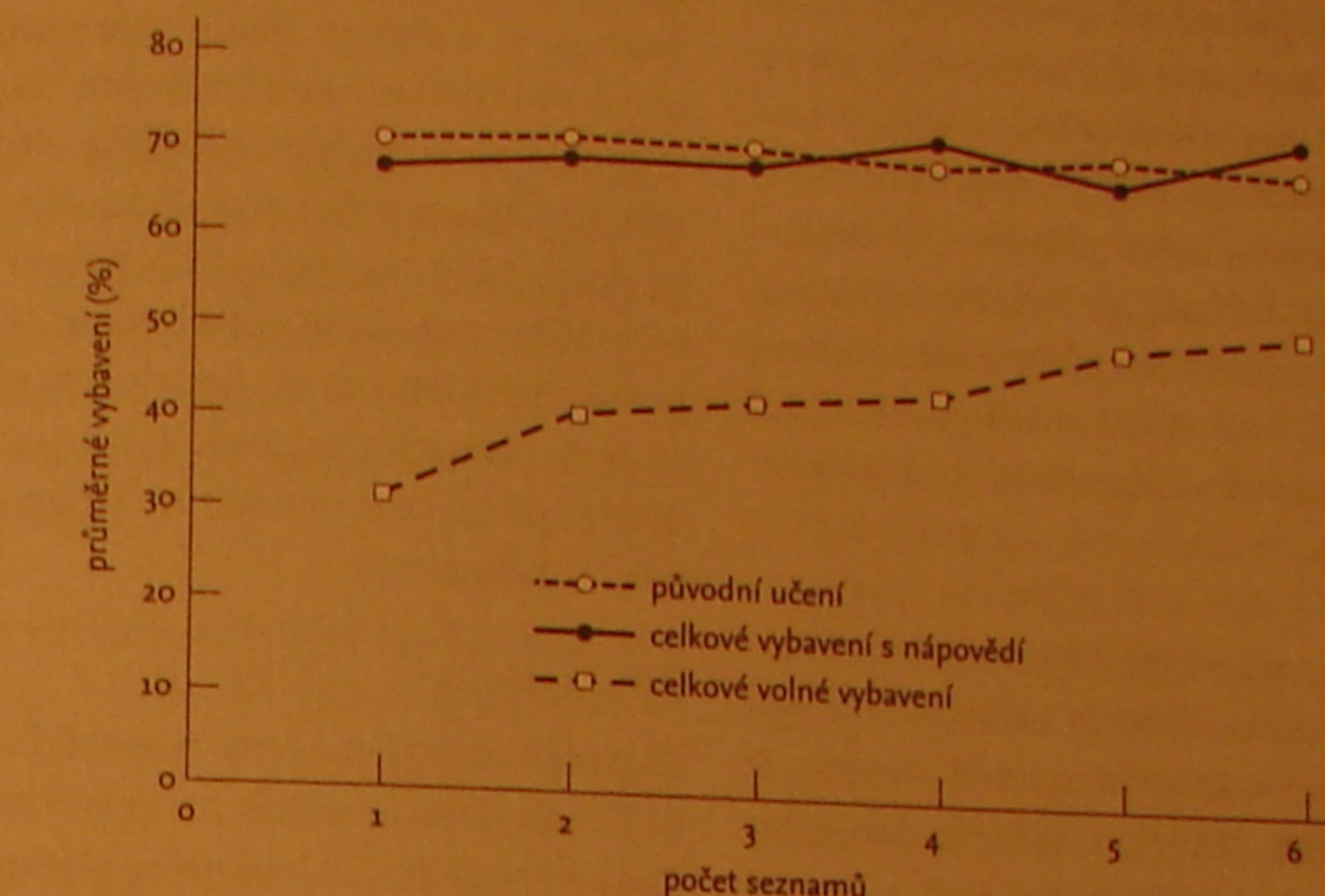
Tulving a Psotka (1971) porovnávali teorii zapomínání závislého na nápovedách a interferenční teorii. Výzkumníci použili jeden až šest seznamů slov, z nichž každý obsahoval čtyři slova z šesti různých kategorií (celkem tedy seznam obsahoval 24 slov). Poté, co byl prezentován jeden seznam, si měly zkoumané osoby vzpomenout na všechna prezentovaná slova. To byla experimentální podmínka původního učení; poté se učily další seznam atd. Když byly prezentovány všechny seznamy slov, byly zkoumané osoby vyzvány, aby si vzpomnely na slova ze *všech* seznamů. To bylo celkové volné vybavení. Nakonec byly zkoumaným osobám poskytnuty

názvy všech kategorií, z nichž slova pocházela, načež se pokusily znova si vzpomenout na co nejvíce slov. To byla podmínka celkového vybavení s nápovedou.

Celkové volné vybavení jasně vykazovalo silný vliv retroaktivní interference, neboť počet vybavených slov z daného seznamu klesal se stoupajícím počtem následujících seznamů, které se participanti učili a které byly vloženy mezi učení daného seznamu a celkové vybavení (viz obr. 6.15). Uvedené údaje odpovídají závrům interferenční teorie a můžeme předpokládat, že zhoršené vybavení slov z dřívějších seznamů bylo způsobeno následným učením nových slov. Avšak tato interpretace nevystihuje výsledky celkového vybavení s nápovedou.

V tomto případě nebyla pozorována v zásadě žádná retroaktivní interference nebo zapomínání. Zapomínání během celkového volného vybavení bylo tedy způsobeno zapomínáním závislým na nápovedách. Zmiňovaná studie zapomínání závislého na nápovedách využívala *externí* nápovedy (např. prezentování názvů kategorií). Avšak tento typ zapomínání můžeme prokázat rovněž s nápovedami *interními* (např. náladami). V paměťové stopě je informace o současné náladě často uložena a v případě, že je v době vzpomínání naše náladu odlišná, vzpomínáme si hůře. Máme-li stejnou náladu, jako jsme měli při zapamatování, měli bychom si lépe vybavovat (resp. méně zapomínat); tento jev nazýváme *paměť závislá na stavu/na náladě* (*mood/state-dependent memory*; viz kap. 18). Ucrosová (1989) učinila na základě shrnutí čtyřiceti studií závěr, že pro paměť závislou na stavu máme dostatečné důkazy. Tento efekt je silnější, pokud jsou zkoumané osoby spíše v pozitivní než v negativní náladě, a silnější je rovněž, když se jedná o vzpomínky na osobní události než na informace bez osobního významu.

OBRÁZEK 6.15



Původní učení, celkové volné vybavení a celkové vybavení s nápovedou jako funkce počtu seznamů k naučení. Údaje podle Tulvinga a Psotky (1971).

Tulving vytvořil teorii zapomínání závislého na nápovedách v rámci svého *principu specificity kódování* (*encoding specificity principle*): „Položka, kterou si máme zapamatovat [...], je kódována ve vztahu ke kontextu, v němž je studována, což vytváří unikátní paměťovou stopu, která obsahuje jak informace o cílové položce, tak o kontextu. Abychom si tuto položku později vybavili, musí být informace o nápovedách přibližně ve shodě s těmi, které jsou uloženy v paměťové stopě o položce v kontextu“ (Wiseman & Tulving, 1976, s. 349). Tulving (1979, s. 408) později podal preciznější formulaci principu specificity kódování: „Pravděpodobnost úspěšného vybavení cílové položky je monotónně rostoucí funkčí informačního překrytí mezi přítomnou informací v době vzpo-

mínání a informací uloženou v paměti [která má být vybavena].“ Pro čtenáře, který váhá, co je to „monotonně rostoucí funkce“: Obecně je to rostoucí křivka, která v žádném svém bodě nezačne klesat. Paměťový výkon tedy závisí na podobnosti mezi informací v paměti a informací přítomnou v době vybavování. Jak brzy uvidíme, existuje mnoho podpůrných zjištění pro tento princip specificity.

Studie zapomínání závislého na nápovedách a principu specificity kódování ukázaly, že změny v kontextové informaci mezi uložením a vybavením mohou způsobit zásadní zhoršení paměťového výkonu. Je proto lákavé předpokládat, že zapomínání v čase může být vysvětleno tímto způsobem. Podle Boutona, Nelsona a Rosase (1999, s. 171):

Vzpomínání je nejlepší, když existuje shoda mezi podmínkami přítomnými v době kódování a podmínkami přítomnými v době vybavování; [...] když zde shoda není, mohou se objevovat chyby při vybavení. [...] Běh času může takovou neshodu vytvořit, protože vnitřní a vnější kontextové nápovedy, které byly během učení přítomné, se mohou změnit nebo v čase kolísat [...]. Tak se může časem kontext v pozadí změnit a způsobit, že vybavení cílového materiálu bude méně pravděpodobné. [...] Tento přístup nazýváme vysvětlení zapomínání změnou kontextu.

Mensink a Raaijmakers (1988) navrhli verzi teorie změny kontextu, která je založena na modelu prohledávání asociační paměti (*search of associative memory, SAM*), o kterém pojednáme později. Formulovali následující teoretické předpoklady:

1. Zapomínání v čase nastane, když kontextové nápovedy v čase 2 jsou se správnou paměťovou stopou asociovány méně než kontextové nápovedy, které byly použity v čase 1.
2. Zapomínání popsané v 1. bodě může být rovněž způsobeno kolísáním kontextových nápovedí v čase.
3. Zapomínání v čase nastane, pokud je síla a počet nesprávných paměťových stop, asociovaných s kontextovou nápovedou, větší v čase 2 než v čase 1 (čas 2 si představme jako čas vybavení, čas 1 jako dobu zapamatování – pozn. překl.).

Mensink a Raaijmakers (1988) ukázali, že matematický model, založený na těchto předpokladech, může předpovídat široké spektrum fenoménů, včetně proaktivní a retroaktivní interference. Uvažujme například o proaktivní interference. Proaktivní interference není přítomna, jestliže po naučení druhého seznamu

bezprostředně následuje paměťový test, ale jak se délka retenčního intervalu prodlužuje, interference (způsobená naučením prvního seznamu) se zvětšuje. Podle výše uvedené teorie oslabuje kolísání kontextových nápovedí dostupnost správných paměťových stop ze seznamu 2 (předpoklady 1 a 2). Navíc stoupá relativní dostupnost nesprávných paměťových stop z prvního seznamu (předpoklad 3), částečně proto, že dostupnost správných paměťových stop ze seznamu 2 klesá. Tak s postupem doby stoupá během retenčního intervalu i proaktivní interference.

Zhodnocení

Zapomínání závislé na nápovedách je velmi důležitou teorií a vztah mezi vnitřními a vnějšími nápovedami, které jsou přítomny v době zapamatování i v době vzpomínání, významně ovlivňuje paměťový výkon. Domněnka, že zapomínání v průběhu času může být vysvětleno změnami v kontextu, je o něco více spekulativní. Teorie změny kontextu, které jsou na tomto předpokladu založené, přináší dostatečné důkazy, že zapomínáme. Avšak existuje málo přesvědčivých důkazů pro samotnou kontextovou fluktuaci. Mensink a Raaijmakers (1988, s. 453) připouštějí, že svou teorii změny kontextu netestovali pečlivě: „Všechny [matematické] důkazy byly kvalitativní a stále zůstávají otevřené, zda tento model může předvídat i patřičnou velikost efektu.“

TEORIE VYBAVENÍ A REKOGNICE

Zpětné poznání neboli rekognice je obvykle mnohem lepší než vybavení. Mnoho výzkumníků se pokoušelo pochopit, proč tomu tak je. Zaměřili se proto na procesy, které hrají během rekognice a vybavení roli. Těmito teoriami se nyní budeme zabývat.

Teorie dvou procesů

V základu teorie dvou stadií nebo dvou procesů stojí následující předpoklady (viz Watkins & Gardiner, 1979):

- Vybavení je složeno z procesu hledání nebo procesu získávání informace z paměti, který je následován procesem rozhodování či zpětného poznání, jenž hodnotí patřičnost získané informace.
- Rekognice zahrnuje pouze druhý z těchto dvou procesů.

Vybavení tedy zahrnuje dvě co do výsledku nejistá stadia, kdežto rekognice pouze jedno. Následkem toho probíhá rekognice lépe než vybavení. Při vybavení musí být položka nejprve vyhledána v paměti a potom rozpoznána. Pojetí, podle něhož je pravděpodobnost správného vybavení dána součinem pravděpodobnosti získání z paměti a pravděpodobnosti rekognice, testoval Bahrick (1970). Ve své studii použil vybavení s nápovedí (byla prezentována slova, která sloužila jako nápovedy pro vybavení zapamatovaných slov). Pravděpodobnost získání slova z paměti přitom definoval jako pravděpodobnost vybavení tohoto slova při volné asociaci na danou nápovedu⁴⁸ a za pravděpodobnost správné rekognice považoval výkon ve standardním rekogničním testu. Úroveň vybavení s nápovedí se dala velmi dobře předvídat vynásobením těchto dvou pravděpodobností.

Další podporu teorii dvou procesů poskytl výzkum Rabinowitze, Mandlera a Pattersonové (1977), kteří srovnávali vybavení seznamu slov, obsahujícího slova z několika kategorií. Instrukce byly buď standardní, nebo nabáda-

ly zkoumanou osobu, aby si vybavila co nejvíce slov z dané kategorie, ale nahlas řekla pouze to, o nichž se domnívá, že byla v seznamu. Pokusné osoby, které postupovaly podle druhého typu instrukce, si vybavily o 23 % více slov než osoby pracující se standardními instrukcemi (vybavit si co nejvíce slov ze seznamu). Strategie generování–rozpoznání, popsaná dvojprocesovou teorií, tedy může být pro vybavení prospěšná.

Teorie dvou procesů poskytuje také vysvětlení frekvenčního paradoxu (fakt, že běžná slova jsou vybavována lépe než slova málo užívaná, ale v případě rekognice je tomu naopak; viz Kintsch, 1970). Obvyklá slova mají více asociačních spojení k jiným slovům než málo užívaná slova, a tak je snazší získat je z paměti. Avšak proces rekognice je snazší u málo užívaných slov, neboť je snazší rozhodnout o výskytu slova, k němuž se v dlouhodobé paměti váže relativně málo nepodstatných informací z předchozích setkání s ním.

Zhodnocení

Teorie dvou procesů si vysloužila značnou kritiku. Někdy je vybavení lepší než rekognice, což by se podle této teorie stát nemělo. Například ve studii Mutera (1978) měly zkoumané osoby z předloženého seznamu příjmení (např. DOYLE, FERGUSON, THOMAS) zakroužkovat ta, která „rozpoznaly jako jména slavných osobností před rokem 1950“. Poté jim byly poskytnuty nápovedy pro vybavení v podobě stručného popisu a křestních jmen osob, jejichž příjmení se objevila v předchozím rekogničním testu (např. autor Sherlocka Holmese, Sir Arthur Conan ____; velšský básník Dylan ____). Zkoumané osoby znovu

⁴⁸ Předpokládáme přitom, že test na volné asociaci byl proveden po naučení podnětového materiálu. Jedině tak má cenu povážovat pravděpodobnost asociace za odhad pravděpodobnosti získání z paměti (pozn. překl.).

rozpoznaly pouze 29 % jmen, ale vybavily si (v druhém testu) 42 %.⁴⁹ Chyba v rekognici slov, která si přesto dokážeme vybavit, je pro teorii dvou procesů dalším problémem. Tato chyba nastává, pokud je po naučení látky prezentován rekogniční test a poté test na vybavení. Zjištujeme, že na některé z položek, které participanti nerozpoznali v rekogničním testu, si v testu vybavení vzpomněli (např. Tulving & Thomson, 1973). Podle dvojprocesové teorie by k takové chybě prakticky nemělo dojít – vybavení přece zahrnuje jak ziskání dané položky z paměti, tak rekognici (a ziskání dané položky z paměti v případě rekogničního testu je bezchybně nahrazeno prezentovaným materiálem – pozn. překl.). Teorie dvou procesů je také nepřesvědčivá v oblasti fenoménu rekognice. Jak za chvíli uvidíme, rekognice zahrnuje přinejmenším dva odlišné typy procesů (Gardiner & Java, 1993) a uvedená teorie nedokáže takovou komplexnost vysvětlit.

Specifita kódování

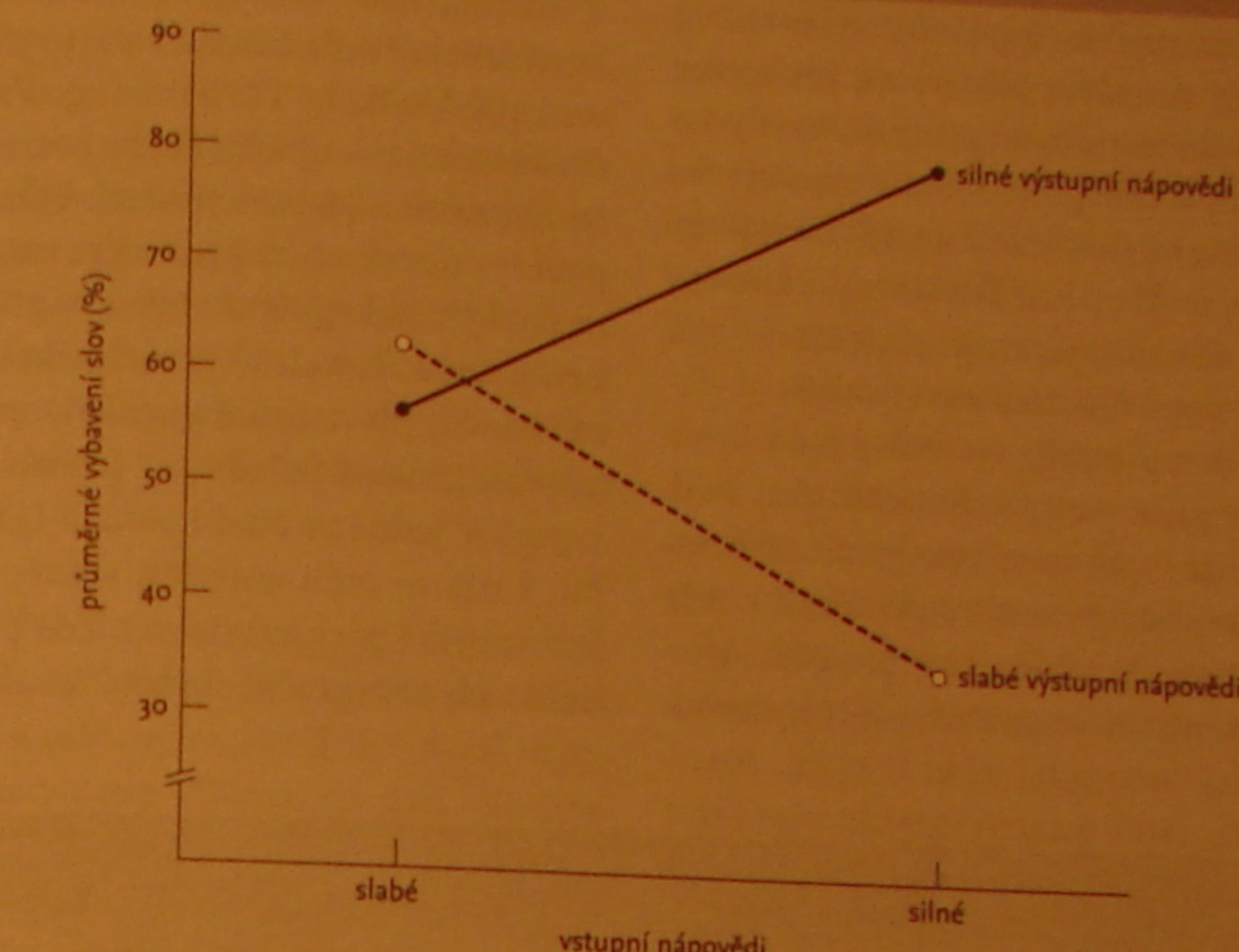
Tulving (1982, 1983) se domnívá, že mezi vybavením a rekognicí existuje zásadní podobnost. Také předpokládá důležitost kontextových faktorů a fakt, že v paměti je uložena kombinace informací o položce, která má být zapamatována, a o kontextu. Toto pojednání je zahrnuto v jeho principu specifity kódování, který jsme popsali výše a který se uplatňuje také při vybavení a rekognici. Specifita kódování je typicky testována tak, že v experimentu jsou dvě učební podmínky a dvě podmínky získání z paměti. To umožňuje experimentátorovi (v souladu s tímto principem) dokázat, že paměť a vzpomínání závisí jak na paměťové stopě, která vznikla

v době učení, tak na informaci, která je přítomná během získávání položky z paměti. Konkrétním příkladem takové výzkumné strategie je studie Thomsona a Tulvinga (1970), kteří poskytli zkoumaným osobám páry slov, z nichž první bylo nápodědí a druhé slovem, které si měly zapamatovat. Nápodědi byly s druhým slovem buďto slabé (např. vlak – ČERNÝ), nebo silně (např. bílý – ČERNÝ) asociované. Později byla některá ze slov, která si měli participanti zapamatovat, testována pomocí slabě asociovaných nápodědí (např. vlak – ?), jiná pomocí nápodědí se silnou asociací (např. bílý – ?). Výsledky ukazuje obrázek 6.16. Jak bychom mohli na základě principu specifity kódování předvídat, vybavení bylo vždy nejlepší u nápodědí, které byly shodné s nápodědí v momentě zapamatování. Jakákoli změna v nápodědích zhoršovala výbavnost, a to dokonce i pokud se slabě asociovaná nápoděď v době učení (např. vlak) změnila při vybavování na silnou nápoděď (např. bílý).

Co tvrdí Tulving o vztahu mezi vybavením a rekognicí? Větší snadnost rekognice oproti vybavení vysvětluje dvěma způsoby. Za prvé je překrytí mezi informacemi obsaženými v paměťovém testu a informacemi v paměťové stopě typicky větší u rekogničních testů. Za druhé je pro úspěšné vybavení třeba větší překrytí informací než pro úspěšnou rekognici, a to z toho důvodu, že při vybavení musíme předcházející událost pojmenovat, zatímco během rekognice jde pouze o posouzení známosti (Tulving, 1983). Princip specifity kódování předvídá, že budou existovat případy, kdy si budeme schopni danou položku vybavit, nikoliv ji však zpětně poznat (rekogniční chyba, zmíněná výše). Tulving a Thomson (1973) demonstrovali rekogniční

⁴⁹ Je však značně diskutabilní, zda experimentální podmínka, v níž posuzujeme, zda příjmení „Thomas“ patří slavné osobnosti, je typickou úlohou na rekognici, nebo spíše jiným typem úlohy na vybavení s nápodědí (pozn. překl.).

OBRÁZEK 6.16



Průměrné vybavení slov jako funkce vstupních nápodědí (silné vs. slabé) a výstupních nápodědí (silné vs. slabé). Údaje podle Thomsona a Tulvinga (1970).

chybu, když použili komplexní čtyřfázový plán výzkumu. V první fázi se měli účastníci experimentu naučit vždy druhé slovo z páru slov, která byla slabě asociovaná (např. černý – STROJ). Ve druhém stadiu měli vytvořit vlastní asociaci ke slovům, která považovali za silné asociace ke každému z dříve zapamatovaných slov (např. vytvořit asociaci „vodní“ ke slovu „parní“, které se silně asocuje se slovem „stroj“). Ve třetí fázi měli rozpoznat, zda se některá ze slov, která vytvořili v předchozí fázi, shodují se s zapamatovanými slovy z první fáze (v našem případě by to bylo slovo „stroj“, pokud by je na-

padlo místo slova „vodní“ jako asociace v druhé fázi). Ve čtvrtém stadiu dostaly zkoumané osoby nápodědi (tedy kontextová slova) z první fáze (např. černý) a měly si vybavit původní slovo určené k zapamatování (např. STROJ). V mnoha případech nebyly zkoumané osoby schopny toto cílové slovo ve třetí fázi rozpoznat, ale dokázaly si je vybavit ve fázi čtvrté. Prezentace nápodědí ve čtvrté fázi (ale nikoliv během rekogničního testu) tedy zvětšila překryv mezi informacemi z doby testování a informacemi k vybavení, a tento překryv tak byl větší než v případě rekognice.⁵⁰

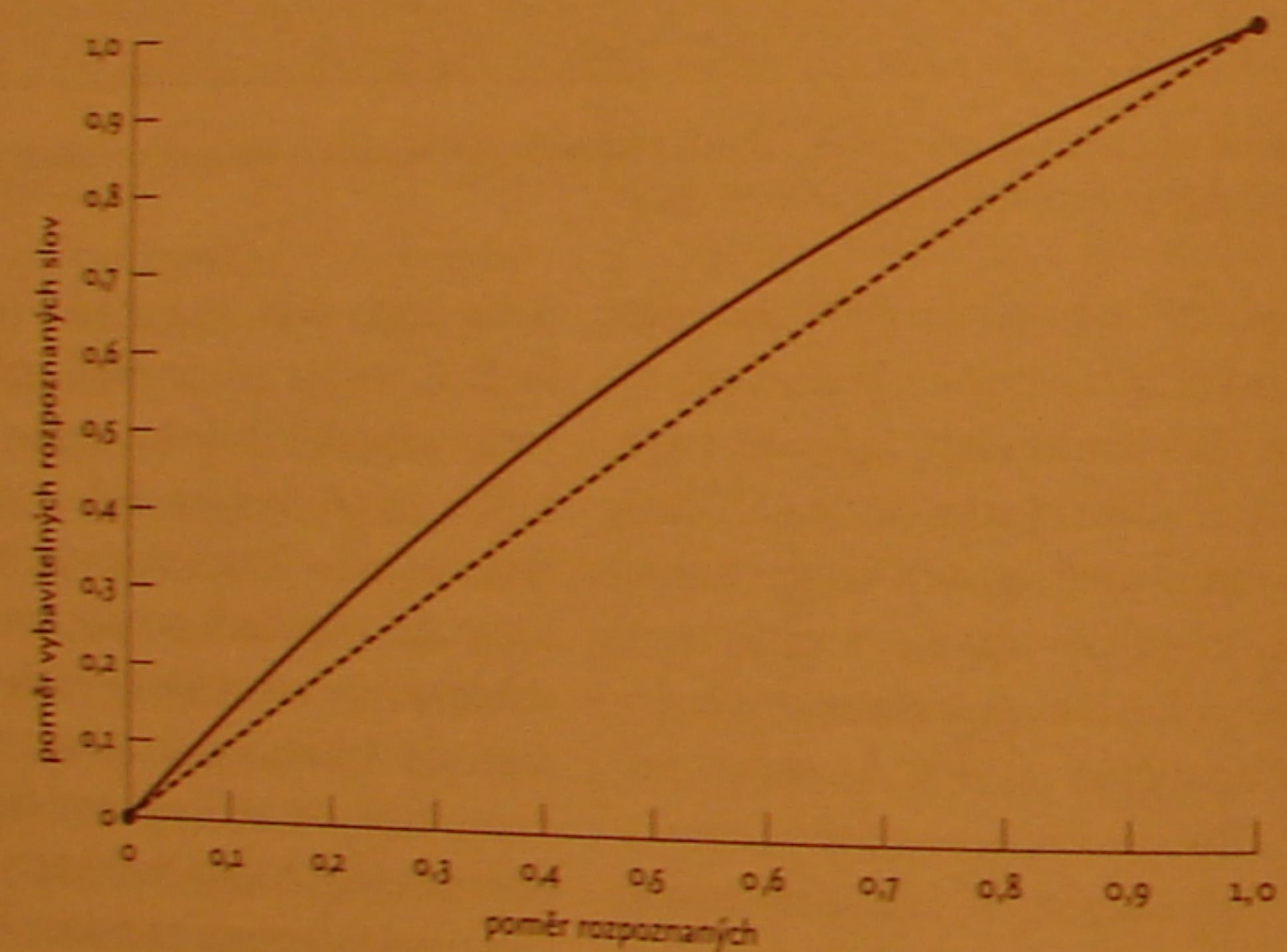
⁵⁰ Musíme však upozornit na to, že se jednalo o vybavení s nápodědí. Hranice mezi rekognicí a vybavením s nápodědí přitom vždy ostrá. Pro uznání robustnosti principu specifity kódování bychom potřebovali též demonstraci lepšího volného vybavení oproti rekognici (pozn. překl.).

Důkazy z různých studií, zabývajících se rekogničními chybami (shrmně Tulving & Flexser, 1992), ukazují, že úspěšnost vybavení závisí mnohem méně na schopnosti rekognice, než předpovídá teorie dvou procesů. Vztah mezi vybavením a rekognicí vidíme na obrázku 6.17. Přerošovaná čára indikuje, jak by vypadala nulový vztah mezi oběma fenomény. Skutečný vztah, který je slabý, ukazuje plná čára – byla nazvána Tulving-Wisemanovou funkcí. Flexser a Tulving (1978) vysvětlují tuto funkci na základě principu specificity kódování. Podle nich existuje vztah mezi rekognicí a vybavením, protože oba typy testů se vztahují k téže paměťové stopě. Je však slabý, protože informace, obsažená v rekogničním testu, nesou-

visí s informací, která je obsažena v testu vybavení.

Z Tulving-Wisemanovy funkce existuje mnoho výjimek. Podle Liana et al. (1998) „v rozporu s předpoklady TW [Tulving-Wisemanovy] funkce není rekogniční chyba normou, ale spíše výjimkou v [experimentech uskutečněných podle – pozn. překl.] paradigmatu rekogniční chyby“. Rekogniční chybu například téměř nenajdeme, pokud je položka, kterou se máme naučit, „dostatečně neznámá, takže je v zásadě originální položkou“ (Lian et al., 1998, s. 701). V jedné ze studií použili Lian et al. úlohu, v níž se měli američtí studenti učit anglicko-norské páry substantiv. Zde prakticky neexistovala rekogniční chyba a „anglicko-norská

OBRAZEC 6.17



Tulving-Wisemanova funkce, ukazující pouze slabý vztah mezi vybavením a rekognicí (plná čára). Pře- a Flexsera (1992).

skupina vykazovala nápadně pozitivní odchylku od této [tedy Tulving-Wisemanovy] funkce“ (Lian et al., 1998, s. 699).

Jak jsme viděli, existují výzkumy (např. Muter, 1978), v nichž je vybavení lepší než rekognice. Podle principu specificity kódování taková situace nastává, překrývá-li se v době vybavení informace s paměťovou stopou více než v situaci rekognice. To například vysvětluje, proč při vybavení nápověď „Velšský básník: Dylan ___“ nastoluje snazší odpověď než rekogniční nápověď typu „Thomas“ ve výše citované studii Muterově (1978).

Zhodnocení

Zdá se, že paměť závisí jak na stavu paměťové stopy, tak na informaci, která je v době vzpomínání poskytnuta. Důraz na roli, již hraje kontext během získání informace z paměti, je velmi důležitý. Kontextové vlivy byly před Tulvingovým principem specificity kódování ignorovány nebo nebyly zohledňovány, přestože existují přesvědčivé důkazy, že vybavení a rekognice jsou vysoce ovlivněny podobností kontextu během učení a během testu.

Nicméně pokud vysvětlujeme funkce paměti principem specificity kódování, hrozí nebezpečí definice kruhem. O paměti se podle tohoto principu tvrdí, že závisí na „informačním překrytí“, ale málodky existuje nějaké přímé měřítko takového překrytí. Je spíše lákavé vyvozovat míru tohoto překrytí z úrovně paměťového výkonu, což je ale právě vysvětlení kruhem.

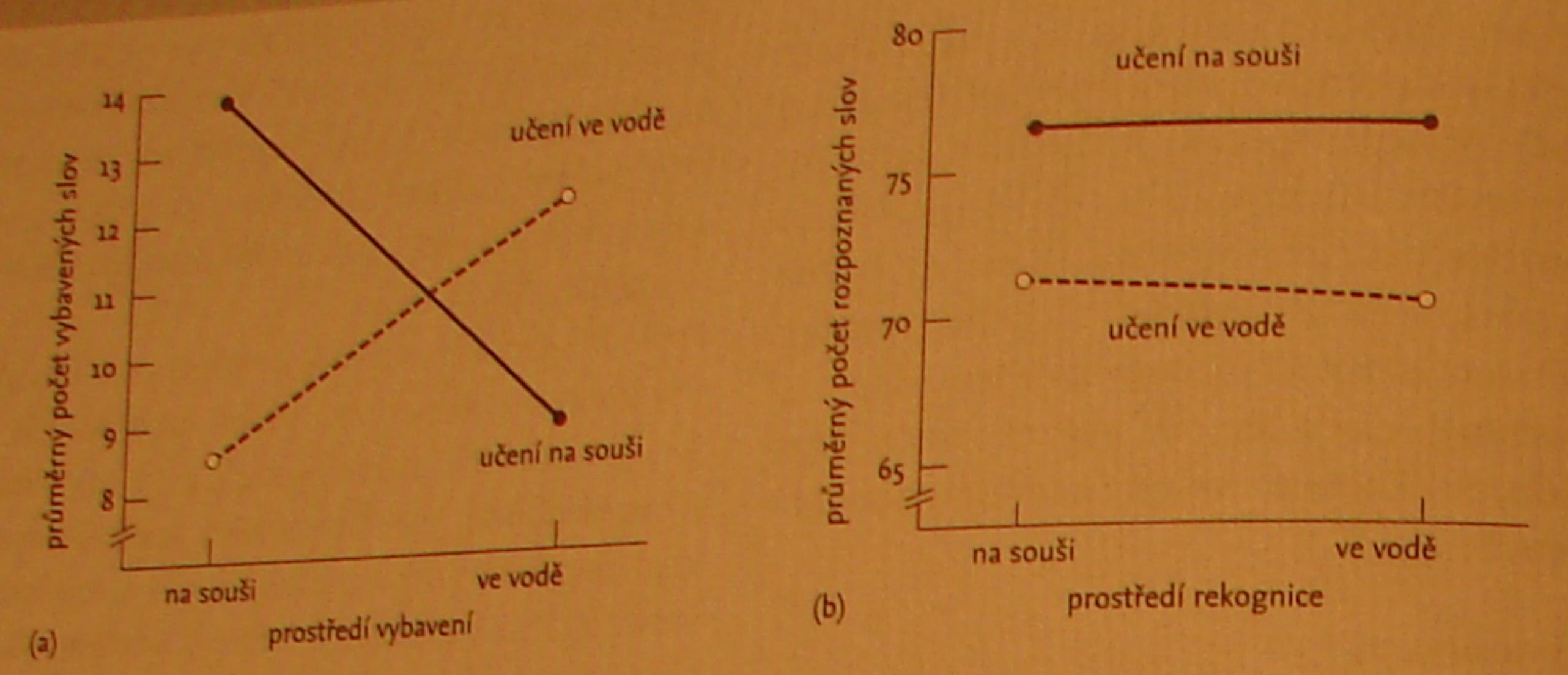
Jiným vážným problémem, který je spojen s Tulvingovou teoretickou pozicí, je jeho názor, že informace vybavená v čase vzpomínání je jednoduše a přímo srovnatelná s informací, kterou jsme do paměti uložili v čase učení, a tímto způsobem je možno získat měřítko informačního překrytí. To je však nepravděpo-

dobné. Vzpomeňme si, co se stane v naší paměti, pokud se nás někdo zeptá: „Co jste dělal před šesti dny?“ Většina lidí na tuto otázku odpovídá tak, že aplikuje dosti složitou strategii řešení problémů, s jejíž pomocí rekonstruuje relevantní události (nevybaví si tedy přímo správnou odpověď). Tulvingův přístup o těchto operacích říká málo.

Poslední omezení uvedené teorie představuje vliv kontextu na paměť. Tulving předpokládal, že kontext ovlivňuje vybavení a rekognici stejným způsobem, ale to není vždy pravda. Například Baddeley (1982) navrhl rozlišit mezi užším a širším kontextem. Užší kontext (*intrinsic context*) má přímý vliv na význam nebo důležitost položky, kterou si máme zapamatovat (např. „střeva“ nebo „doprava“ jako užší kontext pro konkrétní význam slova „zácpa“), kdežto širší kontext (*extrinsic context*; např. místnost, v níž se učíme) tento vliv nemá. Podle Baddeleyho (1982) je vybavení ovlivněno oběma typy kontextu, zatímco rekognice pouze kontextem užším.

Přesvědčivý důkaz, že vnější kontext má jiný efekt u vybavení a jiný u rekognice, získali Godden a Baddeley (1975, 1980), kteří požádali participanty, aby se naučili seznam slov buď na zemi, nebo 6 metrů pod vodou. Poté byli testováni na volné vybavení opět buď na zemi, nebo pod vodou. Pokusné osoby, které se učily na zemi, si lépe vybavovaly slova na zemi, kdežto ty, které se učily pod vodou, si lépe vzpomínaly v tomto prostředí. Pokud k učení a vybavení docházelo ve stejném širším kontextu, byla retence asi o 50 % lepší (viz obr. 6.18, Godden & Baddeley, 1975). Godden a Baddeley (1980) provedli podobnou studii, v níž místo testu na vybavení použili rekogniční test. Rekognice nebyla širším kontextem ovlivněna (viz obr. 6.18).

OBRÁZEK 6.18



(a) Vybavení ve stejném vs. odlišném kontextu. Údaje podle Goddena a Baddeleyho (1975); (b) Rekognice ve stejném vs. odlišném kontextu. Údaje podle Goddena a Baddeleyho (1980).

Model prohledávání asociační paměti (SAM)

Raijmakers a Shiffrin (1981) prosazují model prohledávání asociační paměti (*search of associative memory model – SAM*). Také tento přístup, který byl později rozvinut Gillundem a Shiffrinem (1984), vysvětluje procesy vybavení a rekognice. Častečně využívá principu specifity kódování a na jeho základě vytváří detailní matematický model. Některé z hlavních tezí jsou následující:

- Paměťové reprezentace nebo paměťové stopy, vytvořené pro každou položku, obsahují informaci o této položce samotné, o kontextu učení a o ostatních položkách v seznamu.
- Během rekogničního testu vytváří testová položka společně s kontextem kombinaci, která aktivuje paměťovou reprezentaci; pokud tato aktivace přesáhne kritérium famivitivé, když model dokáže předvídat neočekávané výsledky, např. převahu výbavnosti nad rekognicí. Raijmakers (1993) rovněž ukázal, že SAM model může vysvětlit efekt nápočí části seznamu. V této situaci je subjektům přeložena část slov z originálního seznamu, aby jim usnadnila vybavení zbytku slov. Paradoxní je, že taková úloha je pro ně obtížnější, než pokud jim pomoc poskytnuta není. Podle SAM modelu platí, že pokud experimentátor poskytne část klíčových slov ze seznamu jako nápočí, naruší to normální proces prohledávání v dlouhodobé paměti a tím znesnadňuje přístup ke zbývajícím slovům v seznamu.

liarity, identifikuje osoba danou položku jako tu, která byla dříve prezentována.

- Během vybavení využívá osoba kontextovou informaci, s jejíž pomocí opakováním prohledává dlouhodobou paměť, přičemž využívá asociací mezi položkami. Vybraná slova, která jsou v souladu s kontextem, jsou identifikovaná jako slova z učebního seznamu.

SAM model vysvětluje mnoho zjištění. Vysvětuje například princip specifity kódování, protože změny v kontextu během studia a testu redukují výbavnost a rekognici. Tímto modelem může být také vysvětlena rekogniční chyba u vybavitelných slov. Vybavení bude lepší než rekognice, pokud se budou nápočí pro vyhledání položky překrývat s uloženou reprezentací více než nápočí přítomné během rekognice (Gillund & Shiffrin, 1984).

Jak uvádí Haberlandt (1999), je obzvláště působivé, když model dokáže předvídat neočekávané výsledky, např. převahu výbavnosti nad rekognicí. Raijmakers (1993) rovněž ukázal, že SAM model může vysvětlit efekt nápočí části seznamu. V této situaci je subjektům přeložena část slov z originálního seznamu, aby jim usnadnila vybavení zbytku slov. Paradoxní je, že taková úloha je pro ně obtížnější, než pokud jim pomoc poskytnuta není. Podle SAM modelu platí, že pokud experimentátor poskytne část klíčových slov ze seznamu jako nápočí, naruší to normální proces prohledávání v dlouhodobé paměti a tím znesnadňuje přístup ke zbývajícím slovům v seznamu.

Výsledky, např. převahu výbavnosti nad rekognicí. Raijmakers (1993) rovněž ukázal, že SAM model může vysvětlit efekt nápočí části seznamu. V této situaci je subjektům přeložena část slov z originálního seznamu, aby jim usnadnila vybavení zbytku slov. Paradoxní je, že taková úloha je pro ně obtížnější, než pokud jim pomoc poskytnuta není. Podle SAM modelu platí, že pokud experimentátor poskytne část klíčových slov ze seznamu jako nápočí, naruší to normální proces prohledávání v dlouhodobé paměti a tím znesnadňuje přístup ke zbývajícím slovům v seznamu.

Ve skutečnosti můžeme použít různé strategie k vybavení nebo rozpoznání uložené informace. Některé příklady takových přístupů zde uvedeme.

Vybavení

Jones (např. 1982) se domnívá, že existují dvě cesty k vybavení informace:

- Přímá cesta, při níž nápočí umožňuje bezprostřední přístup k zapamatované informaci.
- Nepřímá cesta, během níž si klíčovou informaci vybavíme tak, že z nápočí vytváříme jisté závěry a generujeme možné odpovědi.

Jones (1982) prezentoval zkoumaným osobám seznam zjevně nesouvisejících slovních páru typu nápočí – cílové slovo (např. regal – BEER),⁵¹ načež následoval test vybavení s nápočí (např. regal – ?). Některým zkoumaným osobám bylo řečeno, že pokud přečtu nápočí pozpátku, dostanou mnohem vhodnější nápočí (např. lager – druh piva – místo regal, což mnohem lépe asociouje BEER). Osoby, které věděly o této pomůckce, si byly schopny vybavit dvakrát více slov, než osoby neinformované. Podle Jonesa (1982) tak neinformované osoby používaly pouze přímou cestu, kdežto informované obě cesty, přímou i nepřímou, a tudíž si byly schopny vybavovat mnohem lépe. Jonesovy dvě cesty k vybavení můžeme vztáhnout ke dvěma teoriím, o nichž jsme se dříve zmínovali: Podle principu specifity kódování probíhá vybavení přímou cestou. Nepřímá cesta naopak velmi připomíná vybavování, jak je popisuje teorie dvou procesů.

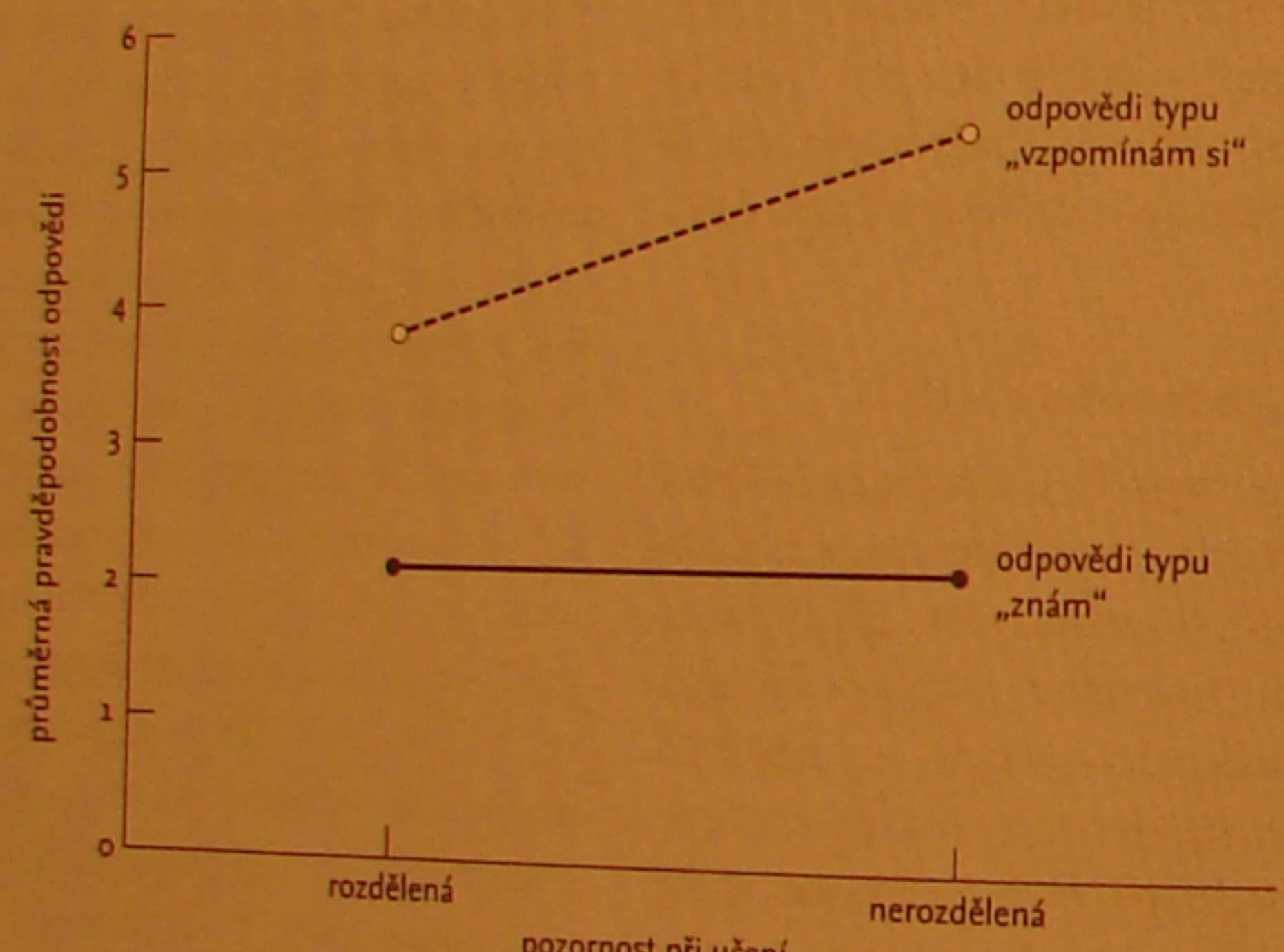
⁵¹ Česky „královský – PIVO“. V češtině je díky reklamě na jistou značku piva tato asociace docela silná. Vhodnější příklad je třeba „KEŘ – PLATÓN“, v druhé fázi experimentu pak dostaneme silnou vazbu „ŘEK – PLATÓN“ (pozn. překl.).

Rekognice

Gardiner a Javaová (1993) rozlišují mezi uvedenými dvěma typy rekogniční paměti. Jejich zkoumané osoby se měly naučit seznam slov, poté následoval rekogniční test. U každého slova, které poznaly, měly osoby učinit poznámku „znám“, nebo „vzpomínám si“. Odpověď „znám“ uvedly, pokud měly pocit známosti ve vztahu k tomuto slovu (pociťovaly jeho natolik povědomé, že snad mohlo být vyjmenováno v předchozím seznamu – pozn. překl.), zatímco odpověď „vzpomínám si“ použily, pokud si skutečně vybavily vědomou vzpomínku na situaci učení. Gardiner a Javaová (1993) se domnívají, že odpovědi typu „znám“ a „vzpomínám si“ jsou odrazem odlišných paměťových systémů.

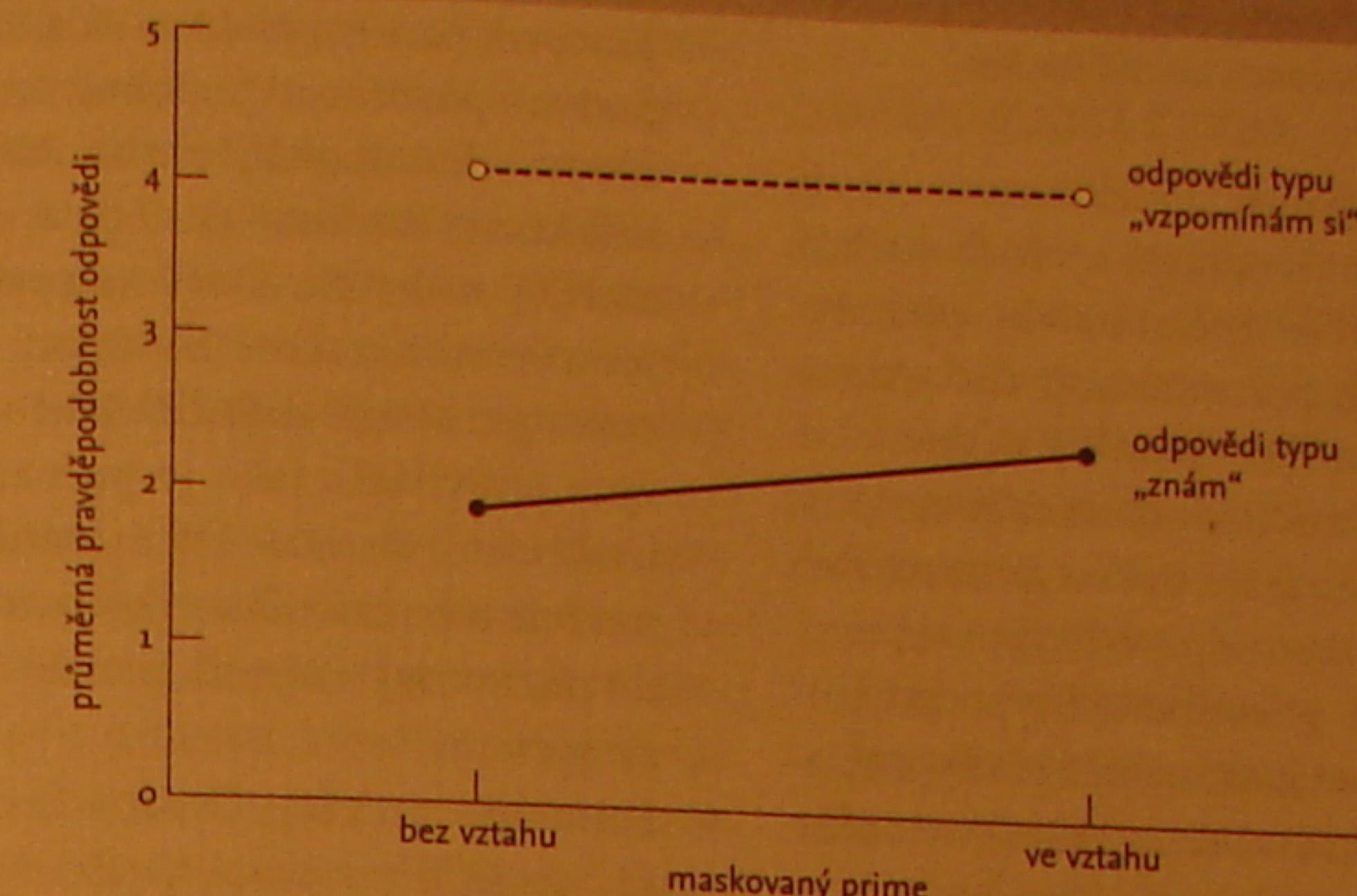
Abychom získali dostatečný důkaz pro existenci rozdílu mezi „znám“ a „vzpomínám si“, musíme najít takovou experimentální manipulaci, která ovlivní pouze odpověď typu „vzpomínám si“.

OBRÁZEK 6.19



Průměrná pravděpodobnost odpovědi typu „vzpomínám si“ a „znám“ během rekogničního testu jako funkce rozdělení nebo zaměření pozornosti během učení. Upraveno podle Gardinera a Parkina (1990).

OBRÁZEK 6.20



Průměrná pravděpodobnost odpovědi typu „vzpomínám si“ a „znám“ během rekogničního testu jako funkce toho, zda byl maskovaný prime ve vztahu k následujícímu slovu, či nikoliv. Upraveno podle Rajaramové (1993).

ci, která ovlivňuje odpovědi typu „znám“, ale nikoliv typu „vzpomínám si“, a naopak. Toho dosáhli Gardiner a Parkin (1990), když použili dvě učební podmínky: 1) pozornost byla plně přikloněna k seznamu, který se měl subjekt naučit (zaměřená pozornost); 2) pozornost byla rozdělena mezi seznam a jinou úlohu (rozdělená pozornost). Manipulace pozorností však ovlivnila pouze odpovědi typu „vzpomínám si“ (viz obr. 6.19).

Rajaramová (1993) prezentovala pokusným osobám slovo pod hranicí vnímání těsně před tím, než bylo cílové slovo zobrazeno v rámci rekogničního testu. Toto subliminálně prezentované slovo bylo buďto stejné jako klíčové slovo, nebo odlišné. V případě, že bylo shodné, způsobilo rozdíl v odpovědích typu „znám“, ale nikoliv typu „vzpomínám si“ (viz obr. 6.20).

Zhodnocení

Rozdíl mezi „vzpomínám si“ a „znám“ je možná důležitý a je základem rozlišení mezi *epizodickou pamětí* a *sémantickou pamětí* (viz kap. 7). Existují však pochybnosti o hodnotě introspektivní techniky, která byla právě popsána. Donaldson (1996) se domnívá, že uvedená zjištění mohou být vysvětlena tak, že pokud jsou zkoumané osoby přesvědčené o správnosti své odpovědi, signalizují „vzpomínám si“, pokud si jsou méně jisté, pak odpovídají „znám“. Autor provedl metaanalýzu publikovaných studií, která jeho názor podpořila, a učinil závěr (1996, s. 523):

Spiše než jako odhalení dvou separátních paměťových systémů jsou pokusy rozlišit mezi „vzpomínám si“ a „znám“ lépe pochopitelné jako rozdělení

pozitivních rekogničních odpovědí na ty, které leží nad druhým rozhodovacím kritériem [vzpomínám si], a na ty, které tam neleží [znám].

Důkazy, které podporují Donaldsonovo (1996) stanovisko, podali Dewhurst a Hitch (1999). Zkoumané osoby se měly naučit podněty, z nichž některé byly prezentované jako anagramy (přesmyčky), jiné jako položky ke čtení. Určení zdroje vzpomínek (slova versus anagramy) během rekogničního testu bylo u zkoumaných osob mnohem lepší pro odpovědi typu „vzpomínám si“ (80 %) než pro odpovědi typu „znám“ (24 %). V případě položek, na něž si vzpomínaly, měly tedy přístup k většemu množství informací než u položek, které pouze znaly.

Shrnutí oddílu

Z přístupů typu „je mnoho cest“ plyne, že neexistuje jednoduchá odpověď na otázku po podobnosti mezi procesy, které se účastní vybavení a rekognice. Pokud můžeme rozlišit alespoň dva procesy ve vybavení a dva procesy během rekognice, pak míra podobnosti bude jasné záležet na tom, který z procesů vybavování bude mezi porovnávat s kterým z procesů rekognice. Jedním z budoucích úkolů tak bude identifikovat přesné okolnosti, za nichž je každý z těchto procesů používán.

SHRNUTÍ KAPITOLY

- Struktura paměti. Podle teorie paměťových skladů existují oddělené senzorické, krátkodobé a dlouhodobé paměťové skladové systémy. Toto pojednání je podpořeno mnoha důkazy, je ale velmi zjednodušující. Tvrdí například, že existuje jednotná krátkodobá a dlouhodobá paměť. Skutečnost je však komplikovanější.

- Pracovní paměť. Baddeley nahradil jednotný krátkodobý paměťový sklad systémem pracovní paměti, který se skládá ze tří komponent: pozornosti podobný centrální vykonavatel; fonologický okruh, který skladuje informace založené na řeči; a vizuálně-prostorový náčrtník, který se specializuje na prostorové a zrakové kódování. Systém pracovní paměti je důležitý také v nepaměťových aktivitách, jako je porozumění nebo uvažování. Je však stále méně jasné, zda můžeme centrálního vykonavatele a vizuálně-prostorový náčrtník považovat za jednotné systémy.
- Paměťové procesy. Craik a Lockhart (1972) se zaměřili na procesy učení ve své teorii úrovní zpracování. Společně se svými následovníky vymezili jako klíčové determinanty dlouhodobé paměti hloubku zpracování (míra, do níž je zpracován význam), elaboraci zpracování a rozlišenost zpracování. Nedostatečnou pozornost však věnovali vztahu mezi procesem učení a procesem vzpomínání. Další problém spočívá v tom, že tato teorie není explanatorní, že je obtížné hodnotit hloubku zpracování a že povrchové zpracování může vést k velmi dobrému zapamatování.
- Teorie zapomínání. Někteří psychologové tvrdí, že zapomínání nastává díky spontánnímu rozpadu paměťových stop v čase. Pro toto tvrzení však máme velmi málo důkazů. Freud argumentoval ve prospěch mechanismu vytěsnění, při kterém ohrožující materiál v dlouhodobé paměti nemá přístup do vědomí. Existují laboratorní důkazy fenoménu podobných vytěsnění a zdá se, že někteří dospělí, kteří byli v dětství zneužíváni, si později na tyto vytěsněné události vzpomněli. V laboratoři byl prokázán silný vliv proaktivní a retroaktivní interferen-

ce, ale není jisté, zda podmínky, které vedou k značnému efektu těchto fenoménů, působí také v každodenním životě. Většina zapomínání je zřejmě závislá na nápovedách a tyto nápovedy mohou být vnější nebo vnitřní (např. v případě paměti závislé na stavu nebo na náladě). Aby vysvětlila zapomínání v čase, byla teorie zapomínání závislého na nápovedách rozšířena v teorii změny kontextu.

• Teorie vybavení a rekognice. Mnoho teorií vzpomínání se zabývalo vybavením a rekognicí. Velká kontroverze panovala v tom, nakolik jsou procesy, které se účastní vybavení a rekognice, podobné. Teorie dvou procesů se zaměřila na rozdíly mezi těmito paměťovými testy, zatímco Tulving se svým principem specificity kódování tvrdil, že překrytí mezi informacemi poskytnutými v době vzpomínání a informacemi v paměti je zásadní jak pro vybavení, tak pro rekognici. Vybavení se někdy děje přímo, zatímco jindy k němu dochází nepřímo, a tento proces pak připomíná řešení problémů. Podobně někdy probíhá rekognice především na základě pocitu známosti, kdežto jindy zahrnuje vědomou vzpomínu. Mezi

vybavením a rekognicí neexistuje jednoduchý vztah.

DOPORUČENÁ ČETBA

- Baddeley, A. (1997). *Human memory: Theory and practice (revised edition)*. Hove, UK: Psychology Press. Tak jako všechny knihy A. Baddeleyho je i tato velmi dobře napsaná a ve svém záběru vyčerpávající.
- Groeger, J. A. (1997). *Memory and remembering: Everyday memory in context*. Harlow, Essex: Addison Wesley Longman. Tato kniha představuje dobrý úvod ke všem tématům, o nichž se tato kapitola zmíňovala.
- Haberlandt, K. (1999). *Human memory: Exploration and application*. Boston, MA: Allyn & Bacon. Kniha pokrývá aktuální zjištění v mnoha oblastech, kterých se týkala tato kapitola.
- Miyake, A., Shah, P. (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. New York: Cambridge University Press. Různé přístupy k problematice pracovní paměti, včetně posledního vývoje ve výzkumu, psané předními odborníky v této oblasti.