



Kognitivní poruchy a asistivní technologie



Nature Inspired
Technologies Group

Kognitivní porucha

= postižení vyšších kórových funkcí

- ❖ paměť, všeobecné zpracování informací, chápání souvislostí,
- ❖ abstraktní a logické myšlení a uvažování, řešení problémů,
- ❖ schopnost učení,
- ❖ rozhodování, plánování a organizování činností,
- ❖ motivace,
- ❖ orientace v prostoru a čase
- ❖ poznávání, používání předmětů ...

† Další kognitivní poruchy



- ❖ fatické poruchy = **poruchy řeči**,
- ❖ dysgrafie, **dyslexie**, dyskalkulie,
- ❖ **poruchy praxie** (naučených pohybových dovedností, používání předmětů, pohybových stereotypů i konstručních schopností)
- ❖ či **smyslové agnozie** (např. neschopnost rozeznávat obličeje – prozopagnozie).

Tyto poruchy se mohou vyskytovat **izolovaně** nebo postihovat současně více funkcí - **globální kognitivní porucha**.

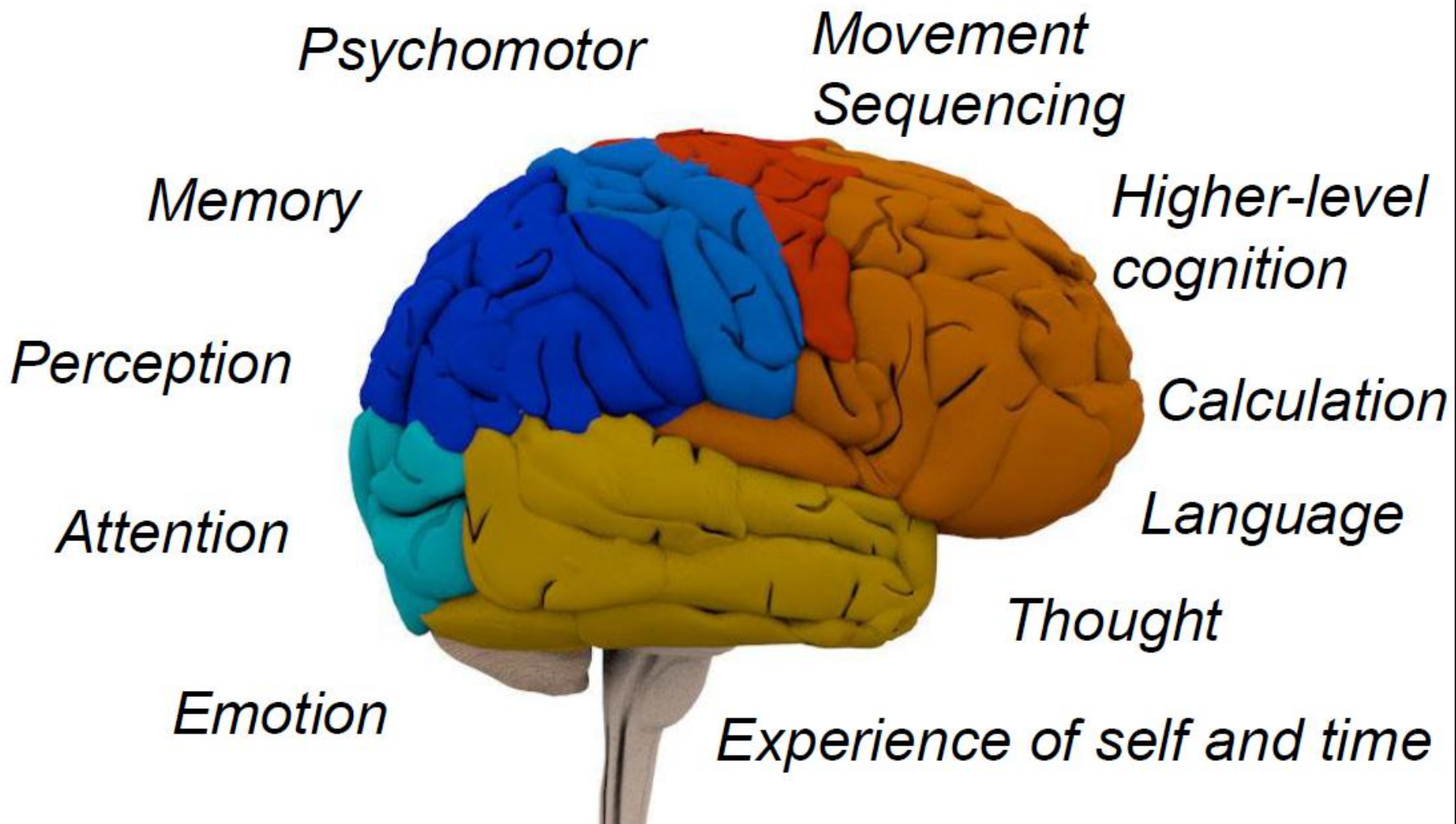
Patofyziologický mechanismus?



strukturální změny mozku vedoucí ke zhoršené funkci postižených oblastí (SPECT, funkční magnetická rezonance):

- ❖ vrozené = např. Downův syndrom
- ❖ primárně neurodegenerativní (např. Alzheimerova, Parkinsonova choroba)
- ❖ sekundární (např. úraz hlavy, vaskulární demence, intrakraniální expanze)
- ❖ stárnutí
- ❖ závažné duševní nemoci,
- ❖ další (neznámé příčiny).

Nejzávažnější kognitivní poruchou je **demence** = komplexní klinický syndrom charakterizovaný poklesem až ztrátou globálních intelektových schopností v důsledku organického postižení mozku. Jde o stav *obvykle ireverzibilní* a trvale *postupující*, který nepříznivě ovlivňuje pracovní a sociální funkce pacienta.



Behaviorální neurologie

(Kognitivní a behaviorální neurologie)



- ❖ se zabývá organicky podmíněnými poruchami vyšší nervové činnosti (VNČ) : pozornost, nálada, funkce gnostické, funkce kognitivní, paměť, ...
- ❖ zkoumá vztah mezi mozkiem a chováním
- ❖ relativně mladý, interdisciplinární obor – neurologie, psychiatrie, neuropsychologie
- ❖ v minulosti v popředí zájmu BN *demence* a *afázie*, v současnosti se BN soustřeďuje na ***syndromy frontálního a temporálního laloku***, problematiku ***vědomí*** (awareness) a ***pozornosti, poruchy gnostické***, ...

+ Dva známé případy

Pacient HM (1953) : Farmakorezistentní epilepsie temporálního laloku od 16 let
1953 – W. Scoville - oboustranná resekce meiotemporálních oblastí.

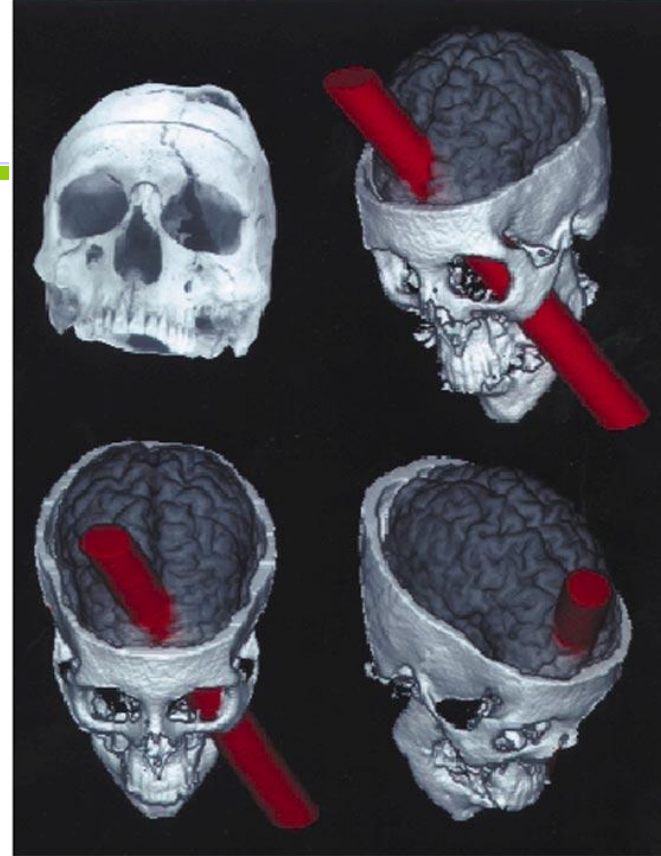
Po operaci perzistující anterográdní amnézie
(porucha ukládání informací do paměti – storage)

Phineas Gage (1848), Nová Anglie - Vermont
V 25ti výkonný a spolehlivý předák na stavbě železnice.
Při přípravě odstřelu skály PG omylem upěchuje železnou tyčí střelný prach s rozbuškou (chybí písek).

Při výbuchu železná tyč (délka 1 m, průměr 4 cm, 6 kg) rozrazí Gagovi levou tvář, roztříští mu bazi lební, proletí přední částí mozku a vystřelí temenem.

Změna osobnosti: „začal být nestálý, neuctivý, čas od času se vyžíval v nejsprostějších nadávkách, byl netrpělivý vůči omezením nebo radám, neústupně trval na svém. Pro nespolehlivost ztratil práci, vystřídal řadu zaměstnání (včetně cirkusové kariéry), stal se z něj opilec a desperát. Všechny ostatní neurologické fce v normě.

+ v 38 letech na status epilepticus.



Gnose – řecky „poznání“



Gnostické funkce – schopnosti poznat (rozpoznat) individuální podnět (objekt)

AGNÓZIE (bez rozpoznání) – poruchy poznání (známého) objektu, přičemž je neporušena vlastní sensorická dráha a základní korová percepce podnětu (intaktní primární sensorický kortex), a současně není přítomna mentální deteriorace ani porucha vědomí či pozornosti.

Poprvé použil termín *agnosia* S. Freud v roce 1891

Finkelnburg 1870 – „*asymbolia*“

Jackson 1876 – „*imperception*“

Munk 1881 – „*seelenblindheit*“ (mind blindness) /X cortical blindness/

Postižení jedinci se chovají, jako by objekt viděli (...) poprvé v životě.

Prozopagnózie (častější) – porucha poznávání známých tváří. Může být vysoce specifická (lidské tváře, vlastní tvář, zvířecí tváře). Nejčastěji léze v pravostranné okcipitotemporální či parietookcipitální kortikální oblasti (ventrální dráha).

Myšlení a jeho poruchy



myšlení – logické, racionální zpracování vjemů a paměťových stop za účasti ostatních psychických funkcí včetně emocí

kognitivní funkce:

- funkce zpracování informace, jež probíhá mezi senzory a motorickými vstupy
- jedná se o velmi různorodé funkce asociální mozkové kůry:
- kognitivní funkce jsou věnovány procesu poznávání okolního světa
- jedná se o schopnost účastnit se, identifikovat a plánovat smysluplné odpovědi, reakce na zevní podněty a vnitřní motivace

poruchy myšlení:

- kvantitativní
- kvalitativní



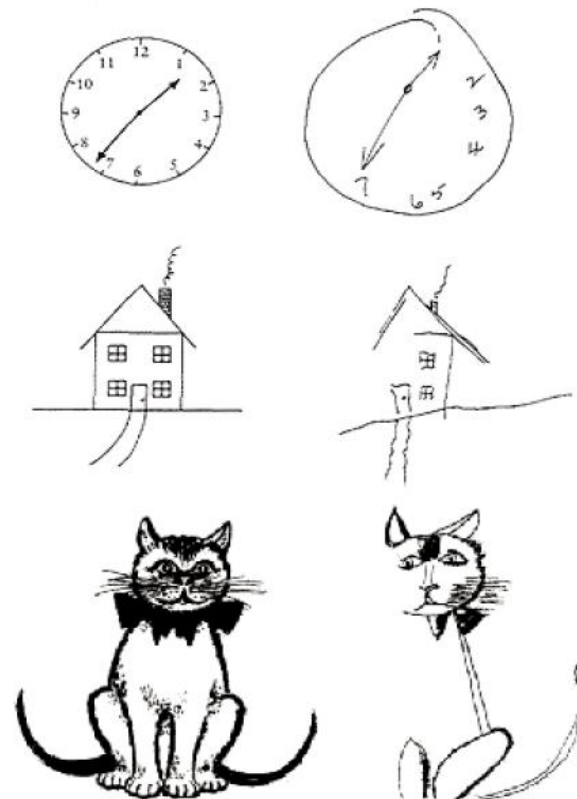
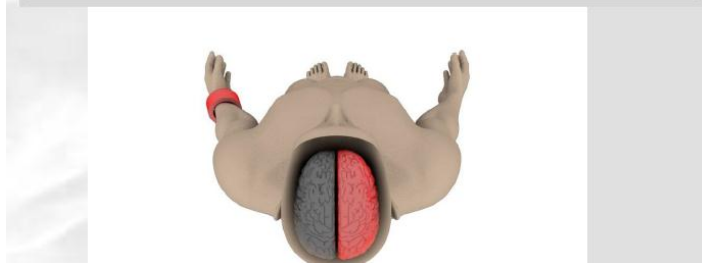
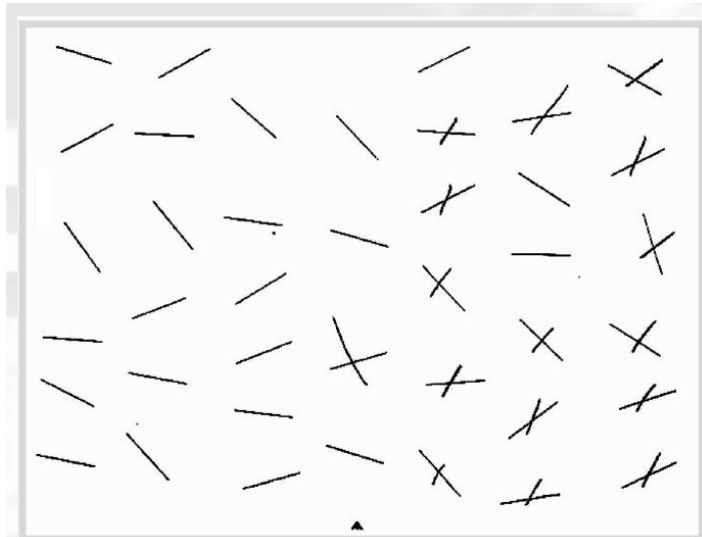
- ≡ *neschopnost poznat a pochopit vlastní tělesné postižení, především obrnu. Může se objevit u pacientů s levostrannou hemiparézou či hemiplegií. Chybí uvědomění vlastního deficitu, porucha záměrné pozornosti!*

Neglect syndrom (syndrom opomíjení) – unilaterální prostorová agnózie

selektivní porucha uvědomování si podnětů z poloviny prostoru kontralaterálně k cerebrální lézi. V praxi postižený jedinec tyto podněty „ignoruje“, nereaguje na ně a nepřizpůsobuje jim své chování. Součástí neglectu jsou hemiakinézie (pohybová chudost), anozognózie a/nebo anozodiaforie (chybění citového doprovodu vlastní i závažnější funkční poruchy)

- poškození široce distribuované kortiko-subkortikální neurokognitivní sítě pro záměrnou pozornost (lobulus parietalis inferior přednostně vpravo, pravostranný prefrontální kortex a frontoorbitální kortex, pravostranný thalamus + BG)

Syndrom opomíjení



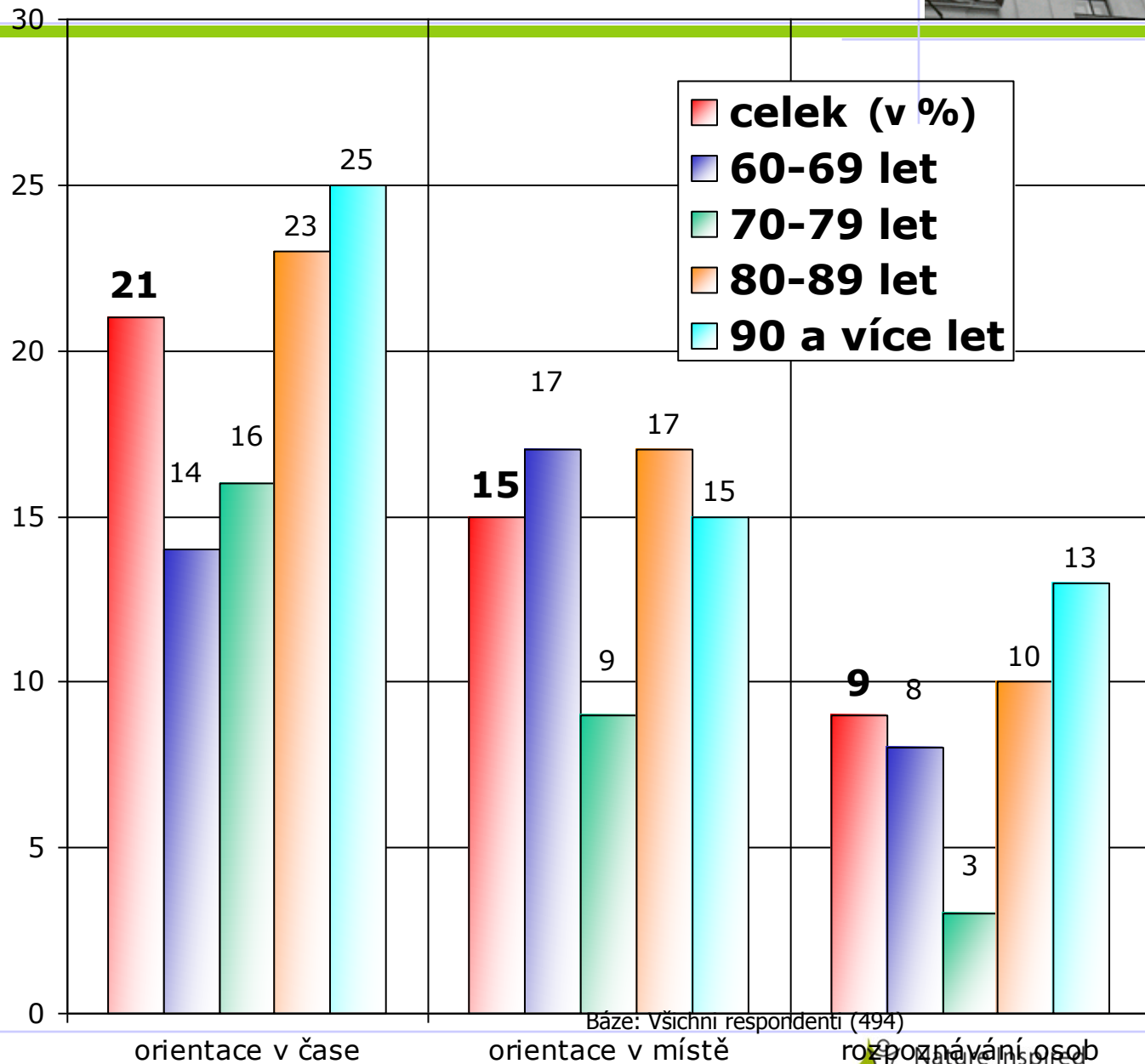
Součástí neglectu mohou být i **hemiakinézie** (pohybová chudost), **anozognózie** a/nebo **anozodiaforie** (chybění citového doprovodu vlastní i závažnější funkční poruchy)

Výskyt kognitivních poruch - horní odhad



Studie **494** uživatelů sociálních služeb v Praze (převážně lidé nad 60 let):

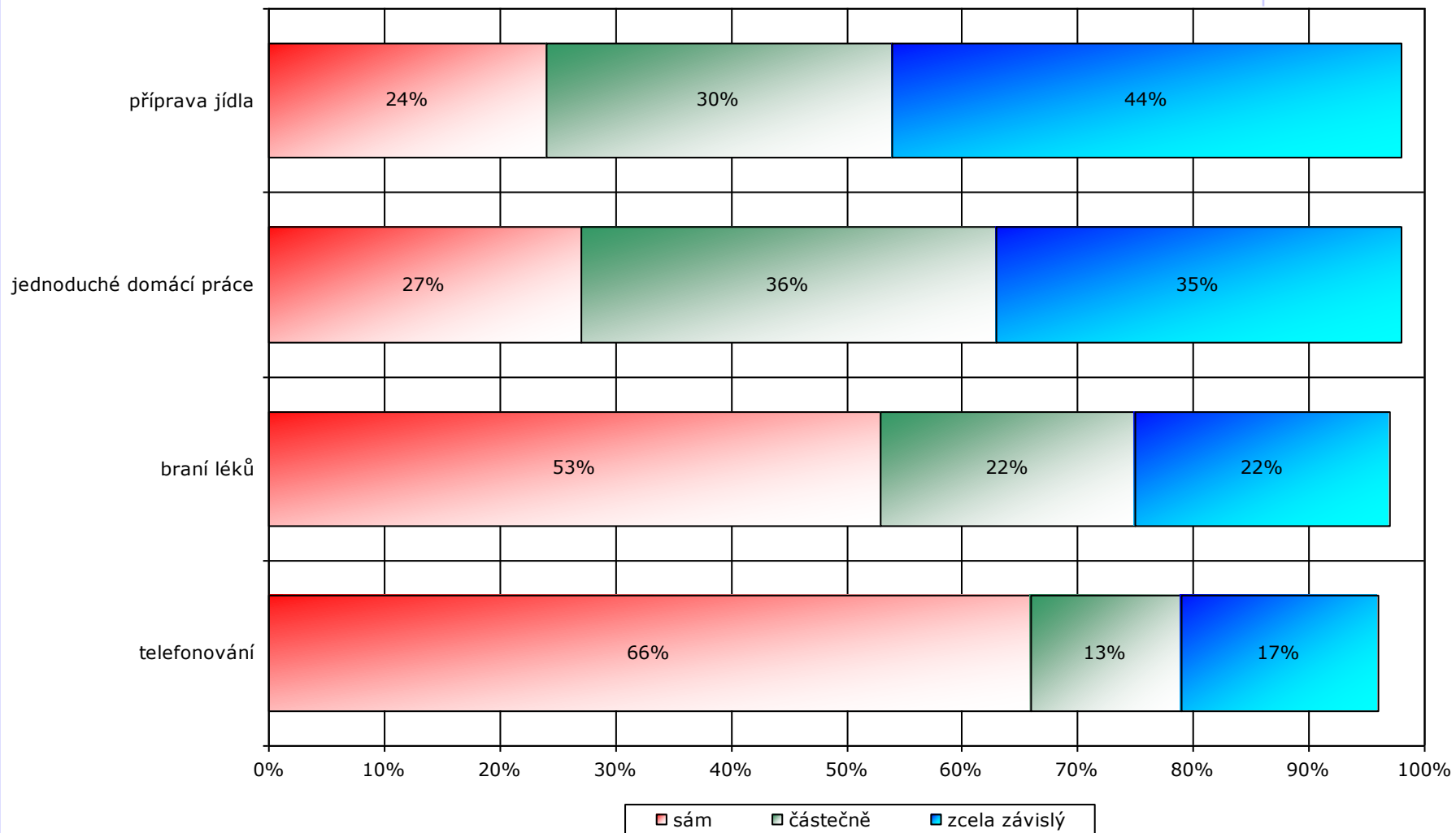
Rozdělení obtíží poruch vnímání podle věkových kategorií



Báze: Všichni respondenti (494)

Test základních všedních činností III

– ostatní aktivity



Báze: Všichni respondenti (494), zbytek do 100% tvoří neuvedené

Intelligence a její měření



intelligence – schopnost vhodně používat nashromážděné poznatky a vědomosti

intelligence: abstraktní, praktická, sociální

intelligenční kvocient:

$$IQ = (\text{mentální věk} : \text{kalendářní věk}) \times 100$$

poruchy intelektu:

mentální retardace – vznik během prvních 2 let života:

lehká (IQ 50-69)

středně těžká (imbecilita, IQ 35-49)

těžká (idiocie, IQ 20-34)

hluboká (vegetativní idiocie, IQ < 20)

demence – vznik po 2. roce života



Projevy při Alzheimerově chorobě

Vícenásobný kognitivní deficit projevující se

- 1) Poruchami paměti
- 2) Poruchami některé (nebo kombinací) následujících funkcí: řeči (afázie), apraxie, agnozie, apraxie

Statistická fakta

- D. se vyskytuje se ve všech věkových kategoriích – nejčastější u seniorů. Frekvence se mění s věkem:
 - 65-74: 1.29%
 - 75-84: 3.83%
 - 85+: 10.14%

Diferenciální diagnóza mezi demencí a deliriem



Příznaky	Demence	Delirium
začátek	obvykle plíživý	náhlý
vědomí	často jasné	zakalené
orientace	měnlivá	zhoršená
krátkodobá paměť	zhoršená	zhoršená
vnímání	méně zhoršené	zhoršené
cyklus spánek – bdění	normální	narušen
průběh	stabilní	měnlivý
reversibilita	80% irreversibilní 20% reversibilní	většinou reversibilní
fyzikální vyšetření	příznaky vyšší korové neurologické dysfunkce	příznaky fokální neurologické a vegetativní dysfunkce

MINI MENTAL STATE TEST – MMS (FOLSTEIN)

Instrukce k provedení testu (skóre od 30 do 0)

ORIENTACE

1 až 5: Dotazy na časové údaje charakteru:
„Můžete mi říci dnešní datum, měsíc,...?“
(Za správnou odpověď 1 bod.)

6 až 10: Dotazy následujícího charakteru:
„Můžete mi říci jméno této nemocnice, města,...?“
(Za správnou odpověď 1 bod.)

1. DEN V TÝDNU?
2. DATUM?
3. MĚSÍC?
4. ROČNÍ OBDOBÍ?
5. ROK?
6. Kde jsme teď? JMÉNO NEMOCNICE,
příp. ODDĚLENÍ?
7. POSCHODÍ?
8. MĚSTO?
9. KRAJ?
10. ZEMĚ?

KRÁTKODOBÁ PAMĚŤ

11 až 13: Po ujištění se o pacientově spolupráci hlasitě, jasně a pomalu vyslovte názvy tří odlišných předmětů. Poté požádejte pacienta o jejich zopakování. První zopakování určuje skóre 11 až 13. Opakujte ev. trojici názvů dokud pacient nezopakuje všechny tři předměty. Maximálně 6 pokusů. Pokud se pacient není schopen naučit předkládaná tři jména, nemůžeme provést test PAMĚŤ–VÝBAVNOST.

11. *
Opakujte následující 3 slova:
12. ŽIDLE, KLÍČE, BALÓN
(Každá správná odpověď = 1 bod.)
- 13.

POZORNOST A POČTY

14 až 18: Požádejte pacienta, aby odečetl číslo 7 od 100, potom znovu odečetl 7 od výsledku a tento postup opakoval 5krát (tedy 93, 86, 79, 72 a 65) – tzv. sedmičkový test. Zaznamenejte konečný počet správných odpovědí. (Korekce odpovědí pacientem je povolena.) Pokud pacient nemůže nebo nechce provést početní úkol, požádejte jej o zopakování slova „LOUKA“ pozpátku. Skóre je pak určeno počtem správně umístěných písmen. (Př. AKUOL = 5 bodů, AKOUL = 3 body.)

14.
Odečtěte 7 od 100 a pokračujte
15. v odečítání čísla 7 vždy od výsledku.
16. (každé správné odečtení = 1 bod.)
Maximum = 5 správných odpovědí.
- 17.
- 18.

PAMĚŤ – VÝBAVNOST

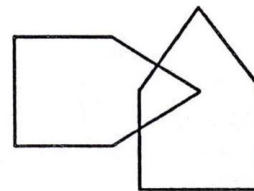
- 19 až 21: Požádejte znovu pacienta o zopakování tří již naučených předmětů. (11*): ŽIDLE, KLÍČE, BALÓN)
(Každá správná odpověď = 1 bod.)
19. Vzpomenete si na trojici slov, které
20. jste před chvílí opakoval(a)?
21.

ŘEČ

- 22 až 24: Ukažte pacientovi tužku, hodinky a zeptejte se ho „co je to?“ Začnějte s tužkou. Požádejte pacienta o zopakování věty „STRČ PRST SKRZ KRK“ po vás. Jen jeden pokus!
25. až 27: Dejte pacientovi list bílého papíru a zadejte příkazy. Připočtete 1 bod za každou správně provedenou část úkolu.
28. Na čistý list papíru napište větu „ZAVŘETE OČI! dostatečně velkými písmeny, aby ji pacient snadno přečetl. Potom jej nechte přečíst a provést příkaz. Aktivní zavření očí = 1 bod.
29. Dejte pacientovi čistý list bílého papíru a přikažte mu napsat libovolnou větu. Větu nediktujte! Tato musí být napsána spontánně, musí mít podmět a přísudek a být smysluplná. Pravopis a interpunkce nejsou povinné (1 bod).
22. Co je tady to? (Ukažte tužku.)
23. Co je tady to? (Ukažte hodinky.)
24. Zopakujte „STRČ PRST SKRZ KRK“
(Každá správná odpověď = 1 bod.)
25. Nechejte pacienta provést po řadě tři následující postupy:
26. „Vezměte tento list papíru do pravé ruky, potom jej uprostřed
27. přeložte a položte jej na zem.“
(Maximum 3 body.)
28. Přečtete si a proveďte, co je zde napsáno.
(„ZAVŘETE OČI“)
29. Napište větu podle vašeho výběru na tento list.

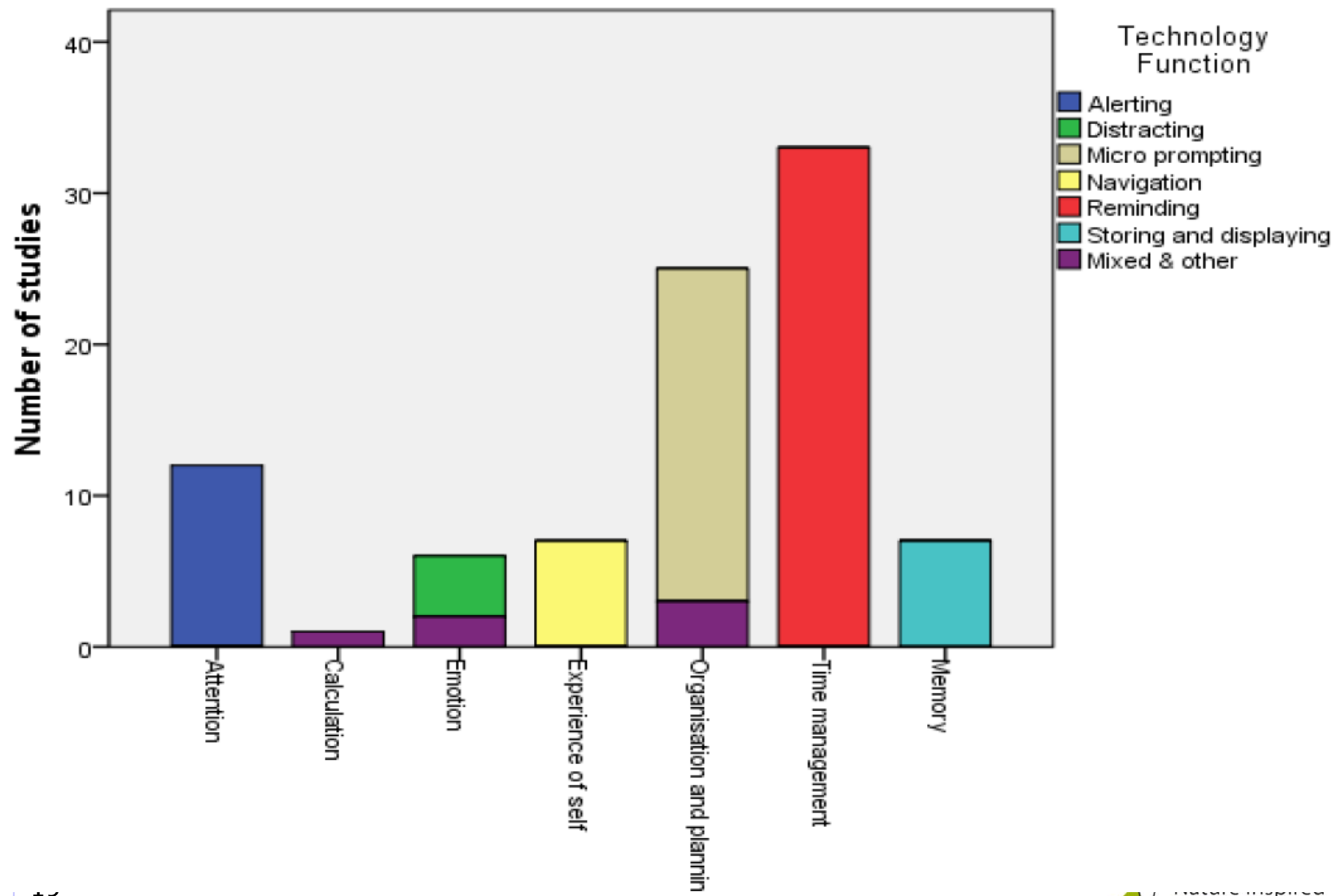
KONSTRUKČNÍ PRAXIE

30. Na list nelinkovaného papíru nakreslete 2 pětiúhelníky o straně alespoň 2 cm, které se překrývají. Požádejte pacienta o nakreslení téhož obrazce podle vašeho vzoru. Pro připočtení 1 bodu musí obrazec obsahovat 10 úhlů a 2 úhly se musí překrývat. Třes a rotace obrazce jsou bez vlivu na výsledek.
30. Překreslete tento obrazec na papír.





Vědecké publikace věnované AsTech za posledních 20 let (Gillespie et al., 2012)



Klasifikace AsTech podle toho, jakou kognitivní funkci podporují (Gillespie et al.)



- 1. Upozorňující:** snaží se upoutat pozornost ke stimulu (opomíjená končetina, strana či cíl), např. *zvuk. signalizace* v případě, že se opomíjená končetina dlouho nehýbala – **prokazatelné zlepšení motoriky**, opakování *původního záměru* (textové zprávy)
- 2. Připomínající:** časově závislá upomínka něčeho, co není v bezprostředním okolí a žádá si akci (připomenutí schůzky) – **velmi účinné**
- 3. Pobízející:** přístroje se zpětnou vazbou, které dodávají relevantní pobídky pro zvolenou činnost, např. **COACH** (kamera a mytí rukou), **GUIDE**
- 4. Pro uchování a přehrávání paměťových stop** aniž by vyzývaly k bezprostřední akci, např. **SenseCam** pro automatickou tvorbu obraz. deníku.
- 5. Rozptylující:** odpoutávají pozornost od stresujících podnětů (např. halucinace)



<http://www.guide-research.com/index.html>

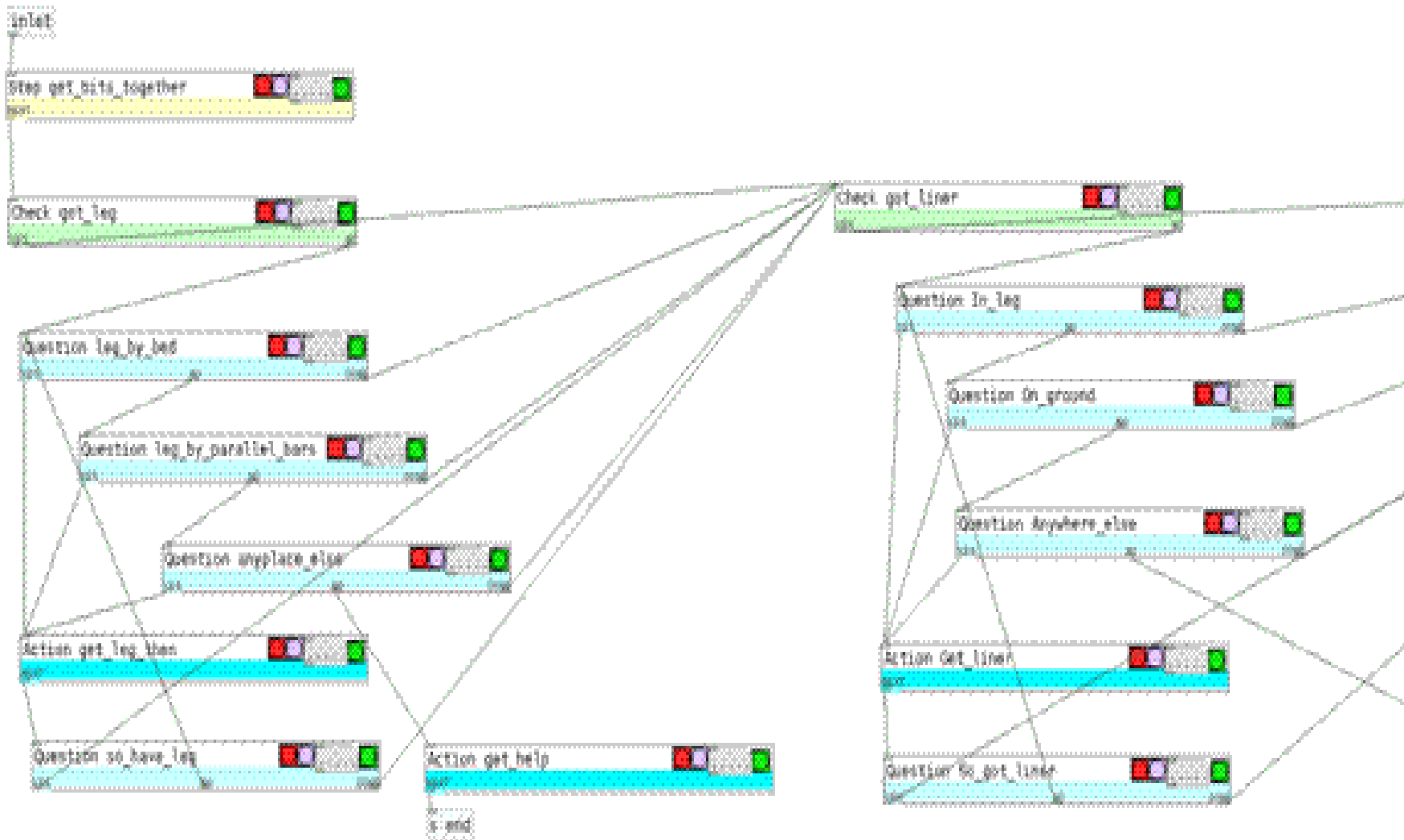
- ❖ **GUIDE** intended to *verbally prompt* users with acquired brain injury through every day tasks (laundry, dressing, making tea or a smoothie, limb donning and transfer from a wheelchair to a bed).
- ❖ **Protocols** for dressing and laundry will be developed. Based on interviews with staff, service users and on direct observation of the tasks we will write detailed protocols which are effective in scaffolding performance of dressing and laundry tasks, reducing or eliminating the need for caregiver intervention.
- ❖ A **scoring system** will be developed for objectively measuring the amount of carer intervention required during dressing and laundry tasks



- ❖ The GUIDE monitors user's progress by **verbally prompting** and asking questions, and receiving verbal answers. In order to receive verbal input the computer needs to run voice recognition software Dragon Naturally Speaking 9.5 Training in using the voice recognition software takes only a minute or two – enough time for the user to say each of the five commands three or four times

GUIDE – Protocol

- ❖ The protocol or **decision tree module** within the GUIDE software is a carefully crafted sequence of steps and checks which can guide users to successful completion of the given task. The success of the GUIDE is almost completely dependent upon having a **rigorous protocol**, that will 'scaffold' the executive function of users, make the most of the self-monitoring skills that they have, and manage to lead users toward the goal, without leading them into error.



Zatím klinicky netestováno



Přístroje pomáhající

- ❖ Rozpoznávat (třeba obličeje či objekty)
- ❖ Pamatovat si (využívající více vjemů – doprovodit to, co je vnímané okem, i zvukem)
- ❖ Rozpoznávat emoční nastavení jiné osoby
- ❖ uvědomění si vlastní pozice v prostoru

Předpokládá se využití např.

- ❖ virtuální či rozšířené reality,
- ❖ smart phone



- ❖ [Gillespie A, Best C, O'Neill B.](#): **Cognitive function and assistive technology for cognition: a systematic review**, [J Int Neuropsychol Soc.](#) 2012 Jan;18(1):1-19.
- ❖ [Oliver Sacks](#): **Muž, který si pletl manželku s kloboukem**, Neuvěřitelné příběhy a podivné případy lidí s neurologickou nebo psychickou odchylkou
- ❖ *Milan Brázdil* : Behaviorální neurologie

Konference

- ❖ RAatE: Recent Advances in Assistive Technology & Engineering (UK)
- ❖ International Conference on Computers Helping People with Special Needs (Linz, Rakousko)