

REEDUCATION DES TROUBLES DE L'ATTENTION ET DE LA MEMOIRE DE TRAVAIL

C. Vallat-Azouvi¹, P. Azouvi¹, P. Pradat-Diehl²

¹Hôpital R. Poincaré, Garches

²Hôpital Pitié-Salpêtrière, Paris

DU de réhabilitation neuropsychologique

11 mai 2007

En introduction

- L'attention est un pré-requis à toute autre fonction cognitive
- « Tout comme l'apprentissage constitue probablement un mécanisme central lors de la récupération de fonctions après une lésion cérébrale, l'attention constitue le pré-requis à un apprentissage adéquat » (Moskovitch, 1994)
- Effet des troubles de l'attention sur le comportement
- Evolution du concept d'attention :
 - système unitaire
 - Conception modulaire : ensemble de sous-systèmes.

Quels patients?

- Traumatismes crâniens :
 - troubles attentionnels initiaux
 - Séquelles à long terme
- AVC :
 - Les troubles sont souvent masqués en aigu par les troubles instrumentaux
 - Peu évalués de manière systématique
 - Etudes montrent l'efficacité d'une prise en charge

Quelques remarques

- Sommeil?
- Fatigue?
- Traitement médicamenteux?
- Éléments psychopathologiques ou psychiatriques?
- Objectifs de la rééducation?

Les premières études...

- Quelques études montrent une influence de la motivation apportée par les consignes (appaissantes, motivantes ou provoquantes) sur des temps de réaction chez des patients cérébrolésés cérébrolésés (Blackburn, 1958 ; Shankweiler, 1959 ; Sturm et Büssing, 1982)

Trois grands types de stratégies

- Stimulation : répétition, difficulté croissante, estompage progressif des indices, feed-back, encouragement, médiation verbale, utilisation large de l'ordinateur,
- Conditionnement comportemental,
- Stratégies de compensation.

1. Techniques de stimulation

- Revue de littérature sur 12 études (1983-1993), (Azouvi et al., 1998)
- 9 études de groupes, 5 études de cas
- Différents stades :
 - Subaigu (<1an) : 5 études
 - Chronique (>1 an) : 5 études
 - Mixte : 2 études

Etudes non spécifiques

Malec et al. (1983)

- Attention soutenue : jeux vidéo avec captures de cibles en mouvement
- 10 patients,
- 2 groupes (ABAB, BABA ; 1 semaine)
- Evaluation : Stroop, barrage, TR
- Pas d'effet

Ponsford & Kinsella (1988)

- Cas uniques, groupe contrôle
- Méthodologie rigoureuse
- Condition de non entraînement, réentraînement avec outil informatique, réentraînement plus feedback, condition de non entraînement
- Mesures de TRC, transcodage de symboles, barrage de lettres, échelle de comportement attentionnelle,
- Amélioration individuelle mais sans relation avec le traitement

Sohlberg et Mateer (1987)

- Etudes de quatre cas uniques
- Réentraînement (informatisé) : tâches de TRS, TRC, épreuves d'attention « alternée » avec exercices d'arithmétique et d'attention divisée,
- Mesures : PASAT, test de relation spatiale
- Amélioration spécifique

ORM (orientation remediation module)
Ben-Yishay et al. (1987)

- Rééducation pendant 6 ans, TC graves
- Traiter les différents déficits attentionnels
 - Déficit de l'alerte,
 - Augmentation de la variabilité attentionnelle liée à un trouble de l'attention sélective,
 - Maintien de l'attention soutenue,
 - Réponses différées mal adaptées et persévératives

ORM suite

- Amélioration dans les tâches travaillées,
- Amélioration des TRS visuels, empan de chiffres et description d'images,
- Spécificité sans généralisation aux autres aspects attentionnels

Gray et Robertson (1992)

- Etude de groupe (31 patients, 2 groupes)
- Réentraînement (15 h) : TR, comparaison de nombres, stroop, attention divisée
- Groupe contrôle : questionnaire « quizz »
- Mesures : PASAT, questionnaire
- Amélioration uniquement en follow-up
- Pas d'amélioration aux échelles de vie quotidienne

Etudes « non spécifiques »: conclusions

- Certaines études montrent des effets favorables mais limités à certaines mesures psychométriques
- Aucune ne démontrent une généralisation aux situations de vie quotidienne
- Amélioration : conséquence de l'apprentissage d'une stratégie permettant la régulation de l'attention et du niveau d'éveil cortical

Etudes spécifiques

Les processus attentionnels spécifiques (van Zomeren & Brouwer, 1994)

- Intensité
 - Alerte phasique
 - Vigilance
 - *Attention soutenue*
- Sélectivité
 - Attention focalisée
 - Attention divisée
- Système de supervision attentionnelle

*Implications de la
« modularisation » des processus
attentionnels*

- Evaluations spécifiques
- Rééducations spécifiques

Sturm et al. (1997)

- Des déficits spécifiques nécessitent un traitement spécifique
- Programme de réentraînement sur ordinateur
 - Alerte : conduite de voiture
 - Vigilance : surveillance d'un écran radar,
 - Attention sélective : ball trap ou safari photo
 - Attention divisée : simulateur de vol avec surveillance multiple
- Patients vasculaires avec au moins 2 atteintes des modalités attentionnelles

Sturm et al., 97 : méthodologie

- Evaluation de la rééducation avec les subtests correspondants de la batterie TEA
- Thérapie pendant 14 semaines d'un domaine
- Evaluation
- Rééducation du second domaine,
- Evaluation post-thérapie

Sturm et al., 97 : résultats

- Amélioration spécifique au niveau de l'intensité
- Sélectivité : diminution du nombre d'erreur par la rééducation spécifique mais aussi amélioration des TR par l'entraînement non spécifique
- Aggravation de certains troubles de l'intensité si rééducation seulement de la sélectivité.

Park & Ingles (2001) : méta-analyse

- 30 études, 359 sujets
- Effet significatif seulement dans les études sans condition contrôle,
- Effet significatif de l'entraînement tâche spécifique mais pas de l'entraînement cognitif global.

Rééducation expérimentale de l'attention divisée

(Couillet et al., en préparation)

- 12 patients TC sévères en phase subaiguë
- Deux phases successives de 6 semaines
 - A: rééducation non spécifique (ligne de base)
 - B: rééducation spécifique
 - 18 séances d'une heure
- Deux groupes randomisés:
 - AB
 - BA

Tâches utilisées en rééducation

- Exercices réalisés d'abord en tâche unique puis en tâche double
- Utilisant des modalités différentes
- Augmentation progressive du niveau de difficulté selon les progrès du patient

Contenu des séances en période B

**TÂCHES
ATTENTIONNELLES
SUR ORDINATEUR**

**TÂCHES AUDITIVO
VERBALES**

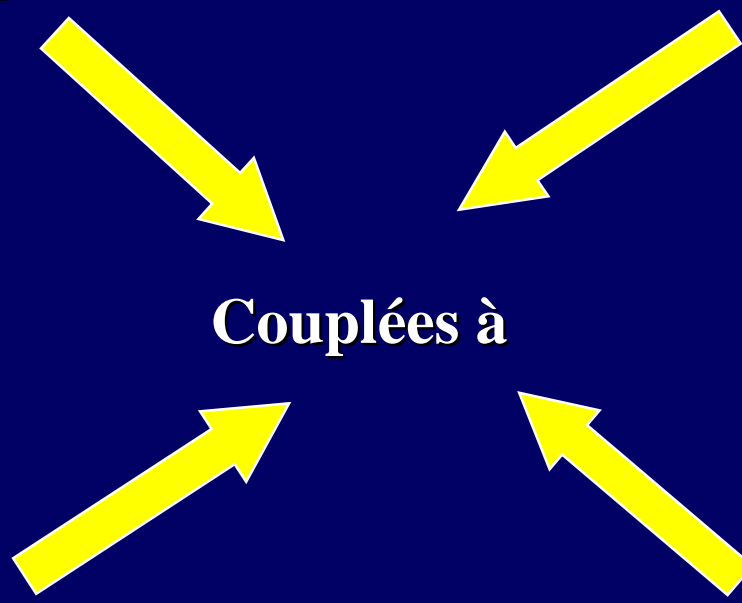
ou

ou

Couplées à

TÂCHES PAPIER/ CRAYON

**CONVERSATION
DISTRACTION
CONTINUE DU
PATIENT**



Rééducation de l'attention divisée: synthèse

- Amélioration en 6 semaines de la fonction travaillée
- sans amélioration de fonctions non-cibles (TR simples)
- avec transfert dans la vie quotidienne

Peu d'études consacrées à la rééducation de la mémoire de travail

- Rééducation spécifique des processus attentionnels
 - **composantes attentionnelles** (Sturm et al. 1997)
 - **de l'attention divisée** (Gray et al., 1992 ; Couillet, 2002)
- Rééducation de **l'administrateur central** dans des cas de traumatismes crâniens graves avec augmentation progressive de la charge en mémoire de travail associée à une approche écologique (Coyette & Van der Kaa, 1995 ; Coyette et al. 2003)

Rééducation de l'administrateur central

(Cicerone, BI, 16, 3, 185-195, 2002)

« Working attention » (Baddeley, 1993)

- Patients traumatisés crâniens légers
 - >3 mois de l'accident
 - 2/6 pré-tests attentionnels échoués
- Groupe rééduqué
- Groupe contrôle (patients non rééduqués) appariés : âge (m=31 ans), Sexe (3 femmes), Education (15,25 ans), Délai post accident (8,25 mois vs 7 mois)
- Plaintes subjectives et déficits de la MDT

Programme de rééducation

Centré sur les opérations d'allocation et de régulation des ressources attentionnelles

- Tâches type n-back visuelles, jeux de cartes (1, 2 ou 3-back)
- 3 niveau de complexité :
 - En tâche simple
 - Avec tâches interférentes : génération aléatoire verbale sémantique ou de triades de lettres
 - En double tâche : tâches reproduisant des situations de vie quotidienne individualisées (prises de notes, vérification d'inventaire...)
- Temps d'échange à propos des performances du patient et des relations avec les symptômes subjectifs (fatigue...)
- 1h/semaine, 11 à 27 semaines

Amélioration pour les 4 patients traités sur 58,3% des mesures (vs 12,5%)

	TMTA1	TMTA2	TMTB 1	TMTB 2	A.Sout 1	A.Sout 2	PASAT 1	PASAT 2	2&7Auto 1	2&7Auto 2	2&7Cont 1	2&7Cont 2
P1	37	41	46	59*	20	25	42	57*	35	41	35	38
P2	47	55	62	66	20	48*	37	50*	41	52*	46	57*
P3	33	45*	52	62	20	52*	43	57*	42	63*	51	69*
P4	61	57	58	65	34	57*	56	62	49	66*	35	75*
C1	24	24	30	34	29	20	38	41	42	44	35	43
C2	24	41*	36	49*	20	20	37	37	49	49	48	48
C3	33	43	34	36	20	25	44	55*	28	32	26	30
C4	27	27	41	46	20	20	24	29	34	34	35	34

* post t score - pré score t >10

En résumé :

- Pas d'effet sur la vitesse de traitement (TMT)
- Effet sur des tests d'attention et de mémoire de travail
- Diminution des plaintes évaluées à l'échelle d'évaluation des comportements attentionnels (Ponsford & Kinsella)
- Stabilité des performances du groupe contrôle

Serino et al.

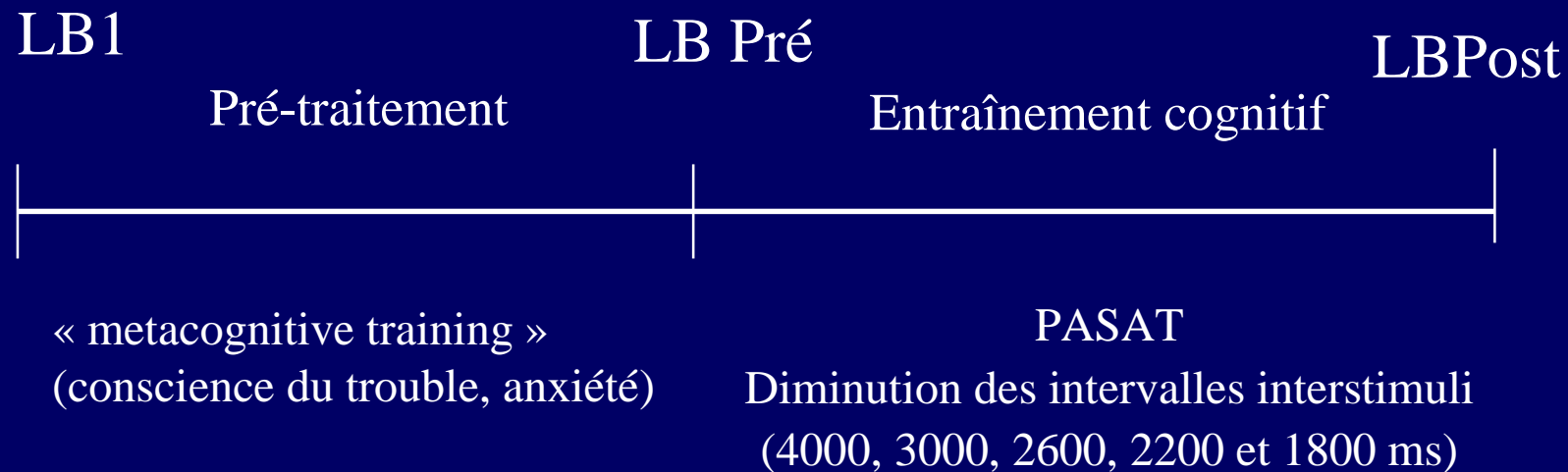
(Abstract, Brain and cognition 60, 193-217, 2006)

Brain Injury, 21 (1),11-9, 2007

- Patients traumatisés crâniens
- Groupe expérimental (9 patients) vs groupe Contrôle (6 patients) appariés en âge et sévérité du traumatisme

Méthodologie

(Serino et al., 2006)



Résultats

(Serino et al., 2006)

- Amélioration des performances après « entraînement cognitif »
 - Attention divisée
 - N-back
 - Fluence verbale
 - Gröber et Buschke
- Spécificité???
- Pas d'amélioration
 - Vigilance
 - Vitesse de traitement

Rééducation informatisée de la MDT

(Wersterberg et al, 2003)

- Patients vasculaires et traumatisés crâniens
- Tâches de MDT visuelle, d'empans de chiffres, de lettres et de non-mots
- Amélioration
 - Des tâches entraînées
 - Des tâches d'attention et d'inhibition (stroop)
- Augmentation de l'activité cérébrale (IRMf) dans la région du striatum du côté de la lésion, après la rééducation

Entraînement chez des sujets non cérébrolésés

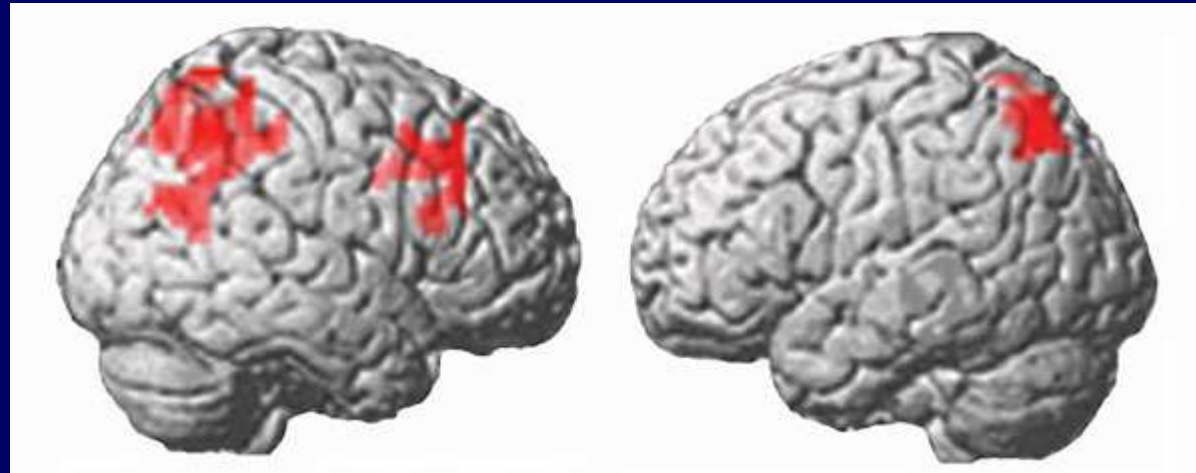
Olesen et al. (Nature Neuroscience, vol 7, 1, 75-79, 2003)

- Etude 1
 - 3 sujets, 3 tâches de MDT (visuo-spatiales) pendant 5 semaines
- Tâches entraînées
 - Pas de différence au niveau qualitatif, tendance à être plus rapide (non significatif)
- Tâches non entraînées : meilleures performances
 - Corkin, Vitesse de traitement au Stroop, Matrice de Raven
- Augmentation de l'activité cérébrale (IRMf) dans les régions préfrontale et pariétale

Nature Neuroscience 7, 75 - 79 (2003)

Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory

Pernille J Olesen, Helena Westerberg & Torkel Klingberg



Etude 2

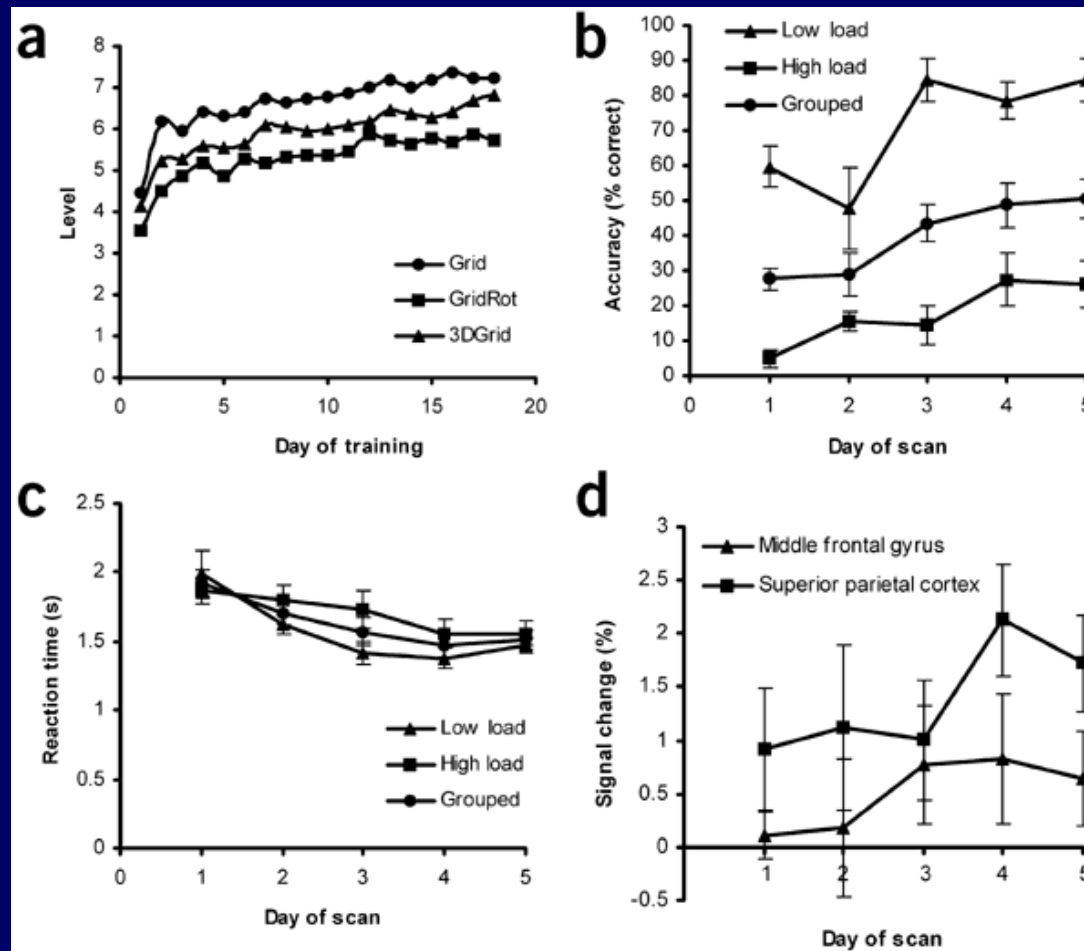
Olesen et al.(2003)

- 8 sujets, 5 semaines d'entraînement
- 5 IRMf pendant la période d'entraînement
- Questionnaires sur les stratégies utilisées :
 - « chunks » pour 6 sujets sur 8 d'emblée
 - « modifications des stratégies » au cours de l'entraînement

Nature Neuroscience 7, 75 - 79 (2003)

Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory

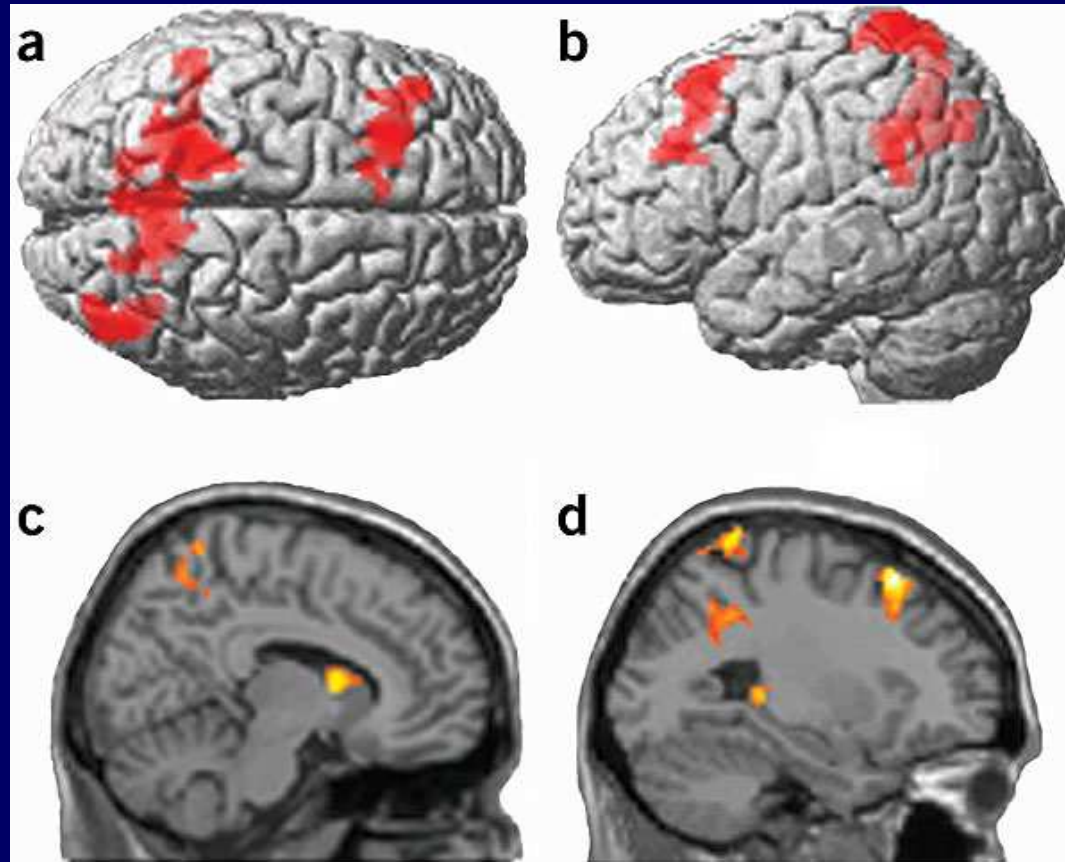
Pernille J Olesen, Helena Westerberg & Torkel Klingberg



Nature Neuroscience 7, 75 - 79 (2003)

Increased prefrontal and parietal activity after training of working memory

Pernille J Olesen, Helena Westerberg & Torkel Klingberg



Augmentation de l'activité cérébrale dans les régions préfrontale et pariétale, du thalamus et noyau caudé

Rééducation de la mémoire de travail verbale

Vallat-Azouvi et al.

(Brain Injury, 19 (3), 1157-1164, 2005)

- Rééducation de la **boucle phonologique** et de **l'administrateur central** chez un patient après accident vasculaire cérébral pariétal gauche
- Etude expérimentale en cas unique avec lignes de bases multiples
- **Elaboration** d'un programme spécifique, hiérarchisé
- **Efficacité** sur les composantes de la mémoire de travail (spécificité) et son transfert en vie quotidienne

Méthodologie de la thérapie

- Modèle de Baddeley (1996) et rééducation de l'attention
- Réentraînement spécifique adressant l'administrateur central et la boucle phonologique
- Huit types de tâches comprenant chacune six niveaux de difficulté
 - Longueur (nombre de syllabes, de lettres...)
 - Degré d'imagerie
 - Fréquence
- Etude de la faisabilité auprès de 15 sujets contrôles

Tâches de réentraînement verbales

- Reconstitution de mots sur épellation orale
- Reconstitution de mots sur épellation orale avec lettres manquantes
- Epellation orale
- Reconstitution de mots à partir des syllabes

Tâches de réentraînement (suite)

- Estimation du nombre de lettres dans un mot
- Chemin alphabétique
- Arrangement de mots dans l'ordre alphabétique
- Acronymes
- Empan de lecture (en répétition ou lecture)

- Défilé de mots
 - 1, 2 ou 3 back
- Défilé de question
 - 1, 2 ou 3 back

Tâches de réentraînement non verbales

- Déplacement sur un échiquier
- Déplacement dans un cube
- Calculatrice
- N-back visuel (cartes formes, à jouer, non verbalisable)
- Difficultés supplémentaires=vitesse de présentation

Deux études de cas : mesures

- Ligne de base 1
- Ligne de base 2 (3 mois après LB1)
- Post-thérapie 1 (9 mois après LB2)
- Post-thérapie 2 (3 mois après PostT 1)

Méthodologie de la thérapie

- Réentraînement spécifique mettant en jeu à la fois les opérations de stockage et de traitement et sollicitant l'administrateur central, la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial
- Deux séances hebdomadaires, 8 mois

Patients

- Patient 1
 - 28 ans, directeur financier
 - GCS =12, avec dégradation secondaire
 - Lésions axonales diffuses avec lésions pariétales gauches
- Patient 2
 - 30 ans, cuisinier
 - GCS=8, APT= 3 days
 - Lésions axonales diffuses
- Dans les deux cas : difficultés de retour au travail
- Evaluations respectivement 30 et 36 mois après l'AVP

Première évaluation patient 1

- Plaintes
 - difficultés dans les réunions
 - difficultés pour soutenir une conversation et fatigabilité « intellectuelle »
- Evaluation neuropsychologique : déficit de la mémoire de travail avec préservation de la mémoire à long terme

Première évaluation Patient 2

- Très peu de plaintes
 - Maintenir une conversation
 - « Mémoire immédiate »
 - Difficulté de concentration
 - Fatigue
- Anosognosie relative ?
- Déficit de la mémoire de travail avec une bonne récupération des capacités de mémoire à long terme
 - Associés à des éléments dysexécutifs (inhibition)

Méthodologie

- 2 lignes de base (à 3 mois d'intervalle) avant la thérapie
- Follow-up 3 mois après la thérapie (patient 1)

Méthodologie de la thérapie

- Réentraînement spécifique adressant l'administrateur central, la boucle phonologique et le calepin visuo-spatial
- Deux séances par semaine pendant 8 (P1) or 6 (P2) mois

En résumé

Patients TC

- Stabilité des lignes de bases pré-thérapie
- Amélioration après la thérapie
 - Mesures spécifiques
 - Questionnaire des plaintes en vie quotidienne (uniquement pour le patient 1)
- Pas d'amélioration des mesures non-cibles

Discussion - Conclusion

- Efficacité de la thérapie
 - Amélioration des performances dans les évaluations spécifiques de mémoire de travail
 - Non expliquée par la récupération spontanée
 - Généralisation aux tâches cognitives non entraînées et transfert dans la vie quotidienne

Discussion - Conclusion (2)

- **Spécificité**
 - Absence d'amélioration dans des tâches n'impliquant pas les processus de mémoire de travail
- Hypothèse cognitive de **restauration**
- **Limites**
 - Dépression, anxiété, manque de motivation, trouble du comportement

2. Le conditionnement comportemental

- Wilson & Robertson (1992)
 - TC sévère 9 mois auparavant
 - Eclipses attentionnelles durant la lecture
 - Entraînement à domicile sur un roman, en augmentant les temps de lecture sans éclipse (A)
 - Puis avec un bruit de fond distracteur (B)
 - Généralisation durant la phase B à un texte professionnel

Le conditionnement comportemental

Wood (1987)

- Renforcement positif
 - Récompense si le patient reste concentré sur sa tâche pendant des périodes d'au moins 2 mn
 - Amélioration dans 2 cas sur 3
 - Sans modification des tests cognitifs

3. Stratégies de compensation

- Peu étudiées
- Mise en place de routines comportementales destinées à pallier les difficultés potentielles dans la vie quotidienne
- Utilisation large de la médiation verbale
- Tâches ciblées sur un comportement problématique (conduite, conversation, tâche professionnelle)

Time-pressure management *(Fasotti & Kovacks, 2000)*

- Apprentissage de 4 étapes dans une tâche concrète (préparation des repas) :
 - Analyse de la tâche
 - Planification pour prévenir au maximum la pression temporelle
 - Procédure d'urgence si pression temporelle excessive
 - Exécution du programme

En conclusion.....

- **Efficacité** des thérapies cognitives spécifiques
- Nécessité d'une **évaluation spécifique**
- Intégrée à un BNP complet
- Nécessité de questionnaire en **vie quotidienne**
- Approche globale moins spécifique également intéressante

Merci pour votre attention...