



Evaluation de la marche et de l'équilibre dans le tremblement essentiel avant et après thalamotomie unilatérale par Gamma Knife

EMMANUELLE BOUTIN¹, TATIANA WITJAS¹, ROMAIN CARRON², JEAN RÉGIS², JEAN-PHILIPPE AZULAY¹, MARIANNE VAUGOYEAU³

1. SERVICE DE NEUROLOGIE ET PATHOLOGIE DU MOUVEMENT, CHU TIMONE, MARSEILLE
2. SERVICE DE NEUROCHIRURGIE FONCTIONNELLE ET STÉRÉOTAXIQUE, CHU TIMONE, MARSEILLE
3. CNRS-AMU, LABORATOIRE DE NEUROSCIENCES COGNITIVES, MARSEILLE

Introduction

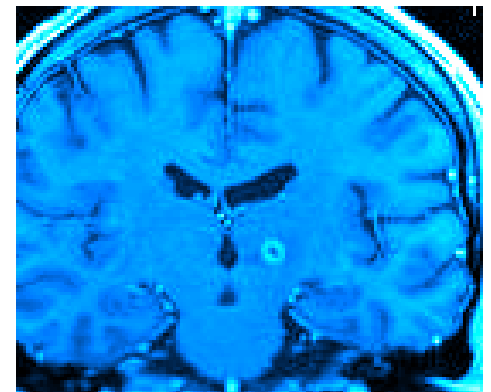
- **Tremblement** : activité rythmique involontaire qui entraîne une oscillation régulière d'une partie du corps autour d'un point d'équilibre
 - **Tremblement essentiel (TE)** : 300 000 personnes en France
 - Atteinte des MS, du chef, de la voix
- Deuschl et al, Mov Disord, 1998*
- Age de début bimodal, évolution progressive, handicap fonctionnel
 - Options thérapeutiques limitées

Problématique

- Observation clinique et plainte spontanée des patients
- Hétérogénéité clinique et physiopathologie mal connue
- Dysfonction du cervelet ? Structure clé dans le contrôle moteur
- Peu de données disponibles sur la nature des troubles de la marche et de l'équilibre dans le TE
- Aucune analyse posturo-locomotrice quantifiée après lésion thalamique

Objectifs

- Analyser les performances posturo-locomotrices de patients atteints de tremblement essentiel
- Evaluer les effets d'une thalamotomie unilatérale par radiochirurgie Gamma Knife (GK) sur la marche et l'équilibre



Patients

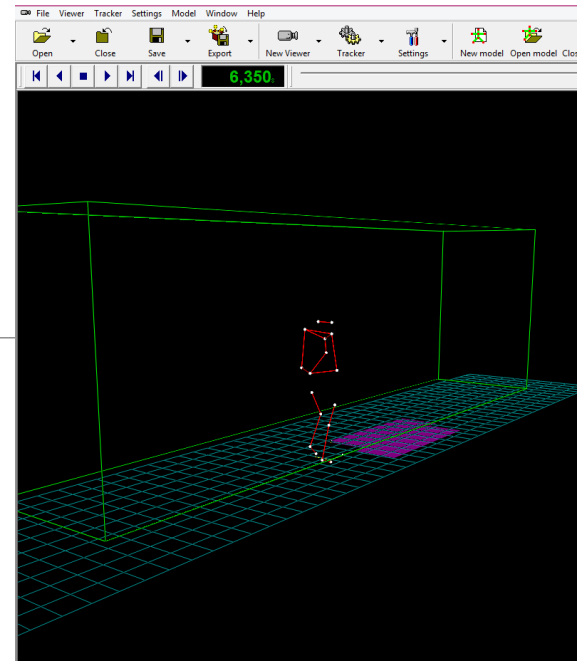
- 19 patients candidats à une radiochirurgie par GK
- Inclusion prospective, analyse avant et un an après GK
- Fahn-Tolosa-Marin Tremor Rating Scale
- Echelle de gêne fonctionnelle de Bain

Caractéristiques	Patients (n=19)
Age médian (IIQ)	73 ans (67,5-77)
Sexe féminin	7 (37%)
Sexe masculin	12 (63%)
Age médian de début des symptômes (IIQ)	58 ans (10-62)
Durée médiane d'évolution du tremblement (IIQ)	20 ans (9,5-54,5)
Antécédents familiaux de TE	9 (47%)
Tremblement du chef	6 (31,5%)
Tremblement de la voix	5 (26%)
Patients opérés du VIM gauche	17 (89%)
Score de gêne fonctionnelle sur 75 (médiane, IIQ)	30 (23-38)
Score de tremblement, sur 28 (médiane, IIQ)	17 (11,5-19,5)
Score de Mattis, sur 144 (médiane, IIQ)	134 (125-140,5)

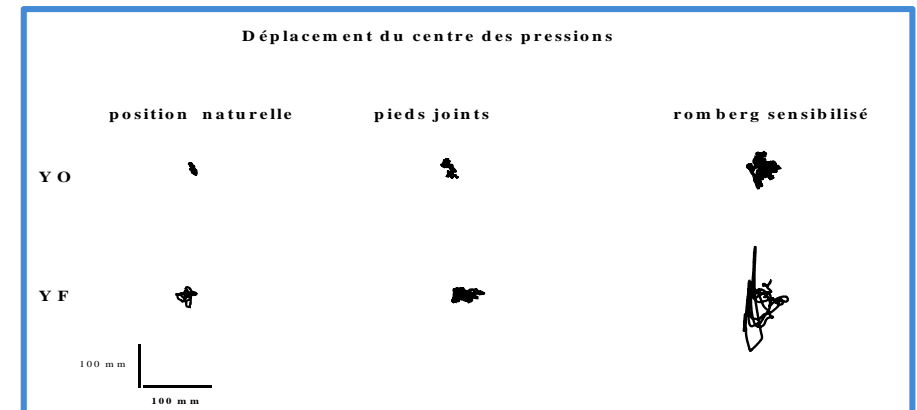
Protocole expérimental

- Système optoélectronique d'analyse automatique du mouvement SMART
- Plateforme de force

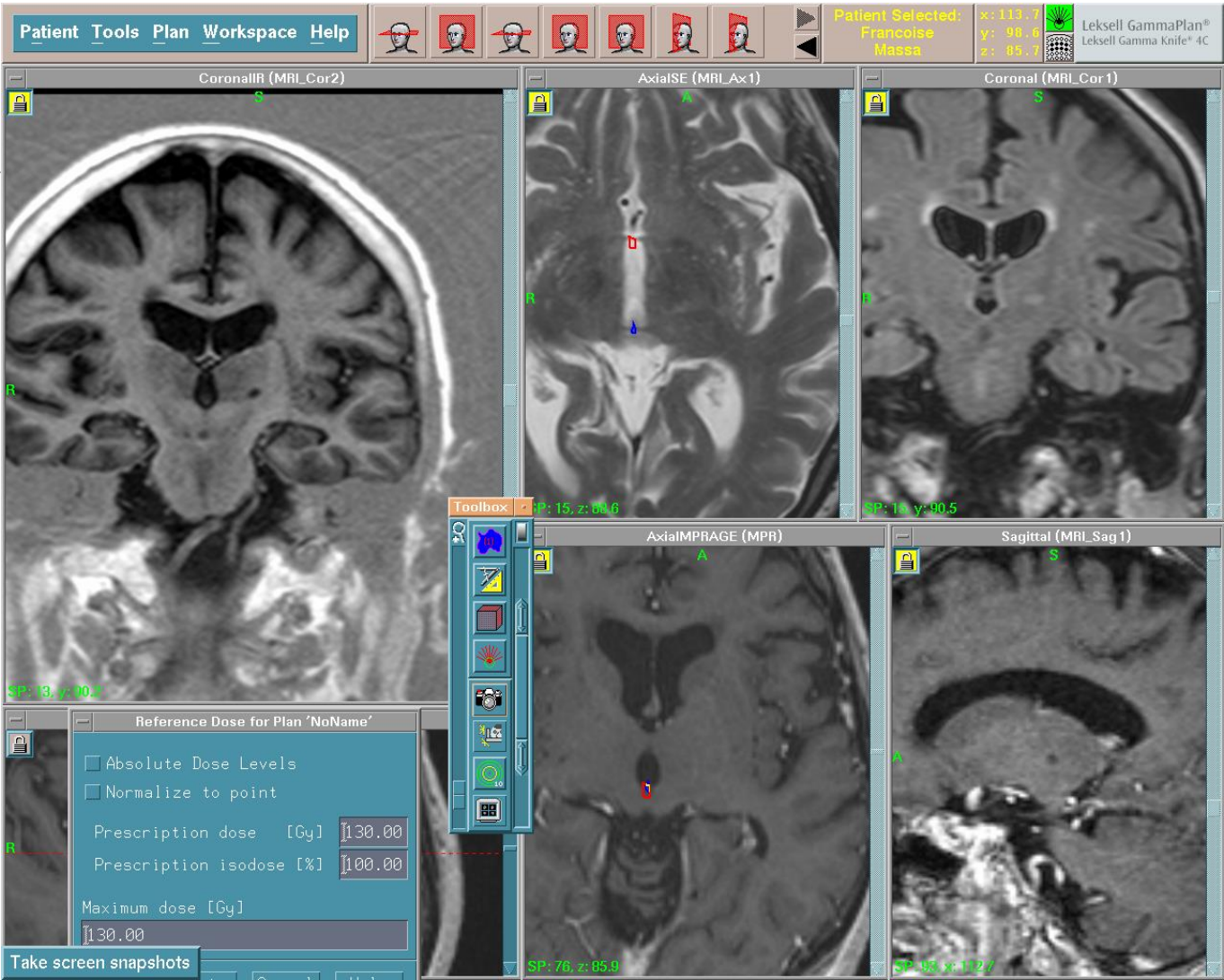
- **Evaluation de la marche naturelle, rapide, lente, tandem**
- **Vitesse, cadence, longueur d'enjambée**



- Amplitude du déplacement du centre des pressions
- Longueur du statokinésigramme

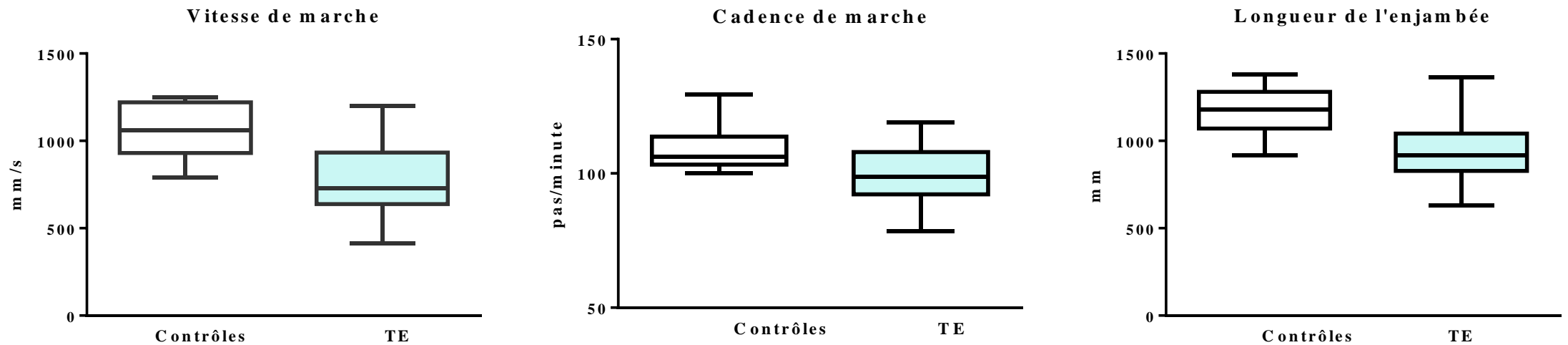


Résultats



1. Effet du TE sur la marche

Paramètres spatio-temporels de la locomotion

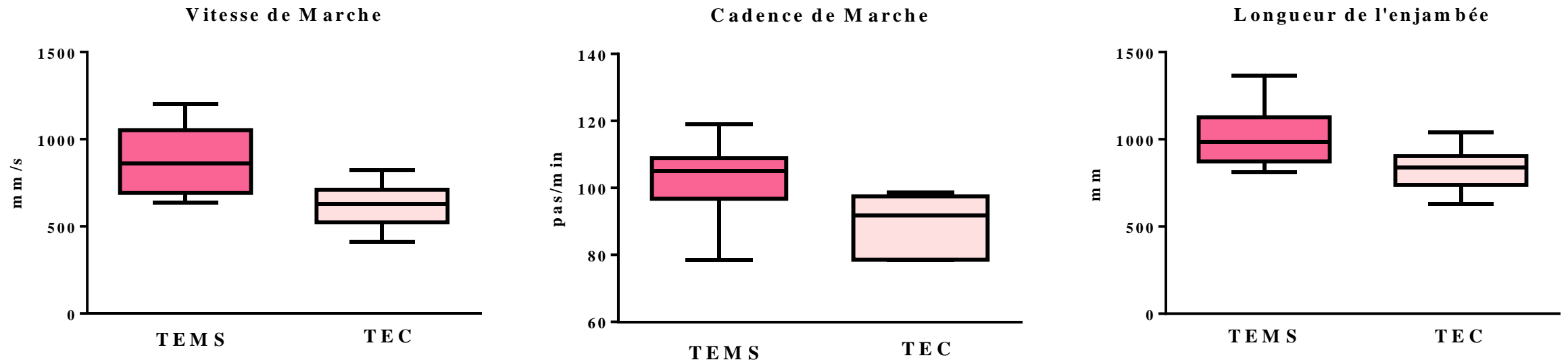


Diminution de la vitesse ($p < 0,01$), de la cadence ($p < 0,01$) et de la longueur d'enjambée ($p < 0,01$)

Groupe contrôle de 16 patients issus d'une base de données du laboratoire d'analyse du mouvement

2. Comparaison des sous-groupes

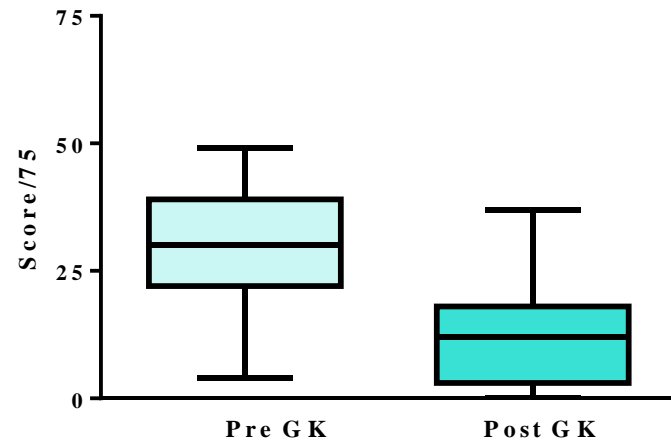
Paramètres spatio-temporels de la locomotion



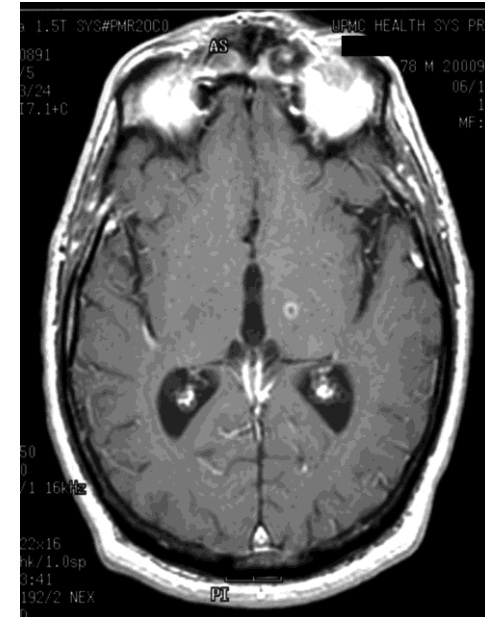
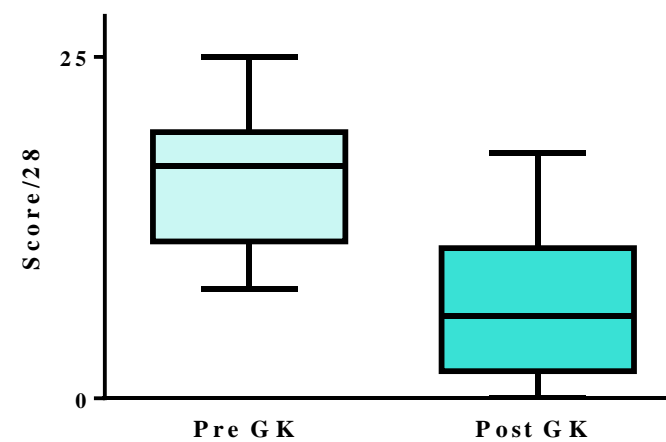
Diminution significative de la vitesse de marche, de la cadence et de la longueur de pas chez les TEC

3. Effet du GK sur le tremblement

Score de gêne fonctionnelle

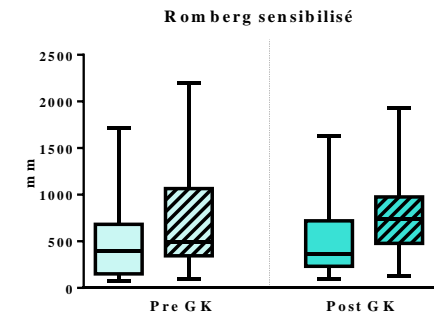
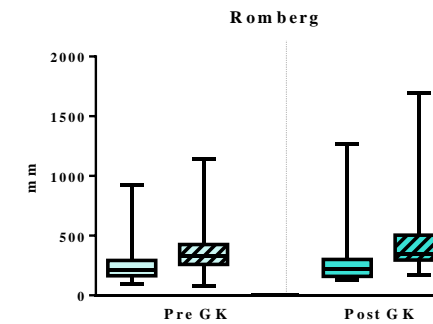
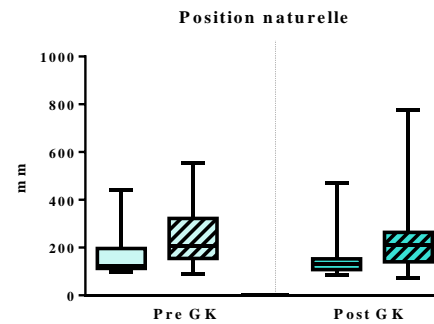
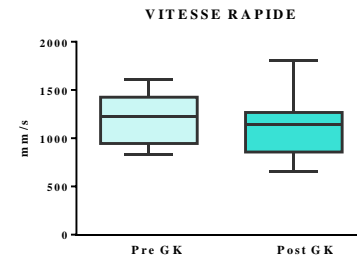
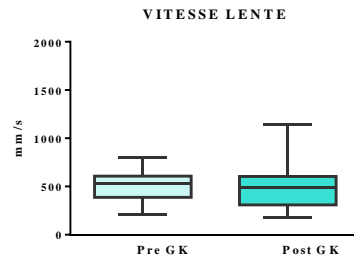
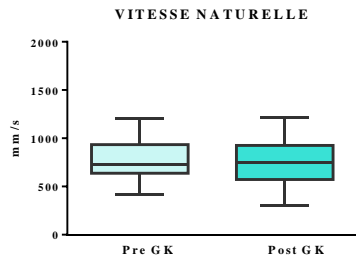


Sévérité du tremblement



Diminution significative du score de gêne fonctionnelle et de la sévérité du tremblement après traitement

4. Effet du GK sur la marche et l'équilibre



Quelle que soit la tâche de marche et la condition d'équilibre, l'analyse statistique ne révèle aucun effet du traitement

Discussion

1. Déficits de la marche dans le TE

- Les caractéristiques spatio-temporelles de la marche sont altérées chez les patients atteints de tremblement essentiel
- **Confirme** et **quantifie** des données cliniques :
 - diminution de la vitesse de marche, de la cadence et de la longueur du pas, augmentation du nombre de faux-pas en tandem
(*Stolze et al, 2001 ; Fasano et al,2010 ; Earhart et al, 2009*)

Discussion

2. Sous-groupes phénotypiques

- Tremblement du chef = **facteur de risque** de développer des troubles posturo-locomoteurs ?
- **Objective** des données basées uniquement sur des questionnaires subjectifs : instabilité, chutes plus fréquentes *(Louis et al, 2010)*
- Hypothèses : Dégradation des afférences visuelles et vestibulaires liées aux mouvements de la tête ? Dysfonction vermienne ? Biais de confusion?

Discussion

3. Impact du traitement par GK

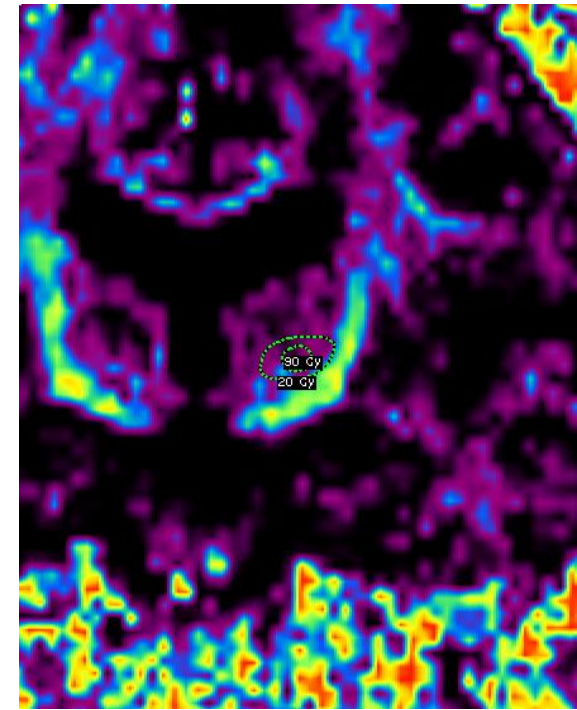
- Amélioration du tremblement et de la gêne fonctionnelle

(Elaimy et al, 2010 ; Kooshkabadi et al, 2013)

- Aucun effet de la thalamotomie par GK sur les performances de marche et de posture

- Lésion thalamique **unilatérale, précise, progressive et reproductible**

→ absence de dégradation de la marche et de l'équilibre après GK



Limites de l'étude

- Patients **sévères**, pharmaco-résistants, en centre tertiaire
- Sévérité du tremblement non comparable entre les études
- Cohorte de petite taille

Conclusions et Perspectives

- Etude préliminaire : précise le **profil des troubles posturo-locomoteurs** existant dans le tremblement essentiel
- La thalamotomie unilatérale du VIM par radiochirurgie Gamma Knife est **dépourvu d'effet délétère** sur la marche et l'équilibre

Conclusions et Perspectives

- **Mise à jour des critères diagnostiques** : évaluation de l'équilibre et de la marche lors de l'examen neurologique standard des patients TE
- **Echelle d'évaluation** simple focalisée sur la marche naturelle et la marche en tandem
- Poursuite des inclusions, groupe de **sujets contrôles**, enrichissement du protocole
- Evaluation posturo-locomotrice après **thalamotomie bilatérale : VIMBIL**